



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**



Mabi Katien Batista de Paula

**Programa Pró-Letramento Matemática: uma abordagem de  
Grandezas e Medidas com inserção dos Temas Transversais**

**BAURU**

**2010**

**Mabi Katien Batista de Paula**

**Programa Pró-Letramento Matemática: uma abordagem de  
Grandezas e Medidas com inserção dos Temas Transversais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Área de Concentração Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de mestre, sob a orientação da Professora Doutora Mara Sueli Simão Moraes.

**BAURU**

**2010**

Paula, Mabi Katien Batista.

Programa Pró-Letramento Matemática: uma abordagem de Grandezas e Medidas com inserção dos Temas Transversais/ Mabi Katien Batista de Paula, 2010.

170 f.

Orientadora: Mara Sueli Simão Moraes

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010

1. Formação continuada de professores. 2. Séries/Anos iniciais. 3. Matemática. 3. Grandezas e Medidas. 4. Temas Transversais. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA**

**CÓPIA DA ATA DE DEFESA PÚBLICA**

*A Deus dedico este trabalho, pois é meu refúgio, força e  
proteção.*

## *AGRADECIMENTOS*

### *Agradeço*

*À minha orientadora Prof. Dr. Mara Sueli Simão Moraes, que me ajudou de forma tênue e encorajou a realizar este trabalho.*

*Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. Vinício de Macedo e Prof. Dr. Nelson Pirola, pelas contribuições oferecidas no exame de qualificação.*

*Ao professor João Paulo, tutor do curso Pró-Letramento Matemática da cidade de Bauru, sem sua ajuda não teria sido possível desenvolver a pesquisa.*

*Às professoras cursistas do Pró-Letramento Matemática da cidade de Bauru que gentilmente concederam entrevistas.*

*Aos professores tutores do Programa Pró-Letramento São Paulo Retorno, que participaram da pesquisa concedendo entrevistas e respondendo aos questionários.*

*Aos amigos e familiares que me auxiliaram e incentivaram.*

*Ao meu namorado, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de dificuldades na realização deste trabalho.*

*Às amigas Carol, Deise e Val.*

PAULA, M. K. B. **Programa Pró-Letramento Matemática: uma Abordagem de Grandezas e Medidas com inserção dos Temas Transversais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2010.

**Resumo:** A presente pesquisa tem como objetivo verificar se o curso de formação Pró-Letramento Matemática contribuiu para a formação continuada dos professores das séries iniciais do ensino fundamental em Matemática, no que diz respeito ao trabalho com Grandezas e Medidas, com a inserção dos Temas Transversais/Político-Sociais. Participaram da pesquisa os professores tutores do programa Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno que iniciaram o curso de formação em fevereiro de 2008 e os professores cursistas do Pró-Letramento da cidade de Bauru, que realizaram o curso de formação no mesmo ano. A coleta dos dados para esta pesquisa se realizou através da aplicação de questionários ao início e término do curso de formação de tutores para o Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno bem como aplicação de questionários para os professores cursistas ao antes do estudo do fascículo de Grandezas e Medidas do material e realização de entrevistas ao final. Os resultados evidenciam uma melhora nos conceitos referentes a abordagem de Grandezas e Medidas com os alunos.

**Palavras-chave:** Formação continuada de professores; Séries/anos iniciais; Matemática; Grandezas e Medidas; Temas Transversais.

PAULA, M. K. B. **Pró-Letramento Matemática Program: an approach of Quantities and Measurements with insertion of the Transversal Themes**. 2010. Dissertation (Master's Degree in Education for Science) - Faculty of Sciences, UNESP, Bauru, 2010.

**Abstract:** This research aims to verify whether the training course Pró-Letramento Matemática contributed to the continuing education of teachers in early grades of basic education in mathematics, with regard to working with Quantities and Measures, with the insertion of the Transversal Themes / Social- Political In this research participated tutors teachers of the Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno who began training in February 2008 and participant teachers of the Pró-Letramento in Bauru, who conducted the training course in the same year. Data collection for this research was conducted through questionnaires at the beginning and end of the course of continuing education of tutors for the Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno and questionnaires for the participant teachers prior to the study of the issue of Quantities and Measures of material and achievement of interviews in the final. The results show an improvement in the concepts about Quantities and Measures with the students.

**Key-words:** Continuing education of teachers; Series / early years; Math; Quantities and Measurements; Transversal Themes.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                           | <b>11</b> |
| <b>I - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....</b>                                                                             | <b>17</b> |
| 1.1 - A Pedagogia Histórico-Crítica no quadro das tendências da Educação brasileira .....                         | 17        |
| 1.2 - Considerações sobre a dinâmica entre indivíduo e realidade humanizada.....                                  | 19        |
| 1.2.1 - Trabalho: Atividade vital humana .....                                                                    | 20        |
| 1.2.2 - O trabalho educativo .....                                                                                | 21        |
| 1.3 - A Pedagogia Histórico-Crítica e a sala de aula de Matemática.....                                           | 25        |
| 1.4 - Grandezas e Medidas .....                                                                                   | 29        |
| 1.4.1- A operação da medição .....                                                                                | 29        |
| 1.4.2 - Medidas: antigo conhecimento construído pela humanidade.....                                              | 32        |
| 1.4.2.1- As unidades de medida antropométricas .....                                                              | 34        |
| 1.4.3 - A necessidade da criação de um sistema de medidas universal .....                                         | 36        |
| 1.4.4- Números Racionais: a criação de um novo campo numérico .....                                               | 39        |
| 1.4.5 - A criança e a medida.....                                                                                 | 41        |
| 1.4.6 - A gênese da medida na criança.....                                                                        | 41        |
| 1.4.7 - Grandezas e Medidas no Ensino Fundamental .....                                                           | 43        |
| 1.4.8- Grandezas e Medidas no 1º e 2º ciclos .....                                                                | 44        |
| 1.5 - Temas Transversais e o ensino da Matemática.....                                                            | 49        |
| 1.5.1 - Os Temas Transversais e as Matérias Curriculares .....                                                    | 50        |
| 1.5.2 - Uma abordagem Político-Social dos Temas Transversais.....                                                 | 54        |
| <b>II - TRAJETÓRIA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DAS SÉRIES/ANOS INICIAIS NO BRASIL.....</b>                           | <b>58</b> |
| 2.1 - Formação do professor das séries iniciais no Brasil .....                                                   | 58        |
| 2.1.1 - A trajetória pedagógica no Brasil .....                                                                   | 61        |
| 2.1.2 - Da educação no Brasil no período colonial.....                                                            | 62        |
| 2.1.3 - A formação docente no período republicano: Escolas Normais.....                                           | 64        |
| 2.1.4 - O tecnicismo educacional brasileiro da década de 70 .....                                                 | 66        |
| 2.1.5 - Os cursos de formação docente sob perspectiva da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional..... | 69        |

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2 - Visões sobre o cenário atual da formação dos professores.....                                                                      | 70        |
| 2.3. A formação do professor no país e a formação em Matemática na atualidade ..                                                         | 71        |
| 2.4. Pró-Letramento Matemática e a formação continuada dos professores das séries/anos iniciais do ensino fundamental .....              | 73        |
| <b>III - PRÓ-LETRAMENTO MATEMÁTICA: UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DAS SÉRIES/ANOS INICIAIS EM MATEMÁTICA .....</b> | <b>75</b> |
| 3.1 - O Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA) .....                                     | 77        |
| 3.2 - O Programa Pró-Letramento Matemática: uma proposta de letramento.....                                                              | 78        |
| 3.2.1- O letramento em Matemática .....                                                                                                  | 78        |
| 3.3 - Estrutura do material e dos encontros presenciais do curso Pró-Letramento Matemática.....                                          | 81        |
| 3.3.1- Caracterização do fascículo Grandezas e Medidas do material Pró-Letramento Matemática e a dinâmica do encontro.....               | 84        |
| <b>IV- METODOLOGIA.....</b>                                                                                                              | <b>88</b> |
| 4.1. A coleta dos dados .....                                                                                                            | 91        |
| 4.1.1. Professores tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno .....                                                          | 91        |
| 4.1.2. Professores cursistas da cidade de Bauru .....                                                                                    | 93        |
| <b>V. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>                                                                                            | <b>95</b> |
| 5.1. Questionário inicial aplicados aos professores tutores.....                                                                         | 95        |
| 5.1.1. Questionário inicial de Grandezas e Medidas aplicado aos tutores .....                                                            | 95        |
| 5.1.2. Questionário inicial de Temas Transversais aplicado aos tutores .....                                                             | 103       |
| 5.2. Questionário inicial aplicado aos professores cursistas .....                                                                       | 108       |
| 5.2.1. Questionário inicial de Grandezas e Medidas aplicado aos professores cursistas .....                                              | 108       |
| 5.2.2. Questionário inicial de Temas Transversais aplicado aos cursistas.....                                                            | 112       |
| 5.3. Questionário final aplicado aos professores tutores .....                                                                           | 114       |
| 5.3.1. Questionário final de Grandezas e Medidas aplicado aos tutores.....                                                               | 115       |
| 5.3.2. Questionário final de Temas Transversais aplicado aos professores tutores                                                         | 122       |
| 5.4. Entrevistas finais realizadas com os professores cursistas.....                                                                     | 126       |
| 5.4.1. Entrevistas finais sobre Grandezas e Medidas com os professores cursistas da cidade de Bauru .....                                | 126       |

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4.2. Entrevistas finais de Temas Transversais com os professores cursistas da cidade de Bauru ..... | 134        |
| <b>VI. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                     | <b>142</b> |
| 6.1. Conclusão .....                                                                                  | 142        |
| 6.1.1. Grandezas e Medidas .....                                                                      | 142        |
| 6.1.2. Temas Transversais .....                                                                       | 146        |
| 6.2. Considerações finais .....                                                                       | 149        |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                               | <b>152</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                                                                | <b>157</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                                                                   | <b>164</b> |

## INTRODUÇÃO

O trabalho que realizei no Programa Pró-Letramento vinculado ao CECEMCA (Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental) como bolsista trouxe-me muitas contribuições em minha concepção acerca da formação continuada. Uma delas é que a educação continuada deve contemplar um caráter reflexivo, considerando o professor sujeito da ação, tomando-se as suas experiências pessoais, saberes da prática e suas incursões teóricas como valorativas no processo, e possibilitando-lhe uma prática renovadas. Outra é que além de melhorar a qualidade do ensino, se implementada numa política de ações efetivas, contribui para a evolução funcional do professores. Esse trabalho veio complementar o estudo já anteriormente feito sobre o assunto durante a minha formação no Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM).

O Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA) é um dos centros de formação continuada para professores da rede pública de Educação Infantil e Fundamental, vinculada à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) que integra a Rede Nacional de Formação Continuada criada pelo MEC em 2004. A rede nacional de Formação Continuada tem como objetivo atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Em 2005, a Secretaria de Educação Básica SEB/MEC criou o Programa Pró-Letramento nas áreas de Matemática e Linguagem e destinou aos Centros dessas áreas o seu gerenciamento.

Participando da elaboração de atividades que compõem o material didático do Pró-Letramento Matemática, especificamente com Grandezas e Medidas, sob orientação da Prof. Dr. Mara Sueli Simão Moraes, foram contemplados não só os conteúdos relacionados com esse bloco, mas também os Temas Transversais/ Político-Sociais, o que me ofereceu relevante respaldo teórico-prático na minha posterior atuação docente.

Enquanto bolsista, tive a oportunidade de participar do grupo de pesquisa “A Pedagogia Histórico-Crítica e o Ensino-Aprendizagem da Matemática”, em que tive contato com Psicologia Sócio-Histórica. Durante este período tive contato,

também, com uma abordagem dos Temas Transversais/Político-Sociais que vai além da proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais do nosso país.

Ao ingressar na rede estadual de ensino como professora de educação básica das séries iniciais ainda estava cursando o terceiro ano de licenciatura em Matemática. A vivência em sala de aula e as experiências advindas do convívio com as professoras de educação básica das séries iniciais trouxeram-me questionamentos relativos à formação docente, ao trabalho com grandezas e medidas, às atitudes demonstradas pelos professores em relação à Matemática, pois muitas professoras que me questionavam sobre os conteúdos específicos de Matemática, declaravam falta de domínio dos conteúdos de Matemática que lhes causava desconforto ao abordar esses conteúdos.

Assim, toda experiência que tive no trabalho no CECEMCA enquanto bolsista, nos grupos de estudo e a vivência enquanto professora da rede pública me motivaram a pesquisar sobre o Programa Pró-Letramento Matemática, em relação aos conteúdos de Grandezas e Medidas, pela relevância social que representa com a inserção dos Temas Transversais/Político-sociais, pela preocupação com a formação humana com vistas para a cidadania.

Ao iniciar o curso de mestrado em 2008, houve a formação de tutores do Pró-Letramento Matemática Retorno na cidade de Bauru, o que facilitou o contato com os professores e a minha coleta de dados que foi realizada através de um questionário. Durante as formações dos professores tutores, pude estabelecer contato com o professor tutor da cidade de Bauru para posteriormente realizar o acompanhamento da turma que ele formaria. É importante ressaltar que o fato de a minha orientadora ser coordenadora do Programa Pró-Letramento Matemática não influenciou na análise dos dados desta pesquisa, a fim de comprovar impactos positivos do Programa.

Dentro do contexto apresentado é que se insere a questão desta pesquisa: verificar se o curso de formação Pró-Letramento Matemática contribuiu para a formação continuada dos professores das séries iniciais em Matemática, no que diz respeito ao trabalho com Grandezas e Medidas, com inserção dos Temas Transversais/ Político-Sociais.

Assim, tendo em vista os estudos realizados no Fascículo de Grandezas e Medidas, verificaremos se os professores reconhecem:

- Qual a importância de se ensinar Grandezas e Medidas;
- O que é medir e quais atividades podem ser propostas para que os alunos compreendam o processo de medição;
- Quais as vantagens que há em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e as frações;
- A importância de trabalhar os Temas Transversais/ Político-Sociais para ensinar Matemática e, em especial, Grandezas e Medidas.

O presente trabalho está organizado em introdução e cinco capítulos, que são: Pressupostos teóricos, Trajetória da formação do professor das séries/anos iniciais, programa Pró-Letramento Matemática: um programa de formação continuada para professores das séries/anos iniciais, Metodologia e Análise e discussão dos dados, e uma conclusão.

O primeiro capítulo aborda o referencial teórico utilizado para realizar a análise dos dados da pesquisa. A primeira parte deste capítulo versa sobre a Pedagogia Histórico-Crítica, que se delineia no quadro das tendências da educação brasileira como uma superação das dicotomias existentes entre a escola nova e a tendência tradicional. A Pedagogia Histórico-Crítica se baseia em uma concepção dialética do ensino que entende a educação como um processo contraditório, uma lógica e teoria do conhecimento em que há superação da lógica formal. Trata-se de uma teoria fundamentada no marco teórico marxista e que entende que o homem, diferentemente dos demais animais, reproduz e produz as condições de sua existência (Bergamo, 2006), extraindo da natureza todos os elementos de que necessita para sua sobrevivência, transformando-a de acordo com as suas necessidades.

A segunda parte do capítulo I aborda o tema Grandezas e Medidas, em que trabalhamos o conceito de medida de acordo com Caraça (1984).

Há, ainda, uma abordagem da trajetória histórica das medidas, em que podemos perceber que a história das Medidas acompanhou a história da humanidade, desde os tempos mais remotos, em que técnicas mais simples eram suficientes para realizar tal tarefa. As diferentes civilizações sempre se dedicaram à comparação de grandezas. Com o tempo, os homens perceberam que as unidades de padrão escolhidas para realizar suas medições nem sempre cabiam um número

inteiro de vezes. Foi necessário subdividir a unidade em partes iguais, e era preciso registrar as partes da unidade. Desse modo as medidas contribuíram para o próprio desenvolvimento da noção de número, sendo criados os números racionais.

Abordamos, ainda, a gênese da medida da criança de acordo com Plaza e Gomez (1984), que admitem que a criança passe por alguns estágios até ascender à compreensão e manejo de uma dimensão dada, sendo que a criança conseguirá vencer todo SOS estágios desde que lhe seja proporcionado uma experiência com atividades relacionada às medidas adequadas, ricas e vivida por ele.

A terceira e última parte do capítulo I aborda os temas transversas/ Político-Sociais, em que é apresentado a importância do trabalho com esses temas em sala de aula e a proposta de trabalho com tais temas nos Parâmetros Curriculares descrevendo as ambigüidades desta proposta. Assim, é apresentado uma abordagem político-social de trabalho com esses temas, em que se propõe uma mudança de nomenclatura que também implica uma mudança de tratamento desses temas, devendo os Temas Transversais impregnar toda a prática pedagógica de modo que as disciplinas curriculares, como Matemática, geografia, história, entre outras, deixam de ter fim em si mesmas para ter a finalidade maior de formação para a cidadania.

O segundo capítulo trata da trajetória histórica da formação dos professores que atuam nas séries/ anos iniciais, de modo a mostrar ao leitor que em nosso país foi ausente uma política comprometida com a formação de professor para refletir sobre a realidade, orientado por uma concepção de ensino. É apresentado ao final desse capítulo uma pesquisa feita com professores tutores do programa Pró-Letramento Matemática São Paulo sobre a realização de cursos de educação continuada em Matemática para as séries/anos iniciais, em que é constatado que menos da metade realizou cursos de formação continuada em Matemática, e desses, a maioria dos cursos era voltado para o ensino médio e séries/anos finais do ensino fundamental. Levando-se em consideração que esses professores estão atuando na rede pública de ensino há aproximadamente 20 anos, podemos dizer que cursos voltados para o ensino de Matemática para as séries/anos iniciais foram ausentes ou pouco expressivos, ou seja, alguns cursos isolados ou pontuais, o que aponta a necessidade de cursos de formação

continuada em Matemática para professores das séries/anos iniciais do ensino fundamental.

O terceiro capítulo é destinado a caracterizar o programa Pró-Letramento Matemática. Em 2004, o Ministério da Educação (MEC) constituiu uma Rede de Centros de Educação Continuada para professores da Educação Básica em convênio com instituições de ensino superiores brasileiras. O Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA) é um dos centros de formação continuada para professores da rede pública de Educação Infantil e Fundamental, vinculada à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) que integra a Rede Nacional de Formação Continuada. A rede nacional de Formação Continuada tem como objetivo atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Em 2005, a Secretaria de Educação Básica SEB/MEC criou o Programa Pró-Letramento nas áreas de Matemática e Linguagem e destinou aos seus Centros o seu gerenciamento.

O programa Pró-Letramento Matemática constitui-se em uma proposta dos usos sociais da Matemática, que prevê problematização dos conteúdos e das práticas cotidianas dos professores para o ensino de Matemática e integra três etapas. A primeira delas foi a formação de formadores de tutores, em que foi realizado o estudo dos fascículos por professores na Universidade Estadual Paulista (Unesp). Na segunda etapa foi realizada a formação dos tutores do programa Pró-Letramento, em que participam professores das redes municipais de ensino indicados para realizarem posteriormente e suas cidades a terceira etapa do programa: a formação dos professores cursistas, em que cada tutor forma um grupo de aproximadamente 30 professores cursistas.

Para a realização desta pesquisa, focamos o estudo do fascículo 5 do material estudado pelos tutores, que versa sobre o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com atividades de sugestões para o professor que têm como eixos estruturadores os Temas Transversais/Político-Sociais.

O quarto capítulo trata da exposição da metodologia empregada para esta pesquisa, em que foi desenvolvida uma investigação a partir de um referencial teórico elaborado através de leituras de livros, artigos e textos, que tratam do assunto e foram realizados levantamentos de dados de variadas fontes, abrangendo

a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, colocando a pesquisadora em contato direto com o que já foi escrito.

Participaram da pesquisa os professores tutores do Programa Pró-Letramento Matemática retorno, que iniciaram o curso de formação de tutores em fevereiro de 2008 e os professores cursistas da cidade de Bauru que iniciam o curso neste mesmo ano.

Foram aplicados questionários aos tutores e aos cursistas no início do curso com questões relacionadas a Grandezas e Medidas e temas Transversais. Ao final, foram aplicados questionários relacionados a esses mesmos assuntos para os tutores e foram realizadas entrevistas com os professores cursistas da cidade de Bauru.

No quinto capítulo é realizada a análise e discussão dos dados obtidos na pesquisa e no sexto capítulo são colocadas as considerações finais. Foi possível perceber após a análise dos dados que a fala dos professores foi modificada e aparentemente houve uma nos conceitos referentes a abordagem de Grandezas e Medidas com os alunos, porém, de acordo com o referencial teórico utilizado nesta pesquisa, ainda não contempla plenamente os objetivos propostos para o estudo dos conteúdos de Grandezas e Medidas. Há de se fazer a ressalva da abrangência dos métodos utilizados para a realização desta pesquisa, visto que com os instrumentos utilizados foi possível somente analisar o discurso dos professores, não sendo possível verificar o fazer docente na sala de aula.

## I - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

### 1.1 - A Pedagogia Histórico-Crítica no quadro das tendências da Educação brasileira

A Pedagogia Histórico-Crítica se delineia no quadro das tendências da educação brasileira numa busca de superação das dicotomias existentes entre Escola Nova e Tradicional, cujo principal divulgador e representante dessa teoria é o educador brasileiro Demerval Saviani, que buscou entender o fenômeno educativo a partir do desenvolvimento histórico-objetivo.

Demerval Saviani em seu livro intitulado “Escola e democracia” realizou um estudo sobre as tendências pedagógicas presentes na escola, tecendo reflexões acerca da questão da marginalidade frente à escolarização. A respeito da marginalização perante as questões educacionais, classificou as teorias em dois grandes grupos: um que entende *que a educação pode ser um meio de equalização social* e outro que entende *que a educação pode ser instrumento de discriminação social*. Essas teorias explicam a questão da marginalização a partir de determinada maneira de entender as relações sociais (SAVIANI, 2002).

Para o primeiro grupo, a sociedade é harmoniosa. A escola surge como um instrumento de reverter as distorções sociais e possui autonomia em relação à estrutura social.

A sua função coincide, no limite, com a superação do fenômeno da marginalidade. Enquanto esta ainda existir, devem se intensificar os esforços educativos; quando for superada, cumpre manter os serviços educativos num nível pelo menos suficiente para impedir o reaparecimento do problema da marginalidade. Como se vê, no que respeita às relações entre educação e sociedade, concebe-se a educação com uma ampla margem de autonomia em face da sociedade. (SAVIANI, 2002, p.4)

Em contrapartida, o segundo grupo entende a questão da marginalidade como inerente à sociedade sendo que esta é formada por classes antagônicas e se manifesta nas condições de produção na vida material. Entende-se que a educação depende da estrutura social que gera a marginalidade, cumprindo a função de legitimar a dominação de uma classe sobre a outra, e por conseqüência, a marginalização, ou seja, reproduz as relações sociais de produção, sendo um instrumento de discriminação social.

Nesse sentido, a educação, longe de ser instrumento de superação da marginalidade, converte-se num fator de marginalização já que sua forma específica de reproduzir a marginalidade social é a produção da marginalidade cultural e, especificamente, escolar. (SAVIANI, 2002, p. 5)

Quanto ao primeiro grupo descrito, Saviani classifica como teorias não-críticas, visto que entende que a escola é isenta dos condicionantes sociais e é independente, ou seja, a escola tem autonomia em relação à estrutura social, capaz de promover a equalização das relações sociais. O segundo grupo é capaz de fazer a crítica à estrutura socioeconômica que domina a manifestação do fenômeno educativo, pois entende que a educação é influenciada por condicionantes sociais. Porém, não é capaz de propor uma intervenção, e com isso limita-se em fazer a crítica. Esse segundo grupo é chamado de crítico-reprodutivista. É capaz de criticar os mecanismos do existente, mas não tem uma proposta de intervenção, por isso reproduz as relações sociais de produção.

Pela necessidade de superar a visão crítico-reprodutivista surgiu a Pedagogia Histórico-Crítica na década de 1970 e ainda vem se desenvolvendo, com a preocupação de abordar as questões educacionais em termos dialéticos e vinculados à dimensão histórica que os críticos-reprodutivistas não davam conta. A concepção dialética de educação entende esta como um processo contraditório, é uma lógica e teoria do conhecimento em que há superação da lógica formal. “Trata-se de todo um esforço, no geral bem sucedido, de fundamentar uma teoria da educação no marco teórico marxista, apresentando uma resolução real da contradição entre as, assim chamadas, escola tradicional e escola nova.” (BERGAMO, 2006, p.55). Ao abordar as questões educacionais em termos dialéticos, não há antagonismo entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar, pois o conhecimento escolar incorpora o conhecimento cotidiano e supera-o. GASPARIN (2002, p. 5) acrescenta:

Essa metodologia dialética do conhecimento perpassa todo o trabalho docente-discente, estruturando e desenvolvendo o processo de construção do conhecimento escolar, tanto no que se refere à nova forma de o professor estudar e preparar os conteúdos e elaborar e executar seu projeto de ensino, como às respectivas ações dos alunos. A nova metodologia de ensino-aprendizagem expressa a totalidade do processo pedagógico. Dando-lhe centro e direção na construção e reconstrução do conhecimento (GASPARIN, 2002, p. 5)

## **1.2 - Considerações sobre a dinâmica entre indivíduo e realidade humanizada**

Na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica é que são realizadas neste trabalho as reflexões sobre as questões educacionais, de modo a aproximar o leitor dessa concepção de educação.

“O conceito de educação na PHC deriva da concepção marxista de homem: este é um animal que, à diferença dos outros, produz e reproduz as condições de sua existência” (BERGAMO, p. 56, 2006). O homem extrai da natureza todos os elementos de que precisa para garantir a sua sobrevivência, e a transforma de acordo com as suas necessidades, criando a realidade humanizada.

A realidade humanizada é determinada historicamente pela atividade humana. Todos os demais animais realizam determinadas atividades que geram produtos. Estes produtos são condicionados por sua condição biológica, pois se adaptam à natureza. Por que a formiga faz a sua casa sempre da mesma forma? Poderia a formiga aderir à modernidade e criar casas muito mais estruturadas e luxuosas, capazes de resistir mais ao tempo e mais luxuosas para fazer história e contar para os descendentes como eram as antigas casas das formigas? A resposta é negativa, pois é possível perceber que realiza esta tarefa sempre da mesma maneira desde os primórdios. Da maneira análoga poderíamos lembrar-nos do joão-de-barro e tantos outros animais. Eles realizam essa tarefa sempre da mesma forma por estarem limitados a sua condição biológica, não fazem história, pois reproduzem o existente. Não são capazes de transformar a realidade natural em razão de suas necessidades.

A realidade em que o homem vive não é uma realidade natural, mas uma realidade humanizada, pois:

Enquanto o animal reproduz o existente, o homem supera suas limitações biológicas, seu corpo orgânico. Se, em etapas históricas muito remotas, o homem para sobreviver até então se limitava totalmente à natureza, paulatinamente sua evolução retrata a superação de suas condições meramente naturais, enquanto espécie animal (GIARDINETTO, 1999, p. 18).

O homem teve a necessidade de percorrer longas distâncias e criou veículo. Necessitou curar malefícios da saúde e criou remédios, assim como necessitava enxergar seres microscópicos e criou lentes de aumento. Observando uma criança bem pequena comendo percebemos que ela utiliza suas mãos, e progressivamente vai se apropriando, no convívio com as pessoas adultas, a

utilização dos talheres. Tal comportamento não faz parte da realidade natural, mas é estritamente humanizado. O produto desse incessante processo histórico é uma realidade social (GIARDINETTO, 1999, p. 18). O homem realiza essa incessante busca pela satisfação de suas necessidades, de sua subsistência. Para garantir essa subsistência pode-se dizer que o homem precisa garantir, inicialmente, a sua existência material. Ora, foi pela escassez de alimento que o homem deixou de ser nômade, passando a praticar a agricultura e a pecuária, fato que possibilitou ao homem não mais precisar percorrer longas distâncias em busca de alimento, fixando uma moradia fixa. E nesse processo de adaptar a natureza às suas necessidades o homem realiza algo que nenhum outro animal consegue fazer: antecipar suas ações, planejar, idealizar.

O homem vai se apropriando da realidade natural e se desprende da sua natureza biológica, realizando atividades que geram produtos que carregam características do gênero humano. Estes produtos são chamados de objetivações, que Marx denomina “corpo inorgânico”, pois ultrapassa os limites da dimensão biológica.

### **1.2.1 - Trabalho: Atividade vital humana**

Essa dinâmica entre transformação da realidade natural em realidade humanizada é realizada através do trabalho, que, segundo MARX (1985 *apud* GIARDINETTO, 1999), é a atividade vital humana que distingue os homens dos animais porque estes últimos mantêm uma relação de mero consumo dos objetos naturais visando a sua sobrevivência. Assim, o trabalho é a própria essência do homem, que não lhe é dada, não é inata a sua condição de homem, mas é desenvolvida ao longo de um processo histórico. O homem não nasce sabendo produzir e reproduzir a sua existência e, dessa maneira, precisa aprender.

Bergamo (2006) acrescenta que:

Nesse processo de produção e reprodução da existência a atividade distintiva da espécie é o trabalho: essa é a atividade vital, produtora e reprodutora da vida, que distingue o homem das outras espécies. O trabalho pode ser classificado, basicamente, em duas rubricas:  
a) o trabalho material que diz respeito à atividade de transformação “direta” da natureza; e

b) o trabalho não-material, que se articula ao trabalho material por ser a representação deste em dois níveis: o do planejamento antecipado por uma finalidade e o da sistematização dos meios para executar ações orientadas pela finalidade.

### **1.2.2 - O trabalho educativo**

E é justamente a relação entre objetivação e apropriação que gera o processo histórico. Isso se dá porque a cada vez que o homem produz uma objetivação ele cria novas necessidades, num processo sem fim.

O homem não nasce sabendo produzir e reproduzir a sua existência, mas se constitui indivíduo que interage com uma cultura já existente antes de seu nascimento. Dessa forma, “um modo fundamental dessa interação é a educação, enquanto uma atividade social através da qual uma geração, portadora do que já foi historicamente acumulado pela humanidade como um todo, transmite esse acúmulo a uma nova geração” (BERGAMO, 2006, p. 57). A educação, que produz em cada indivíduo a humanidade produzida ao longo do tempo pelo conjunto dos homens, encontra-se, pois, dentro da categoria de trabalho não-material.

O trabalho não-material compreende valores, idéias, hábitos, atitudes, conceitos quer seja sobre a cultura ou sobre a natureza. Trata-se da produção humana. Dentro dessa categoria são distinguidas duas modalidades. Uma delas é a situação em que há separação entre o ato de produção e o ato de consumo como, por exemplo, a produção de um livro, a escrita do roteiro de um filme ou uma obra artística. A outra modalidade de trabalho não-material é quando não há separação entre produção e consumo, modalidade a qual pertence a educação. Um professor produz a aula e o aluno a consome ao mesmo tempo. É um processo que ocorre concomitantemente, ou seja, não há separação entre produção e consumo.

O homem é o único ser que se educa. A educação se encontra na categoria de produção não-material em que não há separação entre produção e consumo, num permanente movimento de produção e reprodução das condições de existência da espécie. O trabalho educativo é, portanto, o “ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 1994, p. 17).

Para garantir a produção da humanidade em cada indivíduo singular, algumas questões devem ser levadas em consideração, como:

- a) uma permanente preocupação com a escolha adequada dos elementos e conteúdos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos (em especial quando estão no estágio em que a produção de si mesmos tem predominantemente o sentido de apropriar-se individualmente dos aspectos essenciais daquilo que a humanidade como um todo já desenvolveu); e
- b) permanentemente desenvolver formas e métodos educacionais adequados para as atividades dessa apropriação (BERGAMO, 2006, p. 63).

Quanto ao primeiro aspecto, a escolha adequada dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos, Saviani aponta o conceito de clássico. Clássico é tudo que resistiu aos embates do tempo e se firmou como sendo essencial no processo de humanização. Assim sendo, podemos dizer que a obra de Machado de Assis é um clássico da literatura brasileira, Geometria Euclidiana é conteúdo clássico no estudo de Matemática, assim como o estudo da Botânica na Biologia, etc. Clássico não significa tradicional, tampouco se confunde com antigo, não se tratando de qualquer tipo de saber. Por isso, faz-se necessário distinguir o que realmente é primordial e o que é secundário no processo ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a escolha do que é *clássico* deve assentar-se na identificação daqueles conteúdos (e também métodos) que, na prática social (histórica) mostraram-se adequados para a produção e reprodução de condições gerais de existência e, no mesmo movimento, que contenham a tendência (mesmo que isso só possa ser apreendido por indícios decorrentes do próprio processo em andamento de luta de classe) de constituição de relações sociais em que desapareça a divisão em classes. Explicitamente, conteúdos que favoreçam a luta do proletariado em sua relação de antagonismo com a burguesia. (BERGAMO, 2006, p. 64)

Clássico não se opõe ao popular. O saber escolar incorpora o conhecimento cotidiano num movimento dialético. Ora, a escola é uma instituição com a função de transmitir o saber escolar, sistematizado, não se tratando de qualquer tipo de saber.

Existem, em grego, três palavras que se referem ao conhecimento: *sofia*, *doxa* e *episteme*. *Sofia* se refere ao conhecimento oriundo da experiência de vida, *doxa* está ligado ao senso comum e *episteme* quer dizer ciência. Se o educador se portar perante o conhecimento do ponto de vista de *sofia*, trabalhará conceitos que têm a ver com a experiência de vida, sendo que ele possuirá uma característica qualitativamente diferente do aluno apenas por ser mais velho que ele, pois segundo esse ponto de vista, a escola teria a função de propiciar a troca de experiências. No entanto, há de se fazer a ressalva de que para realizar troca de experiências não há necessidade de existir uma instituição sistematizada como a

escola, pois isso pode ocorrer no dia-a-dia. Do ponto de vista de *doxa*, professor e alunos podem estar no mesmo nível, pois a característica levada em consideração é a opinião. Ora, a opinião produz palpites, e certamente, não se pode afirmar que seja função da escola produzir palpite, dada a necessidade de aprender a produzir da existência humana.

Assim, a escola existe para que os alunos se apropriem dos conteúdos científicos, para tratar de *episteme*, o saber elaborado, sistematizado, livre de palpites e opiniões do senso comum. A incumbência da escola é, portanto, recriar a humanidade em cada indivíduo, constituir a individualidade do aluno através da socialização dos conteúdos científicos, clássicos. Daí a razão de se aprender conteúdos que nem sempre têm alguma relação com o cotidiano.

Quanto ao segundo aspecto, o desenvolvimento de formas e métodos educacionais adequados para as atividades dessa apropriação, Saviani afirma que as atividades da escola devem se organizar de modo a viabilizar a transmissão-assimilação do saber escolar, ou seja:

Isso implica em dosá-lo e seqüenciá-lo de modo que a criança passe gradativamente do seu não-domínio ao seu domínio. Ora, o saber dosado e seqüenciado para efeitos de sua transmissão-assimilação no espaço e tempo escolar, ao longo de um tempo determinado, é o que convencionamos chamar de “saber escolar”. (SAVIANI, 1994, p. 23)

Discorrendo a respeito da organização dos meios para se atingir esse objetivo, Saviani apresenta a noção de currículo. O currículo compreende todas as atividades nucleares desenvolvidas pela escola, não devendo ser confundido com programas ou elenco de disciplinas, não faz sentido falar de atividades extracurriculares.

Parece evidente dizer que o saber escolar deve ser contemplado no currículo, mas basta observar o que ocorre no interior das escolas para perceber a sua pertinência. É nesse sentido que SAVIANI (1994, p. 21) exemplifica:

[...] o ano letivo começa e na segunda quinzena de fevereiro e já em março temos a Semana da Revolução; em seguida, a semana Santa, depois, a Semana das Mães, as festas Juninas, a semana do Soldado, Semana do Folclore, Semana da Pátria, Jogos da Primavera, Semana da Criança, Semana do Índio, Semana da Asa, etc., e nesse momento já estamos em novembro. O ano letivo encerra e estamos diante da seguinte questão: fez-se tudo na escola; encontrou-se tempo para toda espécie de comemoração, mas muito pouco tempo foi destinado ao processo de transmissão-assimilação de conhecimentos sistematizados.

Neste exemplo, é possível perceber que se perde a noção de currículo na escola. Passa o tempo e perde-se de vista a noção de atividades nucleares da

escola, ou seja, todas as atividades descritas objetivam garantir a transmissão assimilação do saber escolar, ou seja, são extracurriculares mesmo sendo realizadas dentro da escola. É importante salientar que as atividades descritas no exemplo podem existir para complementar as atividades curriculares, nunca para substituí-las. Saviani (1994, p. 21) afirma que

Enquanto tais, são extracurriculares e só têm sentido na medida em que possam enriquecer as atividades curriculares, isto é, aquelas próprias da escola, não devendo em hipótese alguma prejudicá-las ou substituí-las. Das considerações feitas, resulta importante manter a diferenciação entre atividades curriculares e extracurriculares, já que esta é uma maneira de não perdermos de vista a distinção do que é principal e o que é secundário.

Saviani vai além nessa abordagem e afirma que o ensino do saber escolar, dos conteúdos clássicos têm sentido não somente de superar o saber cotidiano em termos dialéticos, como mencionado anteriormente, “mas é um dos instrumentos necessários (ainda que sozinhos insuficientes) para as lutas sociais de uma sociedade dividida em classes” (BERGAMO, 2006).

Ora, é sobre a base da questão da socialização dos meios de produção que consideramos fundamental a socialização do saber elaborado. Isso porque o saber produzido socialmente é uma força produtiva, é um meio de produção. Na sociedade capitalista, a tendência é torná-la propriedade exclusiva da classe dominante (SAVIANI, 1994, p. 90)

O saber produzido socialmente pelo conjunto dos homens ao longo do tempo é uma força produtiva, é um meio de produção. De um lado, na sociedade capitalista em que vivemos a tendência é torná-lo propriedade exclusiva nas mãos de alguns. Mas, de outro isso negaria os interesses do capital para a contratação de mão de obra que seja capaz de aumentar seus lucros, entrando em contradição com os interesses do próprio capital.

É nesse sentido que o capitalista não nega a necessidade de aprender determinados conteúdos, pois é desse modo que:

[...] a classe dominante providencia para que o trabalhador adquira algum tipo de saber, sem o que ele não poderia produzir; se o trabalhador possui algum tipo de saber, ele é dono da força produtiva e no capitalismo os meios de produção são propriedade privada! Então, a história da escola no capitalismo traz consigo esta contradição (SAVIANI, 1994, p. 90)

O capitalismo não desapropria os trabalhadores do acesso ao saber, pois é necessário que eles possuam o mínimo de saber necessário para produzir. Assim, o capitalismo providencia que o trabalhador aprenda o conhecimento relativo ao que vai desenvolver, o conhecimento necessário para produzir e gerar lucro aos capitalistas.

A respeito disso, Saviani (1994) acrescenta que a bandeira básica de luta do socialismo<sup>1</sup> é a socialização dos meios de produção. Ora, se o saber produzido socialmente é um meio de produção, uma ferramenta de luta de classes, então o acesso a ele se impõe.

### 1.3 - A Pedagogia Histórico-Crítica e a sala de aula de Matemática

Para o trabalho em sala de aula, a proposta de trabalho pedagógico sugere uma metodologia de trabalho dialética, em que não se trabalha para o aluno, mas o aluno. Gasparin (2002) descreveu uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica, em que:

O ponto de partida do novo método não será a escola, nem a sala de aula, mas a realidade social mais ampla. A leitura crítica dessa realidade torna possível apontar um novo pensar e agir pedagógicos. Deste enfoque, defende-se o caminhar da realidade social, como um todo, para a especificidade teórica da sala de aula e desta para a totalidade social novamente, tornando possível um rico processo dialético de trabalho pedagógico (GASPARIN, 2002, p. 03).

Ao correlacionar teoria dialética do conhecimento com a metodologia de ensino-aprendizagem, Saviani (1999 *apud* GASPARIN), afirma que:

O movimento que vai da síncrese (“a visão caótica do todo”) à síntese (“uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”), pela mediação da análise (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (o método de ensino).

“No início do processo ensino-aprendizagem, a prática social inicial é comum a professor e alunos, embora ambos estejam em posições diferentes” (MORAES et al, 2008, p. 4). O professor conhece os conteúdos que vai trabalhar, porém, pouco conhece a respeito dos alunos, ou seja, tem compreensão sintética precária da realidade social. O aluno, por sua vez, tem noção caótica do conteúdo, confunde conceitos e não compreende muito bem os significados, ou seja, tem uma compreensão sincrética da prática social.

Segundo Moraes et al (2008):

As diversas dimensões que o tema permite abordar podem ser suscitadas pelo professor ou apresentadas pelos alunos. Trata-se de expor todos os pontos de vista sobre o assunto, levantando questões, identificando problemas e relacionando-os aos conteúdos de ensino, que são transmitidos-

---

<sup>1</sup> Convém esclarecer que se trata do socialismo concebido por Marx e Engels.

direta ou indiretamente- pelo professor, vinculados às questões que reclamam soluções.

Saviani chama de *catarse* o momento em que se concretiza a incorporação do saber, pela passagem da *síncrise* à *síntese* pela mediação da análise realizada durante a instrumentalização dos conteúdos de ensino. Nesse momento, a compreensão sintética do professor deixa de ser precária e a compreensão dos alunos deixa de ser sincrética para ser também sintética.

Algumas pesquisas em Educação Matemática se pautaram na Pedagogia Histórico-Crítica para enunciar uma didática para o trabalho com conceitos matemáticos, entre as quais podem ser citadas: a pesquisa de Mattiazzo-Cardia (2009), que teve como objetivo geral o ensaio de uma Didática da Matemática embasada na Pedagogia Histórico-Crítica, utilizando a Seguridade Social como tema político-social estruturador, a pesquisa de Alonso (2004), que propôs uma didática para o ensino de Funções no Ensino Médio utilizando os Temas Transversais como eixos estruturadores e a pesquisa de Ueno (2004) que propôs uma didática para o ensino do Tratamento da Informação no Ensino Fundamental.

As pesquisas apontadas deram origem ao trabalho Educação Matemática e temas político-sociais (MORAES et al 2008) em que há orientações para uma didática orientada pela Pedagogia Histórico-Crítica. Neste trabalho, esteve presente a preocupação de garantir a abordagem sistematizada dos conteúdos matemáticos, em que se pode observar que:

A forma de envolvê-los com questões político-sociais relevantes e as diversas oportunidades de problematização garantiram a vinculação com a *prática social* (inicial e final), facilitando a ocorrência da *catarse* ou apropriação efetiva do conhecimento, momento em que se pode contatar a eficácia da prática pedagógica (MORAES et al, 2008, p. 5).

Moraes et al (2008) propõem a abordagem dos conteúdos matemáticos com o trabalho em grupos socialmente produtivos, pois propicia a interação entre os alunos e contribui para a melhoria da aprendizagem dos conceitos pela troca de experiências e ajuda mútua, sendo que nesse tipo de trabalho o professor auxilia seus alunos sempre que necessário.

A proposta de trabalho em grupos socialmente produtivos tem bases na perspectiva de Vigotski<sup>2</sup>. Segundo este psicólogo russo, a criança nasce em um mundo social e se desenvolve na interação com outras pessoas mais experientes. “Assim, o psiquismo humano é sempre mediado pelo outro antes de ser

---

<sup>2</sup> A maneira de se grafar o nome de tal psicólogo varia de acordo com a tradução, podendo ser encontradas grafias como Vygotski, Vygotsky e Vigotski. Vigotski é a tradução é a mais atual, motivo pelo qual foi utilizada neste trabalho.

internalizado pela criança e, por intermédio dessas mediações, a criança vai apropriando-se de sua cultura e de seu comportamento” (MORAES et al, 2008, p. 6).

Vigotski, em seu livro intitulado “A construção do pensamento e da linguagem” definiu um importante conceito para se conhecer o estado de desenvolvimento mental da criança: o conceito de zona de desenvolvimento próximo<sup>3</sup>, que ocorre em dois níveis: zona de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento próximo.

A zona de desenvolvimento real corresponde às funções que já amadureceram na criança, ou seja, é determinada pelas tarefas que a criança é capaz de realizar sozinha.

A zona de desenvolvimento próximo corresponde às funções ainda não desenvolvidas, não amadurecidas, mas que a criança pode vir a fazer e/ ou desenvolver com a ajuda de uma pessoa mais capaz. “A criança resolve suas tarefas mais facilmente com o auxílio de outras pessoas do que sozinha, mas é importante destacar que ela só é capaz de resolver com auxílio as tarefas que estiverem próximas ao seu nível de desenvolvimento” (MORAES et al, 2008, p. 7).

O papel do professor é atuar no segundo nível para desenvolver as funções psicológicas superiores<sup>4</sup> da criança, que são mecanismos psicológicos sofisticados e complexos que envolvem ações intencionais e que se originam nas relações do indivíduo com o contexto social.

A proposta de ensino dos conteúdos matemáticos em Moraes et al. (2008) abarca o trabalho em grupos co-operativos. Nesta abordagem, os alunos são agrupados de modo que trabalhem juntos em um mesmo item das tarefas e socializem suas dúvidas. O professor avalia a participação de todos os membros do grupo, verifica se todos tiveram a oportunidade de se expressar e questionar, devendo acontecer um empenho e integração dos membros da equipe para realizar as tarefas propostas. O que há de diferente neste trabalho em grupos não é somente a disposição das carteiras da sala de aula, mas a atuação dos alunos nos grupos “socializando o desenvolvimento das atividades e de suas dúvidas, buscando a solução dos problemas. O professor, ao ser solicitado pelo grupo, é o mediador

---

<sup>3</sup> Dependendo da versão traduzida, pode ser encontrado o conceito grafado como zona de desenvolvimento proximal.

<sup>4</sup> Capacidade de planejamento, raciocínio, reflexão, memória e imaginação.

que, a partir de questionamentos, auxilia, orienta e ensina seus alunos” (MORAES et al, 2008, p.9).

O trabalho em grupos co-operativos ocorre mediante regras combinadas e preestabelecidas entre alunos e professor como um contrato. A avaliação é processada de acordo com tal contrato, sendo levado em consideração o trabalho desenvolvido pelo aluno e o tempo que trabalhou.

A organização do trabalho coletivo socialmente produtivo visa promover discussões com os alunos de questões atuais de modo que eles interajam entre si e se apropriem do conhecimento sistematizado. Esse tipo de trabalho contrapõe-se ao ensino tradicional vigente porque permite um posicionamento emancipador diante do processo ensino-aprendizagem (MORAES et al 2008, p. 12).

Para o desenvolvimento do trabalho em grupos cooperativos no trabalho de Moraes et al (2008) são utilizados os problemas ampliados, que são problemas matemáticos reenunciados e ampliados pelos temas político-sociais pertinentes ao trabalho em sala de aula.

Em educação Matemática, podemos citar também a pesquisa desenvolvida por Bergamo (2006), que trata da fundamentação teórica do método de resolução de problemas ampliados.

A ação de aprofundar o entendimento de conceitos matemáticos significa apropriar-se de meios de trabalho historicamente desenvolvidos que se vinculam ao processo de potencialização da força de trabalho na esfera técnica. A ação de ampliar os significados para o campo político-social significa buscar evitar-se o tecnicismo e direcionar a potenciação da força de trabalho no sentido de algum nível de engajamento na luta de classes. E trabalhar-se adequadamente com os meios externos de pensamento (conceitos, algoritmos, escrita, ampliação de significados) significa caminhar para um maior controle e autonomia na realização das próprias ações. Esse modo de ir-se procedendo será designado por Método de Resolução de Problemas Ampliados (MRPA) (BERGAMO, 2006, p. 128).

O trabalho com os problemas ampliados trata de situações reais da prática social através da utilização do conhecimento matemático. Porém, Moraes et al. (2008) alertam que “a utilização do conhecimento matemático para melhor compreender as condições de nossa prática social não deve implicar o empobrecimento do ensino dos conteúdos pertencentes a esse campo de conhecimento”.

O método de resolução de problemas ampliados visa uma educação emancipadora, concebe os enunciados de Matemática constituídos num campo semântico e amplia o significado dos conceitos.

A atividade educativa não produz diretamente uma transformação social, mas atua na transformação das consciências, sujeitos que atuam na prática social, através da socialização dos conteúdos sistematizados num movimento dialético que incorpora o saber cotidiano e supera-o. A humanização em plenitude passa pela apropriação do saber escolar.

## 1.4 - Grandezas e Medidas

### 1.4.1- A operação da medição

“Medir e contar são operações cuja realização a vida de todos os dias exige com maior frequência” (CARAÇA, 1984, p. 29). Se realizarmos a seguinte questão: “o que você já mediu hoje?”

Muitas pessoas poderiam responder que mediram o tecido na loja, a temperatura de uma criança, pesaram os legumes no supermercado, mediram sua pressão arterial, quanto receberão pelas horas extras trabalhadas e quanto irão pagar de juros na prestação atrasada. Assim, conclui-se que são tantas as situações nas quais a necessidade de medir as coisas se faz presente no mundo contemporâneo, que se torna impossível pensar em ser cidadão e desconhecer tão importante conteúdo. Muitos são marginalizados ou enganados no dia-a-dia por não saberem utilizá-lo com segurança. Pelas respostas pode-se notar que Grandezas e Medidas são ferramentas necessárias para que os alunos se apropriem do conhecimento científico-tecnológico contemporâneo (MORAES, 2007).

Medir é comparar grandezas de mesma natureza. Por exemplo: comparar dois volumes, dois comprimentos, dois “pesos”. No processo de medição, leva-se em conta a escolha da unidade de medida adequada àquilo que se pretende medir e a precisão que se pretende alcançar com a medição. Vamos considerar os segmentos de reta  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$  na figura 1 que segue.

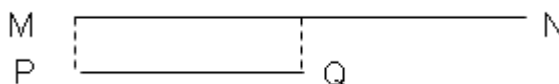


Figura 1- Segmentos de reta  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$

Para comparar os comprimentos dos segmentos  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$ , colocamo-los um sobre o outros, de modo que coincidam os seus extremos. Na figura 1, pode-se observar que coincidem os extremos M e P e o ponto Q fica exatamente entre os

extremos M e N. A primeira relação que pode ser estabelecida entre os dois comprimentos é que o comprimento de  $\overline{MN}$  é maior que o comprimento de  $\overline{PQ}$ , ou que o comprimento de  $\overline{PQ}$  é menor que o comprimento de  $\overline{MN}$ .

A conclusão a que chegamos (a relação maior que ou menor que) não basta na maioria das situações em que comparamos comprimentos. É preciso responder à pergunta: quantas vezes um segmento cabe no outro? Entretanto, responder quantas vezes um segmento cabe um no outro não é suficiente, “se não houver um termo de comparação único para todas as grandezas de uma mesma espécie, tornam-se, se não impossíveis, pelo menos extremamente complicadas as operações de troca que a vida social de hoje exige” (Caraça, 1984).

Desse modo, para medir é necessário:

- Estabelecer um *padrão* de comparação para as grandezas de mesma natureza, que é a unidade de medida da grandeza que está sendo levada em conta. Podemos citar o exemplo do metro para os comprimentos, do grama para as massas, do segundo para o tempo e assim por diante.
- A partir da unidade escolhida para a comparação, responder à pergunta: quantas vezes cabe um no outro? A resposta é dada por um número que exprime o resultado de tal comparação.

O número obtido é chamado de medida da grandeza em relação à unidade escolhida.

Vamos reconsiderar os segmentos de reta mencionados anteriormente.

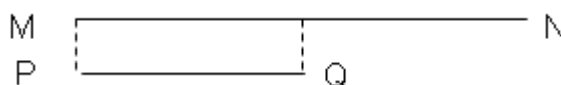


**Figura 2: Segmentos de reta  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$**

Comparando-se os segmentos  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$ , é possível perceber que em  $\overline{MN}$  cabe duas vezes a medida de  $\overline{PQ}$ , ou seja, tomando como unidade de medida o segmento  $\overline{PQ}$ , o segmento  $\overline{MN}$  mede dois.

A escolha da unidade de medida para comparar duas grandezas e o número que exprime a medida estão intrínsecos, sendo que a escolha de um condiciona o outro. “Essa interdependência é bem visível se os considerarmos pela

ordem acima posta-escolha→ expressão numérica; mas ela joga também na ordem inversa” (CARAÇA, 1984, p. 30).

Para realizar a escolha pela unidade de medida que será utilizada para comparar duas grandezas deve ser levada em conta a comodidade, economia e praticidade. Assim, para medir a distância entre duas cidades podemos usar o quilômetro, para medir a massa de um pacote pequeno de arroz podemos usar o quilograma, enquanto para medir a massa de um caminhão utilizamos a tonelada. Seria extremamente complicado imaginarmos o volume de um rio se utilizando o milímetro cúbico como unidade de medida. Isso porque a expressão numérica da medida que se obtém medindo o rio utilizando o milímetro como medida é um número que não dá uma idéia clara, é um número que não enuncia bem tal medida. Podemos, pois, afirmar que:

1.º– Em princípio, a unidade pode escolher-se como quiser, mas em princípio, na prática, o número que há de virar obter-se como resultado da medição condiciona a escolha da unidade. Isso depende da natureza das medições que hajam de fazer-se. Para medições de dimensões nas células toma-se o micron- milésima parte do milímetro; para as necessidades correntes da vida toma-se o metro; para as distâncias entre astros toma-se o ano-luz ou seja  $365 \times 24 \times 3.600 \times 300.000$  quilômetros, etc., etc..

2.º– Uma mesma grandeza tem, portanto, tantas medidas quantas as unidades com que a medição se faça. Se, com a unidade  $u$ , uma grandeza tem medida  $m$ , com outra unidade  $u'=u: k$  a mesma grandeza tem medida  $m'=m \cdot k$  (CARAÇA, 1984, p.31).

O número que se obtém como resultado de medição é de grande importância quando vamos tratar da relação existente entre a operação medição, da propriedade privada e o Estado. Vejamos o exemplo que Caraça (1984) aborda sobre uma pessoa que possui uma propriedade. Várias são as circunstâncias em que esse aspecto intervém:

a) em todas as relações, de base econômica, existentes entre o possuidor e a terra - para calcular a quantidade de semente a semear, o tempo que a terra leva a lavrar, etc., é necessário saber a sua área.

b) Em relações de indivíduo para indivíduo, com base na terra possuída - todo o contrato de venda de que a terra seja objecto exige, entre outras coisas, uma determinação tão aproximada quanto possível da sua área.

c) Em relações do indivíduo para com o Estado, com base na terra possuída - o imposto depende, como se sabe, da área da propriedade, além de outros elementos (CARAÇA, 1984).

Em todas as relações apresentadas que abrangem a atividade econômica do proprietário da terra, “é necessária a determinação cuidadosa das áreas, as quais dependem, segundo regras que a Geometria ensina, da medida de certas dimensões” (CARAÇA, 1984, p. 32).

A seguir faremos uma discussão histórica acerca das medidas, objetivando mostrar ao leitor que as medidas acompanharam a história da humanidade, trazendo muitas contribuições, entre as quais estão o surgimento da geometria e o desenvolvimento da noção de número, pois a trajetória histórica das medidas nos mostra que:

[...] a história das medidas acompanha a história da humanidade, e que as modificações nos processos de medida, na escolha dos padrões e instrumentos de medida acontecem devido às mudanças do modo de vida dos homens, de suas necessidades, de suas relações com o Estado, do seu desenvolvimento político-social e das suas lutas pela conquista de novos valores (MORAES, 2007).

Desde a antiguidade, o conhecimento matemático possibilitou ao homem a produção de sua existência. Promoveu o avanço das técnicas de produção de trabalho. Um olhar para a história das medidas nos permite perceber a importância e utilidade de tal conhecimento ao exercício da cidadania.

#### **1.4.2 - Medidas: antigo conhecimento construído pela humanidade**

*“O homem é a medida de todas as coisas”*

Protágoras de Abdera

A história das Medidas acompanhou a história da humanidade, desde os tempos mais remotos, em que técnicas mais simples eram suficientes para realizar tal tarefa. “Conceber grandezas resultou da lenta e gradual sofisticação do pensamento humano, cujos primórdios remetem à Pré-História.” (VOMERO, 2003).

Há 30 mil anos quando o homem lascava pedras e manuseava ossos para fabricar instrumentos para caça e pesca, já havia a necessidade de realizar medições, comparando lascas para julgar se eram adequadas ou não para a finalidade (Vomero, 2003).

Ao caçar, por exemplo, o homem teve de aprender a medir a distância que estava de sua presa a fim de que sua lança alcançasse o alvo. Medindo, poderia também comparar um peixe com outro e verificar em que medida esse alimento saciaria a sua fome. Era necessário medir para garantir a sua sobrevivência. Obviamente, eram maneiras intuitivas de medir.

De acordo com MORAES (2004, p.121):

As medidas são um antigo conhecimento construído pela humanidade. Desde a antiguidade, diferentes civilizações se dedicaram à comparação de grandezas. Entre tantas outras necessidades de medição, as antigas civilizações tiveram a necessidade da expressão numérica da medição de terras que margeavam os rios, que eram fundamentais para a sua sobrevivência.

A partir do momento que o homem começou a viver em grupos, a necessidade de medição se impôs através das medições de terra, do escambo entre as pessoas que passam a adquirir um excedente agrícola, pois a troca de mercadorias sempre foi necessária à sobrevivência. As medidas passam a ser utilizadas no relacionamento entre as pessoas, como regras que sustentam esses relacionamentos.

A história nos mostra que as descobertas de fenômenos levaram os homens a quantificá-los, utilizando-se de procedimentos de medição. Desde tempos remotos, há a preocupação com medidas de massas, volumes e áreas. Em textos bíblicos é possível se observar fragmentos que demonstram tal preocupação metrológica, como na recomendação bem conhecida “não terás dois pesos e duas medidas”. A expressão “se referia à proibição do uso de dois pesos diferentes nas transações comerciais, um na operação de compra e o outro (menor) na de venda” (MOSCATI, 2002, p. 14). A justiça se utiliza desta expressão nos julgamentos, refletindo o fato de que o uso de medições corretas nas transações comerciais é uma forma de justiça, sendo a balança considerada o símbolo da justiça.

Ao longo da história encontramos diversas iniciativas em estruturar sistemas de medidas para atender às necessidades da sociedade, nas áreas de comércio, construção civil, militar e náutica e na ciência - principalmente astronomia e navegação. Merecem ser lembradas as do Egito Antigo, Roma Antiga e Carlos Magno na Idade Média (MOSCATI, 2002, p.16)

Cada civilização tinha o seu próprio sistema de medidas. Acerca da sociedade egípcia, MORAES (2007) afirma que:

Os antigos egípcios há cerca de 4 000 anos, mediam suas terras a margem do Rio Nilo, que eram fundamentais para a sua sobrevivência. Essas terras eram propriedades do Estado que as arrendava sob um contrato às famílias de agricultores, observando que o tamanho da área a explorar era proporcional à força de trabalho do grupo familiar. Esses agricultores tinham que pagar impostos com base na propriedade da terra.

A base econômica da sociedade egípcia há 4000 anos era a agricultura. No período das cheias, as chuvas fortes faziam com que o rio transbordasse, encobrindo extensões de terras que ficavam à sua margem e trazendo fertilização ao solo e grande quantidade de peixes para a região. Nesse período os camponeses

tinham de ir para a cidade realizar outros trabalhos diferentes da agricultura. Após o período das cheias, o solo ficava recoberto por húmus, que conferia fertilidade necessária para o plantio. Porém, as cheias eliminavam as marcações de divisas das propriedades agrícolas. “Em razão das inundações do Rio Nilo, era necessário que o rei enviasse, de tempo em tempo, medidores ao local para medir as terras e poder cobrar os impostos devidos” (MORAES, 2007).

Heródoto, historiador grego, que viveu no século V antes de Cristo, referiu-se às origens da Geometria em seu livro II (Euterpe), em que escreveu a história dos egípcios. A respeito do surgimento da geometria relatou que:

Disseram-me que este rei (Sesóstris) tinha repartido todo o Egito entre os egípcios, e que tinha dado a cada um uma porção igual e rectangular de terra, com a obrigação de pagar por ano um certo tributo. Que se a porção de algum fosse diminuída pelo rio (Nilo), ele fosse procurar o rei e lhe expusesse o que tinha acontecido à terra. Que ao mesmo tempo o rei enviava medidores ao local e fazia medir a terra, a fim de saber de quanto ela estava diminuída e de só fazer pagar o tributo conforme o que tivesse ficado de terra. Eu creio que foi daí que nasceu a Geometria e que depois ela passou aos gregos (HERÓDOTO *apud* Caraça, 1984, p. 32)

A partir do texto de Heródoto, podemos perceber que a necessidade de uma expressão numérica para as medições se impôs a partir das relações do indivíduo para com o Estado há cerca de 4.000 anos, bem como contribuiu para o surgimento da Geometria.

#### 1.4.2.1- As unidades de medida antropométricas

“O homem da antigüidade utilizou-se de padrões de medida ligados ao próprio corpo. Por exemplo: para medir comprimentos utilizou o pé, a polegada, a jarda, o palmo, a braça” (MORAES, 2007). O corpo foi utilizado como padrão para comparar comprimentos, surgindo, assim, as unidades antropométricas<sup>5</sup>. O corpo ajudava a dimensionar comprimento e área.

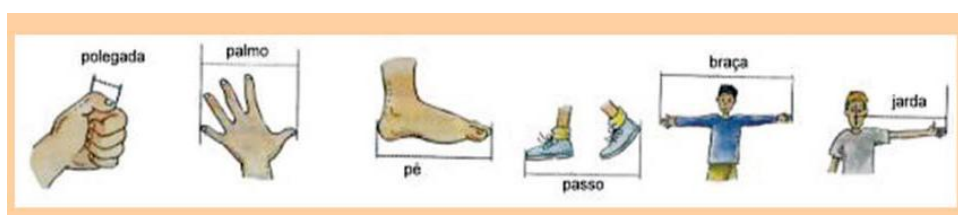


**Figura 3 - Exemplos de unidades antropométricas.**

<sup>5</sup> Palavra de origem grega. *Antropo*: homem; *metria*: medida. Estudo das medidas físicas do corpo humano.

**Fonte: MACHADO, 2000, p. 14 *apud* Moraes, 2007**

Em tempos remotos, para que pudessem comparar a massa de dois corpos, colocavam-nos suspensos, um em cada mão e comparavam, utilizando o corpo para dimensionar a massa dos objetos, que era satisfatória à necessidade de suprir a fome.

As primeiras medidas que os egípcios usaram eram baseadas no corpo. A medida mais conhecida utilizada por eles era o cúbito ou côvado, que correspondia à distância entre o cotovelo e a extremidade do dedo médio. Como cada pessoa tinha um tamanho diferente, os padrões para as medições variavam muito. Assim, as pessoas utilizavam medições baseadas em blocos de granito ou madeira, que eram divididos em 7 palmos com 4 dedos cada um, totalizando 28 subdivisões.

É interessante ressaltar que, segundo L.A. Sanches, os egípcios possuíam uma estranha medida denominada "polegada piramidal", encontrada na grande pirâmide de Quéops, junto ao Nilo, construída a 3 ou 4 mil a.C. Ao ser estudada, concluíram que o diâmetro da Terra mede um bilhão e meio destas polegadas. O cálculo do perímetro da base da pirâmide resulta 365,242 polegadas, resultado cujos algarismos exprimem exatamente o número de dias do ano solar (365, 242 dias) (SANTOS, 2002, p. 32).

Para a medição de áreas de plantações, eram utilizadas cordas entrelaçadas com nós, que acabou originando a atividade dos agrimensores chamados de esticadores de cordas.

Para os egípcios os instrumentos de medida eram coisas valiosas, tendo sido encontrados em tumbas de faraós régua e balanças que eram sepultados junto com eles.

As medidas também eram muito valorizadas na Roma Antiga. Como afirma VOMERO, (2003):

Na Roma antiga, as medidas oficiais também eram valorizadas e respeitadas. No centro de todas as cidades do Império Romano, funcionava uma espécie de escritório onde havia uma bancada com os principais padrões, tanto de comprimento quanto de volume [...]. O sistema romano de medidas, bastante influenciado pelo grego (a Grécia foi conquistada em 146 a.C.), era composto de unidades como polegada, pé, onça e libra. Os nomes serviram de inspiração para as medidas usadas -ainda hoje no sistema imperial britânico. Os valores, no entanto, não são os mesmos.

O cúbito ou côvado utilizado pelos romanos era diferente do que era utilizado pelos egípcios, correspondendo a cerca de 6 palmos. Há relatos históricos de que a medida do cúbito foi diferente para cada povo ao longo do tempo. Cada

povo adotou um padrão diferente para realizar as medidas, e, segundo MORAES (2007):

Mesmo após o uso de padrões de pedra ou madeira para a comparação de grandezas, as dificuldades de comunicação entre os povos ainda continuavam, pois, por exemplo, cada povo tinha seu padrão de cúbito, isto é o cúbito egípcio era diferente do cúbito dos sumérios e dos assírios e entre eles também.

#### **1.4.3 - A necessidade da criação de um sistema de medidas universal**

Com o crescimento demográfico, o comércio foi se intensificando e expandindo cada dia mais, e o fato de existirem diferentes padrões de medidas começou a se constituir um problema devido à complexidade dos sistemas de medição existentes. Cada povo tinha o padrão estabelecido, cada qual utilizando o seu sistema de medidas. A situação se intensificava com a reprodução inexata das medidas, erros de interpretação do sistema de medida que não era familiar e o fato de que muitos se aproveitavam de tal situação confusa para praticar a desonestidade no comércio. Mercadores utilizavam medidas grandes para a compra, e medidas pequenas para a venda de produtos agrícolas. De acordo com MEIRELES (1999, p. 4):

Os primeiros reis, monarcas empenhados na Reconquista do território, davam muitas vezes medidas mais pequenas às novas povoações por eles conquistadas, sem criarem uma legislação que determinasse o seu valor. Isto conduziu a abusos e injustiças e à desorganização da utilização dos pesos e medidas, criando-se uma grande diversidade de medidas locais.

Havia a necessidade da padronização e a criação de um sistema de medida universal que fosse utilizado por todas as nações. Várias tentativas foram feitas, mas as dificuldades práticas e científicas eram grandes. Um exemplo é a tentativa do imperador Frances Carlos Magno (768-814), que criou as “pilhas de Carlos Magno”, que era um conjunto de pesos e instituiu a libra esterlina, que não duraram muito tempo, porque “durante a Idade Média, cada senhor feudal manteve, dentro das terras que lhe pertenciam, os seus próprios padrões de medida. Era uma forma de dominação” (VOMERO, 2003).

No século XII, na Inglaterra, também houve a tentativa de padronização, em que uma lei padronizou as medidas de comprimento e capacidade. Porém, a tentativa de padronização das medidas não vigorou, pois era necessário que outros povos também utilizassem tal medida. “O absolutismo político reinante na Europa

não dava espaço para a revolucionária idéia de padronizar as medições” (VOMERO, 2003).

No século XVIII, os ideais “Igualdade, Liberdade e Fraternidade” trazidos pela Revolução Francesa de 1789 abriram caminhos para idéias novas. Tal movimento acabou por incitar a criação de medidas padronizadas. A Academia de Ciências da França nomeou uma comissão, da qual faziam parte matemáticos como Laplace, Lagrange e Monge para realizar tal tarefa (IEZZI et. al, 2000). Este trabalho levou à criação do metro, em que “escolheu-se o próprio Planeta Terra como referência para o padrão de medida de comprimento” (MORAES, 2007). Como afirma VOMERO (2003):

[...] a Academia Francesa de Ciências assumiu a incumbência de criar medições padronizadas (foi também um modo de os cientistas salvarem a pele diante dos revolucionários, que os viam como partidários do rei). O plano era elaborar um sistema de unidades baseado num padrão da natureza, imutável e indiscutível. Como a natureza não pertence a ninguém, tal padrão poderia ser aceito por todas as nações, inclusive a rival Inglaterra, e se tornaria um sistema universal.

O metro ficou definido com uma fração do meridiano terrestre, correspondendo à décima milionésima parte do meridiano terrestre. Na França, o seu uso se tornou obrigatório a partir de 1838. Esse padrão de medida foi gravado em uma barra de platina, que é um metal que não se dilata com o calor e não se retrai no frio, para que todas as pessoas pudessem utilizar. Nessa barra foram situados dois traços distanciados entre si em um metro.

O metro hoje é estabelecido pelo sistema Internacional de Unidades como sendo a medida oficial de comprimentos, sendo utilizado pelo comercio, pela indústria e atividades científicas. Porém, a definição dessa medida foi modificada ao longo das Conferências de Pesos e Medidas e reuniões que discutiram esse assunto, e na 17ª Conferência Geral de Pesos e Medidas em 1983, o metro passou a ser definido como o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de  $1/299\,792\,458$  de segundo.

Em nosso país, o sistema métrico decimal se tornou lei em 26 de junho de 1862, sendo que foi estabelecido um prazo de dez anos para que todos passassem a utilizar o padrão e para a adoção do sistema métrico decimal nos currículos escolares, sob a pena de multa ou até prisão para quem não o fizesse ao final desse prazo.

Mas, talvez porque a vigência do novo sistema de pesos e medidas tivesse coincidido com um aumento de impostos, algumas províncias do Nordeste tentaram resistir à sua adoção. E para isso desencadearam uma insurreição que passou à História como a Revolta do Quebra Quilos (IEZZI, 2000, p. 274).

O movimento foi instaurado tendo como líderes senhores de engenho e padres, motivo pelo qual o movimento ganhou simpatia popular. Mas para enfrentar a reação dos governos foi necessário recrutar a ajuda de bandidos e bandoleiros que, com seus desmandos, acabaram desgastando a popularidade do movimento, enfraquecendo-o. Com isso, o movimento não se sustentou muito tempo, sendo os revoltosos obrigados a se entregar após um pouco mais de um ano. Além disso, as represálias das autoridades eram muito violentas. Assim, somente em 1938, o nosso país passou a adotar o sistema métrico decimal como padrão para as unidades de medida.

O sistema métrico decimal é aceito em todo o mundo hoje, sendo que apenas alguns países como os Estados Unidos ainda preservam medidas como jardas, milhas e pés.

Hoje nos parece incrível que uma mudança como essa, de tamanha importância e tão grande alcance, possa ter ocasionado derramamento de sangue, como aconteceu entre nós. Ocorre que, ainda que não houvesse motivos, a tradição é sempre uma barreira difícil de ser transposta. Basta dizer que os Estados Unidos ainda não adotaram o sistema métrico decimal, ao contrário de todos os outros países civilizados do mundo (IEZZI, 2000, p. 274)

O desenvolvimento tecnológico e científico passou a exigir medições cada vez mais precisas. Com isso, em 1960 foi criado o Sistema Internacional de Medidas, adotado pelo Brasil em 1962.

As diferentes civilizações sempre se dedicaram à comparação de grandezas. Quando iam realizar as suas medições, os homens perceberam que as unidades de padrão escolhidas nem sempre cabiam um número inteiro de vezes. Foi necessário subdividir a unidade em partes iguais, e era preciso registrar as partes da unidade. A necessidade de registrar partes de um todo, ao invés de contá-las, leva ao surgimento das Frações, acarretando a expansão do sistema numérico: foram criados os números racionais.

#### 1.4.4- Números Racionais: a criação de um novo campo numérico

Retomando o que já foi dito anteriormente a respeito da operação da medição, vamos resgatar o que é necessário para medir:

- Estabelecer um *padrão* de comparação para as grandezas de mesma natureza, que é a unidade de medida da grandeza que está sendo levada em conta.
- A partir da unidade escolhida para a comparação, responder à pergunta: quantas vezes cabe um no outro? A resposta é dada por um número que exprime o resultado de tal comparação.

O número obtido é chamado de medida da grandeza em relação à unidade escolhida.

“Há, por vezes, vantagem em subdividir a unidade de medida num certo número de partes iguais” (CARAÇA, 1984, p.32). Tomemos novamente os segmentos  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$  que citamos no item 1.4.1 quando nos referimos à operação medição.

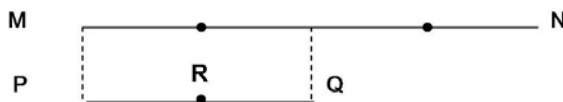


Figura 4- Segmentos de reta  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$

O segmento  $\overline{MN}$  mede dois se utilizarmos como unidade de medida o segmento  $\overline{PQ} = u$ . Vamos dividir o segmento  $\overline{PQ}$  em 2 partes, sendo que o ponto R divide o segmento  $\overline{PQ}$ . Assim, a medida de  $\overline{PR}$  é igual à medida de  $\overline{RQ}$ .

A medida do segmento  $\overline{MN}$ , usando como unidade de medida agora o segmento  $\overline{PR} = u'$  é quatro. Quanto à medida de  $\overline{MN}$ , tanto podemos dizer que  $\overline{MN}$  mede duas unidades  $u = \overline{PQ}$  como dizer que  $\overline{MN}$  mede quatro unidades de  $u' = \overline{PR}$ .

Portanto, a medida do segmento  $\overline{MN}$  utilizando  $\overline{PQ}$  como unidade pode tanto ser expressa pelo número dois como pela razão dos números quatro e dois, ou

seja,  $\frac{4}{2}$ .

Em geral, se uma grandeza, medida com a unidade  $u$ , mede  $m$ , e subdividirmos  $u$  em  $n$  partes, a medida da mesma grandeza, com a mesma unidade  $u$ , exprime-se pela razão dos dois números  $M$  e  $n$ , onde  $M = m.n$  é o número de vezes que a nova unidade cabe na grandeza a medir. Aritmeticamente, este facto traduz-se pela igualdade

$$M = (m . n) : n \quad \text{ou} \quad m = \frac{m.n}{n} \quad (\text{CARAÇA, 1984, p.33})$$

Esse exemplo que vimos, no entanto, é uma exceção. Nem sempre conseguimos dividir o segmento em partes iguais de modo que a razão entre os segmentos seja um número inteiro. Caraça (1984) exemplifica essa situação a partir da comparação dos segmentos  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$ , que podemos observar na figura.

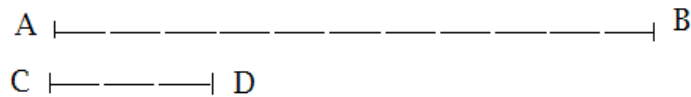


**Figura 5- Segmentos de reta  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$ .**  
**Fonte: Adaptado de Caraça (1984)**

Dividamos  $\overline{CD}$  num número de partes iguais suficiente para que cada uma delas caiba um número inteiro de vezes em  $\overline{AB}$  - no caso da figura, dividimos  $\overline{CD}$  em três partes iguais e a nova unidade coube onze vezes em  $\overline{AB}$ . Então:

1° - A medida de  $\overline{AB}$  em relação à nova unidade é 11.

2° - Que pode dizer-se da medida  $\overline{AB}$  em relação à antiga unidade  $\overline{CD}$ ? Se quisermos seguir o caminho anterior- princípio da economia- dizemos que essa medida é dada pela razão dos dois números 11 e 3. Mas essa razão não existe em números inteiros, visto que 11 não é divisível por 3 (CARAÇA, 1984, p. 34).

O exemplo citado anteriormente coloca-nos em face de um dilema, que Caraça (1984) propõe que:

Uma de duas:

- a) Ou renunciemos a exprimir numericamente a medição de  $\overline{AB}$  com a unidade  $\overline{CD}$ , o que, além de incomodo, levanta novas questões - se podemos exprimir a medida em relação à nova unidade e não em relação à antiga, será porque aquela terá algum privilégio especial? Qual? Por quê?
- b) Ou desejamos poder exprimir sempre a medida por um número - princípio por extensão - então temos que reconhecer que o instrumento numérico até aqui conhecido - o conjunto dos números inteiros - é insuficiente para tal e há que completá-lo nesse sentido. Como? (CARAÇA, 1984).

A questão que nos deparamos trata de uma dificuldade do ponto de vista aritmético. No exemplo que utilizamos anteriormente, dividimos os segmentos  $\overline{MN}$  e  $\overline{PQ}$  em certo número de partes iguais, sendo que a medida utilizada para medir os

dois segmentos foi  $\overline{PR} = u'$ . Dessa maneira,  $\overline{MN}$  passou a medir 4 unidades e  $\overline{PQ}$  2 unidades, existindo a razão 4 : 2. Em contrapartida, no exemplo supracitado por Caraça (1984), temos um dos segmentos dividido em 11 partes e outro em 3 partes. O problema é que no campo dos números inteiros não existe a razão 11:3 e “se queremos resolver a dificuldade, devemos criar um novo campo numérico, de modo a reduzir essa impossibilidade” (Caraça, 1984, p. 35).

Desse modo, pelo princípio da extensão, um novo campo numérico é criado: o campo dos números racionais.

Consideremos dois segmentos de reta  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$ , sendo que  $\overline{CD}$  cabe um número inteiro de vezes  $n$  em  $\overline{AB}$ . O segmento  $\overline{CD}$  está dividido em  $t$  partes iguais e  $\overline{AB}$  dividido em  $v$  partes iguais. Se tomarmos  $\overline{CD}$  como unidade, temos que:

$$\overline{AB} = \frac{v}{t} \cdot \overline{CD}$$

Com a criação desse novo campo numérico, o número  $\frac{v}{t}$  existe, sendo que se  $v$  for divisível por  $t$ , o número obtido é quociente da divisão e se não for

divisível, dizemos que  $\frac{v}{t}$  é um número fracionário.

O número  $\frac{v}{t}$  é chamado racional e chamamos ao número  $v$  de numerador e ao número  $t$  de denominador.

#### **1.4.5 - A criação e a medida**

#### **1.4.6 - A gênese da medida na criação**

A prática de medida não é uma atividade que as crianças podem realizar de uma maneira tão simples e fácil, pois envolve que uma prática de medição já tenha sido trabalhada no ensino elementar. Isso ocorre porque o ato de medir requer experiência em prática de estimativas, seriações e classificações, a partir da escolha do atributo que se pretende medir. Por isso as crianças desde a educação infantil

devem ter contato com as atividades e situações de medição, que as levem a descobrir as grandezas físicas dos objetos.

Plaza e Gómez (1988) admitem que a criança passe por alguns estágios até ascender à compreensão e manejo de uma dimensão dada:

1. Consideração e percepção de uma dimensão como uma propriedade que tem uma coleção de objetos, independente de outras propriedades que este objeto pode ter. Por exemplo, a criança pode tomar seu brinquedo favorito em suas mãos e considerar a sua massa, entre as várias características que esse objeto possui e dizer, por exemplo: “Esse carrinho é ‘pesado’”.

2. Conservação de uma grandeza, momento em que quando alguém lhe mostra um objeto, mesmo que este mude de posição, forma ou outra propriedade, a criança conserva a grandeza com que queremos que ela conserve. Por exemplo: por mais que o carrinho mude de forma, de tamanho, cor e posição, a criança continua avaliando a sua massa.

3. Ordenação a partir de uma magnitude dada: estágio em que a criança é capaz de ordenar objetos levando em consideração a grandeza considerada. A criança percebe e concebe a propriedade. Por exemplo: a criança pode ordenar vários carrinhos levando em consideração a sua massa, em que utilizará a propriedade transitiva, em que diz “O carrinho azul é mais ‘pesado’ que o amarelo, e o carrinho amarelo é mais ‘pesado’ que o laranja”.

4. Estabelecimento de uma relação entre a grandeza e o número, estágio em que é capaz de medir. Por exemplo, a criança é capaz de dizer “este carrinho ‘pesa’ 3 kg”.

A criança conseguirá passar por todos estes estágios desde que lhe seja proporcionado uma experiência com atividades relacionada às medidas adequadas, ricas e vivida por ele. De acordo com Plaza e Gómez (1988), a criança precisa provar e verificar as experiências em que se encontra no seu contexto. Por isso, a necessidade de oficinas e laboratórios, onde se trabalhe as diversas grandezas e suas medidas, “ainda que o próprio contexto da sala de aula também proporcione ocasiões para se trabalhar com as grandezas e medidas, utilizando os diversos instrumentos de medida para realizar a medição de uma determinada grandeza” (Plaza e Gomez. 1988).

#### **1.4.7 - Grandezas e Medidas no Ensino Fundamental**

A Matemática desempenha papel importante na formação dos indivíduos, possibilita a resolução de problemas da vida cotidiana, tem aplicações no trabalho, “e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares [...], interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno” (BRASIL, 1997, p.15).

Num mundo cada dia mais complexo, é necessário que os indivíduos sejam capazes de posicionar-se diante de situações em que seja necessário resolver problemas, fazer inferências, lidar com informações numéricas, ou seja, em muitas situações de sua vida, o cidadão encontrará momentos em que será necessário lançar mão das habilidades de abstração, generalização e resolução de problemas. Desse modo, “a Matemática escolar tem um papel formativo- ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio lógico. É também uma ferramenta importante para outras áreas do conhecimento, por ter uma linguagem própria de expressão” (BELFORT, E. e MANDARINO, 2007).

Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização das atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade. Também é um instrumental importante para diferentes áreas do conhecimento, por ser utilizada em estudos tanto ligados às ciências da natureza como às ciências sociais e por estar presente na composição musical, na coreografia, na arte e nos esportes. (BRASIL, 1997, p.29).

Em nosso país, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) constituem um referencial de qualidade, não se configurando como modelo curricular homogêneo e impositivo, mas uma proposta flexível. As proposições expressas nos PCN respondem à necessidade de um referencial a partir do qual o país se organize, levando em consideração as diversidades regionais existentes.

O papel desempenhado pela Matemática na formação do cidadão brasileiro norteia os PCN para o ensino de Matemática. Assim, falar da formação do cidadão “significa falar da inserção de pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira” (BRASIL, 1997, p. 29).

Os conteúdos propostos para o ensino fundamental nos PCN foram selecionados de modo a identificar os conhecimentos, competências, hábitos e valores socialmente relevantes ao mesmo tempo em que contribuem para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, da criatividade, capacidade de análise, intuição (BRASIL, 1997).

A fim de melhor organizar os conteúdos, os Parâmetros Curriculares Nacionais estabeleceram quatro grandes blocos compostos pelos seguintes temas: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Neste trabalho, trataremos do bloco de conteúdo Grandezas e Medidas por caracterizar forte relevância social, caracterizada por ser um conteúdo vinculado ao cotidiano do aluno e de relevância no mundo em que vivemos.

#### **1.4.8- Grandezas e Medidas no 1º e 2º ciclos**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam esse bloco de conteúdos como sendo de forte relevância social e com evidente caráter prático e utilitário, por ser conteúdo vinculado ao cotidiano do aluno. Apesar de esse conhecimento ser apresentado de maneira separada num bloco de conteúdos, dá possibilidade para o estabelecimento de relações entre conceitos de geometria, números, proporção e estimativas. Assim, deve ser mantida essa articulação no trabalho do professor, “pois as crianças terão melhores condições de aprender o significado dos diferentes conteúdos se conseguirem perceber diferentes relações entre si” (BRASIL, 1997, p. 66).

As atividades em que noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão dos conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da idéia de proporcionalidade e escala, e um campo fértil para uma abordagem histórica (BRASIL, 1997, p. 56).

Os conteúdos de Grandezas e Medidas devem ser trabalhados a partir da vivência das crianças, pois muitas atividades cotidianas que elas realizam envolvem medidas: verificar as horas, observar a dimensão e o “peso” dos objetos, volume e outras.

A partir das situações que as crianças adquirem na convivência social, devem ser apresentadas as situações problema que envolvem medida, visando ao

aprofundamento dos conhecimentos e a ampliação de significados. Assim, o ensino e a aprendizagem de Grandezas e Medidas deve:

[...] partir de práticas adquiridas da convivência social das crianças e, a partir delas, o professor propõe atividades com o objetivo de aprofundamento e construção de novos significados para seus conhecimentos. Essas atividades, na perspectiva da teoria de Vygotsky, devem ser trabalhadas na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), privilegiando o uso da linguagem e o intercâmbio social das crianças (MATIAZZO-CARDIA, 2009).

Os conteúdos de Grandezas e Medidas a serem trabalhados nas séries iniciais do Ensino fundamental estão separados no documento dos Parâmetros Curriculares nacionais em dois ciclos.

Os objetivos do trabalho com Grandezas e Medidas para o primeiro ciclo são:

- Comparação de grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos — fita métrica, balança, recipientes de um litro, etc.
- Identificação de unidades de tempo — dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano — e utilização de calendários.
- Reconhecimento de cédulas e moedas que circulam no Brasil e de possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores.
- Identificação dos elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição.
- Leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros (BRASIL, 1997, p.73)

O primeiro ciclo não tem por objetivo a formalização dos sistemas de medidas, mas sim à compreensão do procedimento de medir, valorizando a importância das medidas e estimativas para resolver problemas cotidianos. Para isso, os alunos podem usar tanto estratégias pessoais quanto fazer o uso de instrumentos de medidas, como fita métrica, régua, balanças e recipientes graduados. É importante que se inicie a exploração do conceito de tempo e temperatura, explorando o calendário, relógios analógicos e digitais e o termômetro.

Desse modo, espera-se que ao final do primeiro ciclo

[...] o aluno saiba medir fazendo uso de unidades de medidas não-convencionais, que sejam adequadas ao atributo que se quer medir. O conhecimento e uso de unidades e instrumentos convencionais não são essenciais até o final do primeiro ciclo e dependem da familiaridade que os alunos possam ter com esses elementos em situações do cotidiano. Outro aspecto a ser observado é a capacidade do aluno realizar algumas estimativas de resultados de medições (BRASIL, 1997, p. 77).

Deve- ser abordado com os alunos, que no processo de medição devem ser levados em conta que:

- é necessário escolher uma unidade adequada, comparar essa unidade com o objeto que se deseja medir e contar o número de unidades que foram utilizadas;
- a unidade escolhida arbitrariamente deve ser da mesma natureza do atributo que se deseja medir, e deve-se levar em conta o tamanho do objeto a ser medido e a precisão que se pretende alcançar nessa medição;
- quanto maior o tamanho da unidade, menor é o número de vezes que a utilizamos para medir um objeto (BRASIL, 1998).

Atividades em que os alunos são solicitados a realizar medições de objetos da sala de aula utilizando como padrão de medida objetos contribuem para o entendimento do que é medir. Pedir que os alunos meçam o comprimento do caderno utilizando a borracha, a largura da sua carteira utilizando o apontador, por exemplo. Devido à diferença entre os objetos, cada um encontrará uma medida diferente. Essas diferenças devem ser socializadas pelos alunos e discutidas.

Pedir que os alunos meçam o comprimento da sala de aula utilizando diversos objetos ou parte do corpo diferentes desperta no aluno perceber que se ele vai medir algo que é maior fica mais adequado se usar uma unidade de medida maior, como por exemplo, utilizar o passo para medir a sala de aula ao invés de borrachas. Além disso, deve-se abordar que a utilização de uma parte do corpo também leva a uma quantificação diferente, visto que as pessoas têm tamanhos diferentes. Isso deve ser amplamente discutido pelos alunos (BRASIL, 1998).

O trabalho com Grandezas e Medidas dá a possibilidade de se abordar aspectos históricos desse conhecimento, visto que desde a antiguidade o homem se utilizou do próprio corpo para realizar medições.

As atividades em que os alunos realizam medições utilizando o próprio corpo contribuem para a construção do conceito de medir, pois permitem a reconstrução histórica do processo de medição.

Os professores devem propor atividades, em que as crianças realizem medições com medidas não-padronizadas, dando oportunidade para que percorram um caminho análogo ao que percorreu a humanidade para chegar ao conceito de medida (MORAES, 2005, p. 397).

A respeito de se percorrer o caminho análogo ao que a sociedade percorreu durante as aulas de Matemática, Moraes (2005) prossegue, acrescentando que:

Portanto, para os seguidores de Vygotsky, a noção de medida é constituída a partir de processos de medidas não padronizadas, de acordo com o processo histórico construído pela humanidade. Em trabalhos já realizados pudemos verificar que essa prática é a mais indicada, pois propicia uma abordagem didático-pedagógica que favorece o desenvolvimento dos

conceitos de medidas em níveis superiores em relação às outras crianças, que trabalharam de modo diferente esses conceitos.

Além disso, o desenvolvimento da noção de medida a partir do processo histórico leva ao entendimento da necessidade da adoção de um padrão métrico universal, visto que outrora as medidas do corpo do rei em determinadas civilizações eram utilizadas como padrão, sendo instrumento de dominação.

O trabalho com Grandezas e Medidas para segundo ciclo tem por objetivos:

- Comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado.
- Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, superfície, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medida como metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e de temperatura.
- Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza.
- Reconhecimento dos sistemas de medida que são decimais e conversões usuais, utilizando-as nas regras desse sistema.
- Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples.
- Utilização de procedimentos e instrumentos de medida, em função do problema e da precisão do resultado.
- Utilização do sistema monetário brasileiro em situações-problema.
- Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas (BRASIL, 1997, p. 89).

Se no primeiro ciclo era pretendido que os alunos compreendessem o procedimento de medir, valorizando a importância das medidas e estimativas para resolver problemas cotidianos, no segundo ciclo é pretendido que compreendam melhor a necessidade da escolha de uma unidade convencional para a realização de medições, visto que as capacidades cognitivas sofrem avanços (BRASIL, 1997). Os aspectos apresentados para se trabalhar no primeiro ciclo devem também ser considerados pelo professor no segundo ciclo.

É importante mostrar para os alunos que embora possamos medir utilizando unidades de medidas não-convencionais, é necessário tomarem conhecimento do sistema convencional de medida facilita a comunicação entre as pessoas.

Podem ser apresentados neste ciclo situações-problema envolvendo medidas em que as respostas não sejam encontradas no campo dos números

naturais. Isso possibilitará perceber que os números naturais não lhe são mais suficientes para resolver problemas e que há necessidade de conceber um número que represente as partes do todo. Assim, eles podem se aproximar da compreensão de número racional. A história das Medidas pode contribuir bastante para o entendimento dos alunos da criação desse novo campo numérico: os números racionais.

Em relação às grandezas e medidas, os alunos desse ciclo podem compreender melhor como se processa uma dada medição e que aspecto do processo de medição são sempre válidos. Ou seja, percebem a necessidade de escolher uma certa “unidade, de comparar essa unidade com o objeto que estão medindo e de contar o número de vezes que essa unidade foi utilizada (BRASIL, 1997, p.84).

O trabalho com Grandezas e Medidas com os alunos a partir de suas vivências cotidianas, juntamente com a abordagem histórica acarretará a compreensão das relações entre conceitos que há entre medidas, números e operações e espaço e forma, mas também se constituirá em instrumento de atuação cidadã autônoma e consciente, ferramenta de luta por uma sociedade justa e igualitária.

Nessa perspectiva, desde os primeiros anos de escolaridade deve-se trabalhar de forma contínua, sistemática, organizada e planejada os conteúdos de Grandezas e Medidas, por meio de atividades interativas por ser fundamental para o desenvolvimento humano.

Da mesma forma, para possibilitar uma educação comprometida com a construção de uma sociedade emancipatória para todos, deve-se inserir o trabalho com os Temas Transversais no processo de ensino aprendizagem de Grandezas e Medidas desde a Educação Infantil (MORAES, 2005, p. 400).

Os Temas Transversais/Político-Sociais foram incorporados à educação nacional nos documentos oficiais para a educação brasileira a partir de 1998, a fim de promover:

“O compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e afirmação do princípio da participação política”. (BRASIL, 1998a, p.17)

Assim, o desafio presente é abordar Grandezas e Medidas no Ensino Fundamental, pautando-se nos objetivos elencados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática, norteados pelos Temas Transversais. “Trata-se de um dos caminhos possíveis para atender essa proposta”, que está aliada ao trabalho a partir da “ZDP das crianças, visando a aquisição das noções para compreensão e apropriação desse conteúdo” (Moraes, 2005, p.400).

## 1.5 - Temas Transversais e o ensino da Matemática

Temos como base teórica para o trabalho com os Temas Transversais a Pedagogia Histórico-Crítica, proposta por Demerval Saviani. Faz-se necessário fazer a retomada da questão da humanização do homem. Devemos lembrar que a educação é colocada na categoria de trabalho não-material, pois o ato de consumo não se separa do ato de produção. A esses produtos correspondem idéias, valores, atitudes, habilidades, entre outros. “Em suma, o resultado do trabalho de educar é a produção do saber” (MORAES, 2008, p.1). O ensino de conteúdos pode promover a humanização dos indivíduos, que, no limite, podemos dizer que está imbricada com a cidadania, pois o indivíduo só tem condições de exercer sua cidadania se adquirir o gênero humano. A respeito do ensino de conteúdos de Matemática há de se afirmar que:

Ora, a Matemática, entre outras ciências, é, seguramente, um meio teórico-prático para desvendar os meandros da natureza física e social em suas múltiplas relações. Apropriar-se do conhecimento matemático é um instrumento de primeira linha para desvelar o mundo e compreendê-lo como síntese complexa de relações. Seria exagero acreditar que a Matemática por si só poderia desvendar os mistérios do mundo e da vida, mas sem ela qualquer tentativa de compreensão racional do mundo seria incompleta (VALE *apud* MORAES, 2008).

Nesse sentido, propomos aqui o trabalho com Tema Transversal, que se constitui conteúdo. O ensino de conteúdos das disciplinas tradicionais, como Matemática, Ciências, Geografia e outras, é condição necessária para produzir a humanidade em cada indivíduo singular, “porém insuficientes para dar conta de questões que angustiam a maioria da população” (UENO e MORAES, 2007, p. 227). Não podemos esperar que o conhecimento das disciplinas tradicionais possa dar conta de proporcionar conhecimentos sobre tudo aquilo que os homens e mulheres precisam saber num mundo que clama pela paz, igualdade de direitos e oportunidades entre o homem e a mulher, preservação do meio ambiente, por relações de trabalho justas, desenvolvimento de afetividade e sexualidade que melhore as relações interpessoais. Enfim, uma sociedade que clama pela formação de personalidades com autonomia, que saiba respeitar a opinião dos outros e lutar pelos seus direitos, em defesa do bem comum.

O trabalho com Tema Transversal ou Político-Social se faz pertinente, pois “são eles que permitem a apropriação de conceitos, mudanças de atitudes e

procedimentos onde cada aluno participará de forma autônoma na construção e melhorias da comunidade em que se insere” (MORAES et. al., 2003, p. 204).

A proposta de trabalho com os Temas Transversais não consiste em deslocar as matérias curriculares ao segundo plano, mas pensar em uma conservação das elaborações teóricas importantes para o avanço da ciência, ao mesmo tempo em que passemos a contemplar a realidade de modo imparcial, de múltiplos pontos de vista. A inclusão dos Temas Transversais nos planos de estudo das disciplinas curriculares tradicionais oferecem a possibilidade de efetuar a integralização dos saberes.

Desse modo, a evolução no desenvolvimento cognitivo, psicológico, afetivo e social das crianças contribuirá para a ruptura de suas concepções espontâneas. Essa evolução promove as noções que as levarão a construir o pensamento científico sobre Grandezas e Medidas, tema tão importante desde o início da história da humanidade até os dias de hoje (MORAES, 2005, p.401).

### **1.5.1 - Os Temas Transversais e as Matérias Curriculares**

Amaral (1998 *apud* MORAES et al,2003) afirma que não há na literatura um consenso sobre o conceito de transversalidade, sendo que os tipos mais encontrados são:

3.1 O mais conservador de todos é aquele em que as disciplinas clássicas se mantêm plenamente individualizadas e, pontualmente, tratam de Temas Transversais, por intermédio de módulos ou projetos específicos.

3.2 Aquele em que cada disciplina clássica assimila internamente os Temas Transversais, não estabelecendo distinções claras entre conteúdos tradicionais e transversais, que passam a impregnar-se mutuamente.

3.3 A proposição em que assume o caráter interdisciplinar do conhecimento como um todo, fazendo com que as disciplinas clássicas não só se impregnem profundamente dos Temas Transversais, como no caso anterior, mas também diluam- o máximo operacionalmente possível- as fronteiras que existem entre elas (MORAES et al, 2003, p. 5).

A respeito dos tipos de transversalidade encontrados, Amaral (1998 *apud* Moraes et al,2003) ainda afirma que apresentam aspecto comum: “permanece o mesmo conjunto de disciplinas clássicas, desempenhando o papel de eixos longitudinais na estrutura curricular” (MORAES et al, 2003, p. 5).

A Espanha, em 1989, realizou uma reforma educacional em que incorporou em seu currículo os Temas Transversais, objetivando diminuir a demasiada distancia existente entre o desenvolvimento tecnológico e a cidadania. O tema escolhidos foram: Educação Moral e Cívica, Educação para a Saúde,

Educação para a Igualdade de Oportunidades entre os Sexos, Educação Ambiental, Educação Sexual, Educação do Consumidor e Educação para o Trânsito.

Em nosso país, a Constituição Federal de 1988 elencou direitos civis, políticos e sociais, estabelecendo que os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário são meios para garantir os direitos sociais e individuais. “Os fundamentos do Estado Democrático de Direito são: a soberania, a cidadania, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, o pluralismo político (art. 1º da Constituição Federal)” (BRASIL, 1997, p.18).

Com base em tais princípios, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em 1996, com a intenção de ampliar debates acerca de questões de urgência e abrangência nacional, coloca:

Art. 32º. O ensino fundamental, com duração mínima de oito anos, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (BRASIL, 1996, p. 12)

Assim, com base na Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional e inspirando-se no modelo de educação espanhola é que no ano de 1997, apareceu nos documentos oficiais da Educação Básica em nosso país um novo conceito chamado “Temas Transversais”, com vistas à formação para a cidadania. Tais temas, segundo o qual, devem impregnar toda a prática pedagógica dos professores e estar presente em todas as áreas curriculares. “O compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental.” (Brasil, 1998, p. 15). A cidadania foi eleita como eixo vertebrador da educação escolar.

Assim, a cidadania deve ser compreendida como produto de histórias vividas pelos grupos sociais, sendo, nesse processo, constituída por diferentes tipos de direitos e instituições. O debate sobre a questão da cidadania é hoje diretamente relacionado com a discussão sobre o significado e o conteúdo da democracia, sobre as perspectivas e possibilidades de construção de uma sociedade democrática.

A democracia pode ser entendida em um sentido restrito como um regime político. Nessa concepção restrita, a noção de cidadania tem um significado

preciso: é entendida como abrangendo exclusivamente os direitos civis (liberdade de ir e vir, de pensamento e expressão, direito à integridade física, liberdade de associação) e os direitos políticos (eleger e ser eleito), sendo que seu exercício se expressa no ato de votar (BRASIL, 1998, p. 15).

Para a escolha do Temas Transversais foram utilizados critérios como urgência social, abrangência social, possibilidade de aprendizagem no ensino fundamental e o favorecimento da compreensão da realidade e da participação social. Assim, são questões “que se apresentam como obstáculos para a concretização da plenitude da cidadania, afrontando a dignidade das pessoas e deteriorando sua qualidade de vida” (BRASIL, 1997, p.24), pertinentes à realidade do país, de alcance da aprendizagem pelos alunos e que possibilitam a participação social dos alunos na vida coletiva. Os Temas Transversais escolhidos pelo MEC nos Parâmetros Curriculares Nacionais são: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo. Alguns dos princípios que foram eleitos para serem seguidos por uma educação que promova a cidadania são:

Dignidade da pessoa humana

Implica respeito aos direitos humanos, repúdio à discriminação de qualquer tipo, acesso a condições de vida digna, respeito mútuo nas relações interpessoais, públicas e privadas.

Igualdade de direitos

Refere-se à necessidade de garantir a todos a mesma dignidade e possibilidade de exercício de cidadania. Para tanto há que se considerar o princípio da equidade, isto é, que existem diferenças (étnicas, culturais, regionais, de gênero, etárias, religiosas, etc.) e desigualdades (socioeconômicas) que necessitam ser levadas em conta para que a igualdade seja efetivamente alcançada.

Participação

Como princípio democrático, traz a noção de cidadania ativa, isto é, da complementaridade entre a representação política tradicional e a participação popular no espaço público, compreendendo que não se trata de uma sociedade homogênea e sim marcada por diferenças de classe, étnicas, religiosas, etc.

Co - responsabilidade pela vida social

Implica partilhar com os poderes públicos e diferentes grupos sociais, organizados ou não, a responsabilidade pelos destinos da vida coletiva. É, nesse sentido, responsabilidade de todos a construção e a ampliação da democracia no Brasil. (BRASIL, 1997, p.19)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 9) apresentam como objetivos do primeiro ciclo do ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;

- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao País;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;
- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, Matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Ainda de acordo com este documento, os Temas Transversais são complexos por sua urgência social e abrangência, necessitando perpassar as diferentes áreas do conhecimento. Não são uma nova disciplina ou área, mas uma nova abordagem didática, cujos “objetivos e conteúdos dos Temas Transversais devem ser incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola” (BRASIL, 1997, p.15). A essa nova abordagem dá-se o nome de transversalidade. Tais conteúdos dos Temas Transversais traduzem questões importantes e urgentes, manifestando preocupações da sociedade brasileira, sendo que o desafio que se propõe é que as escolas se abram para os debates para eles.

Na abordagem dos Parâmetros Curriculares Nacionais as disciplinas curriculares como Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, entre outras aparecem em um eixo ‘longitudinal’, enquanto que os temas perpassam os conteúdos transversalmente. Os eixos longitudinais representam aquilo que se constitui como fundamental no ensino, como mostra o diagrama a seguir.

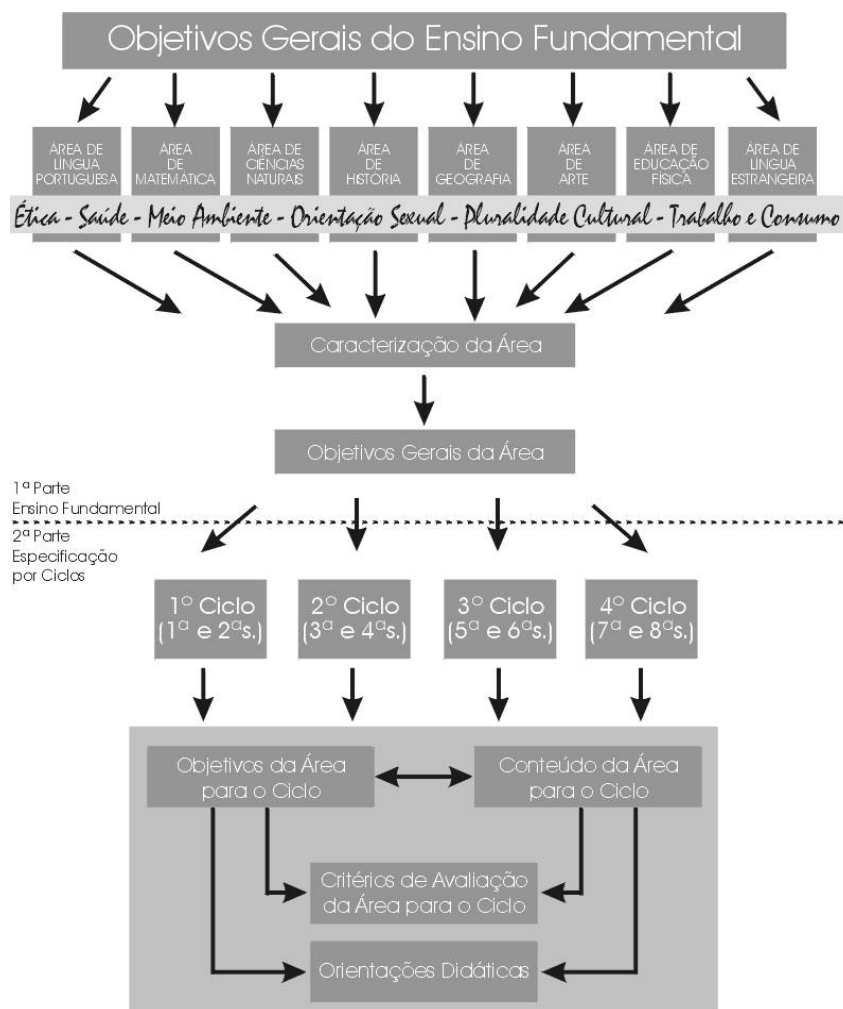


**Figura 6- Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**  
**Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997, p. 10**

Todas as escolas de certa forma explícita ou não já trabalharam com temas como meio ambiente, saúde, justiça. Porém, a novidade colocada pelos Parâmetros curriculares nacionais foi a oficialização da importância desse trabalho. Veremos a seguir outra proposta de abordagem dos Temas Transversais.

### 1.5.2 - Uma abordagem Político-Social dos Temas Transversais

Na Espanha, Moreno propõe a mudança de paradigma para este trabalho, bem como Moraes et. al (2003, p 203) no Brasil. A proposta é a mudança dos eixos longitudinais, passando os temas Político-Sociais a serem os estruturadores do ensino, devendo direcionar o trabalho docente. “Dessa forma, as disciplinas tradicionais deixam de ter um fim em si mesmas, tornando-se meios para

promover a reflexão crítica da realidade social com o objetivo de compreender, questionar e transformar o mundo em que vivemos”(MORAES et. al, 2008, p.13).

Além disso, Moraes et al. utilizam a nomenclatura Temas Político-Sociais pois:

em última instância - são o caminho ideal para a politização de nossos alunos, indo além do discurso dos PCN, na consecução de uma sociedade igualitária. São eles que permitem a apropriação de conceitos, mudanças de atitudes e procedimentos onde cada aluno participará de forma autônoma na construção e melhorias da comunidade em que se insere.

Tal mudança de nomenclatura propõe uma mudança de postura ao se trabalhar com os Temas Transversais, devendo o educador partir da “prática social inicial comum a ele e aos alunos, propor uma prática social renovada, formando cidadãos que trabalhem em prol de uma sociedade emancipatória para todos” (Moraes, 2008, p. 14). Essa propositura está de acordo com os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica. “A prática social se põe, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa” (SAVIANI, 2005, p.263 apud Moraes, 2008, p.14).

Os Temas Transversais, que constituem o centro das preocupações sociais, devem ser o eixo em torno do qual deve girar a temática das áreas curriculares, que adquirem assim, tanto para o corpo docente como para os alunos, o valor de instrumentos necessários para a obtenção das finalidades desejadas (MORENO, 1993, p.37).

A proposta de mudança dos eixos longitudinais no trabalho com os temas político-sociais consta na figura 7.

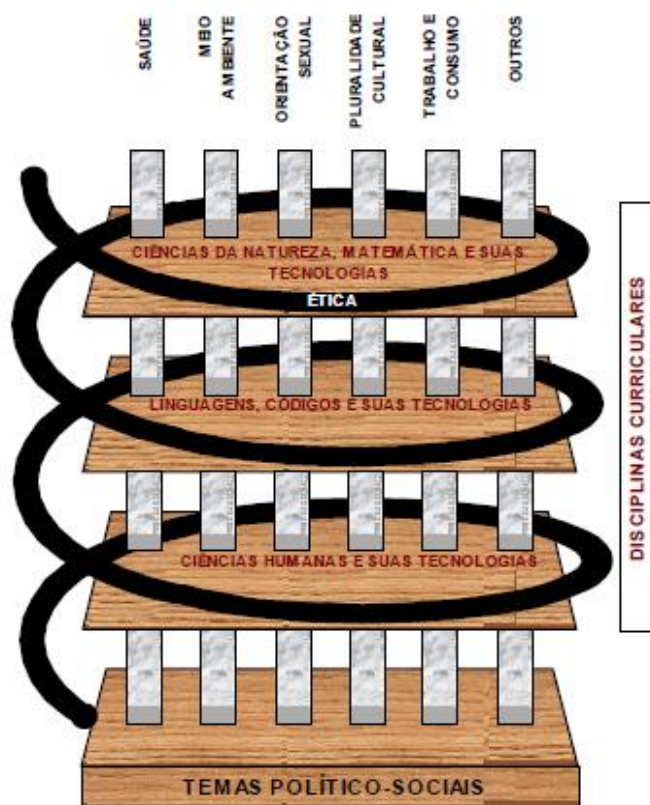


**Figura 7- Esquema ilustrativo da integração dos Temas Transversais e das disciplinas curriculares. Fonte: Moraes (2007).**

De acordo com a figura, o trabalho com os temas não se restringirá a projetos isolados, mas que deverá impregnar toda a prática pedagógica, devendo ser a ética o tema que envolverá todos os outros, “deve ser trabalhado de forma sistemática, explícita ou implícita nas atividades desenvolvidas na escola, na postura dos professores em sala de aula, na postura da direção e dos demais funcionários e nas regras de convivência” (MORAES, 2008, p. 14).

Dessa forma, entende-se que os Temas Transversais trabalhados como Político-Sociais e como eixos estruturadores do currículo na educação básica, podem contribuir para uma formação em valores que propicie à humanização do homem, e consequentemente o seu trabalho na sociedade seja no sentido de torná-la igualitária e justa (Moraes, 2007).

Moraes et. al (2008) propõem o desenvolvimento de trabalho com problemas ampliados, pertinentes ao trabalho em sala de aula e relevantes para o ensino de Matemática e a formação da cidadania, a serem realizados em grupos cooperativos. Os problemas podem ser desenvolvidos em duas perspectivas principais. Podem ser criados a partir de um tema Político-Social e de um conteúdo matemático ou ser retirados de outras fontes e ampliados pelos temas Político-

Sociais pertinentes ao trabalho em sala de aula e relevantes para o ensino de Matemática e a formação para a cidadania.

No desenvolvimento do trabalho com problemas ampliados, o tema Político-Social se constitui o eixo estruturador do conteúdo. “A partir da resolução desses problemas, deve-se sistematizar os conteúdos matemáticos” (MORAES et. al, 2008, p. 16).

Tal abordagem dos conteúdos pressupõe uma formação para o professor que contemple esse caráter político-social que aqui colocamos tanto na formação inicial que ocorre nas licenciaturas, quanto na formação continuada.

Além disso, o trabalho com questões sociais exige que os educadores estejam preparados para lidar com as ocorrências inesperadas do cotidiano. Existem situações escolares não programáveis, emergentes, às quais devem responder, e, para tanto, necessitam ter clareza e articular sua ação pontual ao que é sistematicamente desenvolvido com os alunos de modo coerente. (BRASIL, 1998, p.28)

Almeida (2007) também defende a utilização dos problemas ampliados que abordam os Temas Transversais/ Político-Sociais, pois

Os problemas ampliados tornam-se uma ferramenta favorável ao trabalho dos conteúdos clássicos específicos da Matemática, construídos historicamente pelo conjunto dos homens, interpretando assim de forma crítica a realidade à sua volta, estudando os conteúdos Transversais/Político-Sociais (ALMEIDA, 2007, p. 205).

Assim, a formação do professor deve contemplar um caráter ético, preocupado com as questões sociais que angustiam a maioria da população e que os prepare para trabalhar em prol da formação para a cidadania, tendo nas disciplinas curriculares os meios para atingir um fim maior, e não como finalidade última do processo educativo.

## **II - TRAJETÓRIA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DAS SÉRIES/ANOS INICIAIS NO BRASIL**

A virada do século XIX para XX trouxe muitas mudanças para o mercado-a mundialização da economia, fenômeno intimamente ligado ao desenvolvimento histórico da sociedade capitalista, que carrega mudanças nas formas de produção e divisão de classes. O contexto social dessa sociedade baseada no neoliberalismo produz um perfil de competitividade entre os homens, com várias habilidades e competências. “Todas essas transformações intervêm em várias esferas da vida social, provocando mudanças nos âmbitos social, político, cultural, assim como nas escolas e no exercício da profissão do professor” (FACCI, 2004, p.20).

Para entender o contexto da formação do professor hoje, sobre as expectativas em relação ao seu trabalho, qual o retrato do professor no mundo globalizado, é necessário compreender o esvaziamento do trabalho docente em virtude de condições produzidas pelo contexto histórico-social

Assim, realizaremos uma reflexão teórica sobre como se transcorreu a formação do professor em nosso país, pois sabemos que influencia as políticas públicas, da qual o Pró-Letramento é uma das ações. Por isso, realizamos uma incursão sobre a legislação do ensino no Brasil, principalmente quando tratamos da formação do professor a partir do período republicano, quando muitas reformas são instituídas no país.

### **2.1 - Formação do professor das séries iniciais no Brasil**

Ao iniciarmos a reflexão sobre como se deu a formação do professor que atua nas séries iniciais do ensino fundamental, urge pensarmos em duas palavras que são essenciais ao assunto que queremos propor a discussão: educação e escola. Trataremos aqui não de qualquer forma de educação, mas aquela sistematizada e intencional, e que ocorre nas atividades nucleares da escola: a educação escolar.

Refletindo sobre o termo educação, percebemos que sua origem provém de duas palavras do latim: *educere*, que significa conduzir de fora, dirigir exteriormente, e *educare*, que denota alimentar sustentar, criar. Essa derivação dupla deixa assinalar dois pensamentos no campo da educação: um ensino com

base em regras exteriores ao aprendiz e o ensino baseado no incentivo do sujeito tramar suas próprias regras.

Se formos pensar na etimologia da palavra escola, encontraremos que esta provém do grego: *schole*, que quer dizer tempo livre, ócio. Assim, a escola seria um lugar de aprendizado ou recreação, ou seja, local em que a criança deveria passar o tempo. “O tempo destinado ao ócio. Aqueles que dispunham de lazer, que não precisavam trabalhar para sobreviver, tinham de ocupar o tempo livre, e esta ocupação do ócio era traduzido pela expressão escola. Na Idade Média, evidenciou-se a expressão latina *otium cum dignitate*, o ‘ócio com dignidade’, isto é, a maneira de se ocupar o tempo livre de forma digna” (SAVIANI, 2003, p. 95).

Em se tratando de formação de professores que trabalham com crianças, é crucial, inicialmente, indagarmo-nos: “A infância sempre existiu?”.

A priori, alguém poderia responder sem hesitar: “É claro, pois as crianças sempre existiram na história da humanidade”. Ou ainda, responder: “É claro, pois a infância é uma fase inerente a toda criança, pois as crianças são qualitativamente diferentes dos adultos”. Mas a história mostra que nem sempre foi assim.

O fato é que a criança sempre existiu, é claro. Porém, até meados do século XV, era vista como um adulto em miniatura, sendo tratada da mesma maneira que um adulto, e que essa era uma fase que deveria ser superada, para surgir daí, o homem de verdade. A criança era um ser negativo e que não tinha ainda se formado como um ser respeitável. Não havia uma literatura para crianças, nem vestuário próprio, nem mesmo um entretenimento para crianças enquanto crianças (GHIRARDELLI Jr., 2006). Quanto antes chegasse a fase adulta, melhor. O que diferenciava uma criança de um adulto era, no entanto, apenas o tamanho e as suas proporções físicas (teoria do homúnculo).

A partir do século XV, porém, as crianças começam a ser vistas de outra maneira, como alguém que passa por um período em que não tem as mesmas visões e anseios dos adultos, ou seja, que é um ser qualitativamente diferente do adulto. Nesses moldes, para que a infância aconteça, é necessário ter um lugar específico: a escola. “Cria-se uma ligação especial entre a criança e um adulto determinado: o preceptor e/ ou o professor. Ele deve, na escola e pela escola, garantir a infância às crianças” (GHIRARDELLI Jr., 2006, p. 18).

Duas configurações básicas de noção de infância se apresentam. Uma é que a finalidade da educação é fazer com que a fase negativa da infância passe brevemente e possibilite ao homem surgir a partir das regras do homem (adulto) sobre o homem (criança). A outra é que a infância é vista como uma fase positiva, que deve ocorrer e contaminar para toda a vida o homem que dela deve surgir. É fase de criatividade e pureza, e a disciplina deve aparecer de dentro para fora, sendo o professor um companheiro de viagem.

De acordo com as configurações básicas de educação e as finalidades de cada uma delas, surgem duas grandes filosofias da educação: a filosofia da educação de René Descartes, iluminista, e a filosofia de Jean-Jacques Rousseau, que aponta para o Romantismo. Essas filosofias não estão somente ligadas à finalidade da educação, mas contribuí também no próprio conceito de infância e educação.

Na primeira configuração filosófica temos a infância como uma época da rebeldia, acepção, em que a criança deve ser conduzida pelo adulto à autonomia por meio de regras exteriores, postas pelo adulto: professor disciplinador (sentido tradicional da palavra). Tem sua gênese no século XVII.

Na segunda configuração filosófica, a finalidade da educação é fazer com que a fase positiva da infância permaneça ao longo da vida adulta, no que ela tem de bom, que o homem venha materializar-se a partir do interior do homem (criança), mantendo em seu íntimo o verdadeiro humano que exista na criança.

Essas duas configurações filosóficas se consubstanciam em pedagogias. Mas como, então, que essas filosofias de educação modernas se consubstanciam em pedagogias? Nesse sentido Ghirardelli Jr. (2006, p.20) responde que:

No caso da educação e, digamos, no caso da educação sistemática e escolar ou para-escolar, a filosofia da educação moderna prepara procedimentos pedagógicos em um padrão mais simplificado, normativo. São esses padrões que, em geral, denominamos de pedagogia, no sentido mais restrito e mais comum.

A primeira diz respeito ao que hoje chamamos de “pedagogia tradicional”, e a segunda, ao que se denominou de “pedagogia nova”. Em ambas, a escola aparece como imprescindível. E a educação seria uma prática social caracterizada como ação de influências entre os indivíduos e grupos, destinada à configuração da existência humana, e a pedagogia a ciência que estuda esse fenômeno em suas peculiaridades. Acrescenta Saviani (1994, p.17) que:

[...] o que não é garantido por natureza tem que ser produzido historicamente pelos homens. Podemos, pois, dizer que a natureza humana não é dada ao homem, mas é produzida por ele sobre a base da natureza biofísica. Conseqüentemente o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens.

Assim, a pedagogia, ou os estudos pedagógicos, vai se preocupar com o estudo do fenômeno da educação, que diferentemente das ciências da natureza e das ciências humanas, “preocupa-se com a identificação dos elementos naturais e culturais necessários á constituição da humanidade em cada ser humano e à descoberta das formas adequadas para se atingir esse objetivo” (SAVIANI, 2003, p. 22). No entanto, até os dias atuais não tem havido um consenso acerca das definições de pedagogia, causando reducionismos e dificultando uma unidade conceitual e metodológica. Neste trabalho, vamos verificar a trajetória histórica da ciência pedagógica no Brasil que norteou a configuração do pensamento educacional, enfocando a formação dos professores das séries iniciais, notadamente nos últimos anos.

### **2.1.1 - A trajetória pedagógica no Brasil**

De acordo com Moura e Leite (2003), temos no Brasil uma trajetória da ciência pedagógica bastante oscilante, do ponto de vista das características que nortearam o nosso pensamento educacional e por conta de diferentes influências externas. Vamos considerar aqui alguns posicionamentos que surgiram acerca da pedagogia ao longo da história.

- Um posicionamento seria a Pedagogia vista como única ciência da educação. As outras seriam auxiliares ou ramos, seriam “ciências pedagógicas”.
- Uma outra concepção seria a de “ciência da educação”, num enfoque positivista, bastante carregado da idéia de experimentação educacional e idéias de tecnologia educacional.
- Visão de ciências da educação (excluindo a pedagogia) em que a educação é um objeto de estudo de um conjunto de ciências. Postura pluridisciplinar. Enfoques parciais da realidade.

- Ciências da educação, em que cada uma toma o fenômeno educativo sob o ponto de vista específico, mantendo-se a pedagogia como uma dessas ciências (LIBÂNEO, 2001). Há uma Pluridimensionalidade do fenômeno educativo, em que a Pedagogia promove uma síntese integradora dos diferentes processos analíticos.

Ainda há considerações da pedagogia como:

- arte de educar
- técnica de educar
- filosofia da educação
- história da educação
- teologia da educação
- teoria da educação.

Sobre as conceituações, Saviani (2002, p.56) afirma que:

[...] há muita controvérsia não apenas em relação ao problema de se decidir sobre qual delas melhor se aplica ao termo Pedagogia, mas também no que diz respeito ao significado de cada uma delas. O que se entende por ciência da educação? Qual o significado de expressões como “Filosofia da Educação?”, “História da Educação”, “Arte de Educar”, etc.? Diante dessas dificuldades, a tendência dominante parece ser a de agrupar sincreticamente todas aquelas conceituações sob o nome de Pedagogia.

Faremos a seguir uma breve retrospectiva da trajetória histórica da ciência pedagógica no Brasil que norteou a configuração do pensamento educacional e a questão da formação do professor em nosso país. Seguidamente discutiremos a formação dos professores das séries iniciais nos últimos anos com maior tenacidade.

### **2.1.2 - Da educação no Brasil no período colonial**

O nosso país entra para a história da “civilização ocidental e cristã” em 1500, com a chegada dos portugueses. Tivemos aqui de 1532 a 1549 o regime das Capitanias Hereditárias. O rei de Portugal, D. João III se convence da necessidade de envolver a monarquia na ocupação de uma nova terra, instituindo um governador geral no Brasil, nomeando Tomé de Souza para essa função (SAVIANI, 2004, p.

121). Consigo, Tomé de Souza traz os primeiros jesuítas em 1549, que vêm com a missão de instruir e catequizar os índios. Considera-se que esse fato marca o início da educação no nosso país. Como afirma SAVIANI, (2004, p.125) a respeito disso,

[...] há uma estreita simbiose entre educação e catequese na colonização do Brasil. Em verdade a emergência da educação como um fenômeno de aculturação tinha na catequese a sua idéia-força, o que fica claramente formulado no Regimento de D. João III estatuído em 1549 e que continha diretrizes a serem seguidas e implementadas a colônia brasileira pelo primeiro governo-geral.

A educação colonial compreende fases distintas no Brasil. O primeiro se refere ao período em que chegam os jesuítas em 1549. Padre Manoel da Nóbrega e dois outros jesuítas foram os primeiros professores. Manoel da Nóbrega realizou um trabalho pioneiro no país. Seu Plano de ensino continha o ensino de português, doutrina cristã e a “escola de ler e escrever”. Após, estudo da música instrumental e do canto orfeônico. Os estudos eram finalizados com o aprendizado profissional ligado à agricultura ou seguir mais adiante com as aulas de gramática, completar sua formação na Europa.

Os padres aqui, uma vez instalados, formavam outros padres através das escolas de ordenação e, graças a elas, alguma instrução chegou até os filhos dos colonos e aos mestiços. Coube aos jesuítas,

[...] o monopólio do ensino escolar no Brasil durante um tempo razoável. Algo em torno de duzentos anos. Durante esse tempo, eles fundaram vários colégios com vistas à formação de religiosos. Ainda que os filhos da elite da colônia não quisessem, todos eles, se tornar padres, tinham de se submeter a tal plano de ensino. Eram os únicos colégios existentes. (GHIRARDELLI Jr., 2006, p. 25)

O plano de ensino de Nóbrega, em sua primeira fase, levava em consideração as características específicas da colônia, porém, a sua aplicação foi precária, encontrando oposição dentro da própria Ordem Jesuítica (SAVIANI, 2004, p.126), sendo superado por outro plano de estudos, o Sistema Ratio Studiorum (Ordem de Estudos).

Com esse novo plano, inicia-se a segunda fase da educação da colônia. Este Plano de estudos tinha por objetivo a “Formação integral do homem cristão”. Constava de um curso básico de filosofia e humanidades seguido por um de teologia, com a finalização dos estudos na Europa. O ensino das letras ficava a cargo das famílias, que pagavam um preceptor ou deixavam a cargo de um parente mais letrado.

Os colégios jesuítas tiveram grande influência sobre a sociedade e sobre a elite brasileira. Não foram muitos, dada a necessidade, mas estabeleceram uma relação de respeito entre os donos de terras e os “donos das almas”. Essa orientação predominou no ensino brasileiro até 1759, quando Marquês de Pombal expulsou os jesuítas de Portugal e de suas colônias.

Com a expulsão dos jesuítas do Brasil e de Portugal, a mão-de-obra para o ensino começou a ser modificada. Nasce em Portugal o ensino público, mantido pelo Estado e voltado para o ensino da cidadania.

Com a expulsão dos jesuítas, inicia-se a terceira fase da educação na colônia: o período pombalino. Nesse período, uma série de reformas é instituída e que se contrapõe ao predomínio das idéias religiosas, introduzindo-se as “aulas régias” (SAVIANI, 2004, p.128).

A quarta fase se inicia com a chegada da Corte no país em 1808, em que ocorre a expulsão dos jesuítas, provocando alterações profundas na educação. Surgem, assim:

- Cursos profissionalizantes e superior parecidos com o que tinha na Corte.
- Jardim Botânico no Rio de Janeiro
- Curso de Cirurgia e Anatomia no Rio de Janeiro.
- Curso de Cirurgia na Bahia, de Cirurgia e Anatomia no Rio de Janeiro
- Curso de Economia
- Curso de Agricultura

### **2.1.3 - A formação docente no período republicano: Escolas Normais**

No século XVII Comenius já recomendava a formação docente, mas essa questão só exigiu uma resposta institucional no século XIX, quando se coloca o problema da instrução popular após a Revolução Francesa. A partir daí, começam a ser instituídas as Escolas Normais (Saviani, 2005).

A primeira instituição com o nome de Escola Normal foi proposta pela Convenção, em 1794, e instalada em Paris, em 1795. Já a partir desse momento se introduziu a distinção entre Escola Normal Superior para formar professores de nível secundário e Escola Normal, simplesmente, também chamada de Escola Normal Primária, para preparar os professores do ensino primário. (SAVIANI, 2005).

Em 1802, Napoleão funda a Escola Normal de Pisa nos moldes do modelo francês, destinada à formação de professores para o ensino secundário, que

na prática, acaba funcionando como instituição de altos estudos, deixando de lado as questões pedagógicas.

Em nosso país, porém, só se cogita o preparo de professores principalmente após a Independência, dado a necessidade da instrução popular, cuja primeira lei que regulamenta o ensino primário recomendava o método lancasteriano de ensino. Em tal método, constava a ajuda mútua entre os alunos mais adiantados que eram chamados de alunos monitores.

A tendência desse método de ensino se estendia em esfera mundial, e o Brasil, como não poderia deixar de seguir a tendência, ampliou essa metodologia para as escolas normais também, inaugurando a primeira escola normal na província do Rio de Janeiro em 1835. Saviani (2005) acrescenta que:

Tratava-se de uma escola bastante simples, regida por um diretor que era também o professor, com um currículo que praticamente se resumia ao conteúdo da própria escola elementar, sem prever sequer os rudimentos relativos à formação didático-pedagógica, conforme determinou a Lei Provincial (Ato n. 10), de 4 de abril de 1835.

O diretor da escola era também professor e ensinava leitura e escrita pelo mesmo método, tal como as quatro operações de aritmética, decimais e proporções; noções de geometria teórica e prática; elementos de geografia; princípios da moral cristã e da religião oficial e gramática nacional (VILLELA, 2000, p.109 apud SAVIANI 2005).

Escolas criadas nesses moldes não perduravam muito tempo e acabavam sendo fechadas. Essa situação continua até 1870, quando ganha certa estabilidade e só se consolida no período republicano, que também não traz mudanças muito profundas.

Com o advento da República, em que as províncias se transformam em estados federados, uma grande reforma no ensino é proposta, alegando-se que o ensino não pode ser regenerado e eficaz sem professores bem preparados. E a primeira iniciativa de mudança foi nas Escolas Normais. Essa reforma implica o enriquecimento do currículo das Escolas Normais e uma ênfase na prática do professor em sala de aula, sendo criada uma escola modelo como órgão anexo à Escola Normal que se destinava à prática de ensino dos alunos do terceiro ano. Porém, o elenco de conteúdos priorizava a prática do docente em detrimento de uma base sólida teórica e sistemática dos conteúdos. Articulada a essa reforma,

tivemos a reforma do ensino primário em 1893 com a inovação da criação dos Grupos Escolares.

O clima de reforma iniciado no início da república perdurou por certo tempo e foi retomado em 1920 com outro contexto, quando é desencadeado um movimento de renovação. Tal movimento não deu apenas visibilidade para as críticas, mas também propôs um novo modelo que corrigisse as insuficiências que encontrava (TANURI, 2000, p. 72 *apud* SAVIANI, 2005).

As reformas de 1932, no Distrito Federal, encabeçada por Anísio Teixeira, e de 1933, em São Paulo, de iniciativa de Fernando de Azevedo, ambas inspiradas no movimento renovador, terão como pedra de toque as escolas-laboratórios que permitissem basear a formação dos novos professores na experimentação pedagógica concebida em bases científicas.

De um lado, a proposta que deu origem ao modelo que dispunha de uma experimentação em laboratórios. Por outro, a sua generalização “entrou a formação no aspecto profissional que seria garantido por um currículo composto por um conjunto de disciplinas a serem freqüentadas pelos alunos, dispensada a exigência de escolas-laboratórios(...) Esse modelo de Escola Normal prevaleceu até a aprovação da Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971”(SAVIANI, 2005).

#### **2.1.4 - O tecnicismo educacional brasileiro da década de 70**

O tecnicismo educacional é articulado sob o contexto do período militar no final da década de 60 e início da década de 70, onde são instituídas Reformas de Ensino, em que para lecionar no segundo grau o docente deveria ser formado em nível superior, tendo a possibilidade de formar o professor das séries iniciais em nível superior e nos cursos normais em nível médio (magistério)- Parecer 252/69. Mantém-se na legislação a idéia pragmática de pedagogia: pedagogo é aquele que cuida dos métodos e técnicas de ensinar, não havendo elaboração teórica, como se teoria e prática fossem disjuntos.

O pensamento educacional circula em torno da elaboração de uma ciência de educação nos moldes do neopositivismo, formulações do empirismo lógico e filosofia analítica. Não há lugar para postular caráter ético-normativo e fins da educação, em troca de lugar para enunciados intersubjetivos, lógicos e empiricamente comprováveis.

Com efeito, ainda que o Parecer de 69 mantenha a denominação “curso de Pedagogia, seu conteúdo deixa entrever que o termo pedagógico tem o sentido de metodológico, técnico, administrativo, no mesmo tom da linguagem dos “profissionais da educação” da década de 20. Além disso, pesa-lhe a herança do passado onde os estudos pedagógicos referem-se, quase sempre, à preparação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental, como que pedagogia tende a reduzir-se à prática de ensino (LIBÂNEO, 2000, p. 99).

A mudança política provocada pelo final da década de 60 e início de 70, com a Lei n. 5.540/68 (BRASIL, 1968 *apud* SAVIANI, 2005), que reformulou o ensino superior e, em 11 de agosto de 1971, a Lei n. 5.692/71 (BRASIL, 1971 *apud* SAVIANI, 2005), que modificou os ensinos primário e médio, alterando sua denominação respectivamente para primeiro grau e segundo grau (SAVIANI, 2005) provoca mudanças profundas na educação brasileira. Decorrente de uma nova conjuntura educacional, as Escolas Normais desaparecem, dando lugar à Habilitação Específica de 2º grau para o exercício de magistério de 1º grau.

O Parecer n. 853/71 (BRASIL-MEC-CFE, 1971 *apud* SAVIANI, 2005), aprovado pelo Conselho Federal de Educação em 12 de novembro de 1971, define um núcleo nacional comum para todas as escolas de 1º e 2º graus. Já a Lei n. 5.692 dispõe, no artigo 29, que “a formação de professores e especialistas para o ensino de 1º e 2º graus” implicaria níveis distintos, com elevação progressiva, conforme artigo 30 (SAVIANI, 2005).

Art. 30 – Exigir-se-á como formação mínima para o exercício do magistério:  
a) no ensino de 1º grau, da 1ª à 4ª série, habilitação específica de 2º grau;  
b) no ensino de 1º grau, da 1ª à 8ª série, habilitação específica de grau superior, ao nível de graduação, representado por licenciatura de 1º grau obtida em curso de curta duração;  
1-em todo o ensino de 1º e 2º graus, habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente à licenciatura plena (BRASIL, 1971 *apud* SAVIANI 2005).

Percebe-se por essa nova estrutura de curso que deixa de existir um Curso Normal para dar lugar à Habilitação em nível de 2º grau. Agora o curso preparatório para o exercício do magistério se torna uma habilitação de 2º grau como qualquer outra. O CENAFOR - Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação listou uma série de deficiências sobre esse quadro, tais como: estrutura curricular pouco específica, não há integração interdisciplinar, em alguns Estados, muitos alunos que não cursaram as 2ª e 3ª séries são matriculados na 4ª transformando-se em professores improvisados, o curso não dá conta de suprir a aprendizagem precária dos alunos oriundos do ensino supletivo, não há

adequação entre os conteúdos ministrados no curso e as reais necessidades de formação do professor, entre muitas outras (Saviani, 2005).

O Magistério continua, entre as habilitações, fraco em conteúdos científicos, ao mesmo tempo em que abriu mão das suas antigas exigências em relação aos aspectos instrumentais. (CENAFOR, 1968, p.25. *apud* GOMES, M. G. F, 2005)

Amplas discussões passam a circundar as questões educacionais com a abertura política. Ocorre em 1978 um amplo debate a partir do I Seminário de Educação Brasileira, realizado na Unicamp. São ampliadas teses, dissertações e revistas para divulgação de estudos e pesquisa, criando um forte clima de crítica à estrutura sociopolítica pela reformulação dos cursos de formação de educadores. Há a busca de uma educação voltada para transformação social, propondo-se a redefinição da identidade do curso de pedagogia, verificando-se nos anos 80 uma forte influência do marxismo em suas várias interpretações.

Com todos os problemas identificados nos Cursos de Habilitação para o Magistério, o governo é levado a criar uma nova alternativa para formar os profissionais da educação. Assim, o projeto CEFAM (Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) é formulado como uma forma de trabalhar com formação inicial e continuada dos professores em 1982. A intenção com esse projeto era a revitalização da formação de professores. Os estudantes dos CEFAMs recebiam bolsas de estudo mediante dedicação integral e eram habilitados a trabalhar com as séries iniciais do então chamado 1º grau.

Os resultados do projeto foram significativos, merecendo uma avaliação globalmente positiva, mas foi descontinuado quando seu alcance quantitativo era ainda restrito não tendo havido, também, qualquer política para o aproveitamento dos professores formados pelos Centros nas redes escolares públicas (SAVIANI, 2005).

Aos cursos de Pedagogia, atribuiu-se a responsabilidade de formar docentes para Habilitação Específica de Magistério e especialistas da educação (diretores, coordenadores, supervisores etc.), porém, a maioria dos cursos se tendeu a situar o objetivo de seus cursos à formação para a docência na educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental (SAVIANI, 2005).

### **2.1.5 - Os cursos de formação docente sob perspectiva da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**

Com a nova Constituição em 1988 reaparece a iniciativa de adotar no nosso país um Plano Nacional da Educação, registrada na lei no artigo 214 da Constituição de 1988. Com efeito, a Constituição vai ao encontro das reivindicações pela melhoria da formação dos professores, iniciando já a tramitação da proposta da LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), que estabelece nos artigos 9º e 87 a incumbência da União na elaboração do Plano Nacional de Educação.

Mudanças profundas ocorrem com a nova LDBEN. Entre elas, podemos citar a obrigatoriedade de que a formação ocorra em nível superior para o ensino básico e admissão da possibilidade da formação mínima em nível médio para o exercício do magistério, conforme artigo 62:

Art. 62º. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (BRASIL, 1996).

Pelo artigo 62, a formação de profissionais da educação básica, que compreende educação infantil, ensino fundamental e médio, deve acontecer em nível superior. Isso implica que os professores das séries iniciais também devam ter tal habilitação, que até então era realizada, em sua maioria, em nível médio. No entanto, da maneira como foi redigido, deixou outras interpretações. De acordo com o que está escrito, é admitida a possibilidade da formação mínima em nível médio para lecionar na educação infantil e ensino fundamental. Assim, as escolas de formação em nível médio poderiam continuar existindo e o próprio artigo introduz a exceção e sem estabelecer prazos. Somente nas disposições transitórias é que há a menção de prazos. Outra falha que se encontra na LDBEN, sob a redação do artigo 87 que segue:

Art. 87º. É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei.

§ 1º. A União, no prazo de um ano a partir da publicação desta Lei, encaminhará, ao Congresso Nacional, o Plano Nacional de Educação, com diretrizes e metas para os dez anos seguintes, em sintonia com a Declaração Mundial sobre Educação para Todos

(...) § 4º. Até o fim da Década da Educação somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço (Brasil, 1996).

O estabelecimento da década da educação implica uma série de mudanças na regulamentação dos cursos de formação docente. Mas, pelo que está exposto, literalmente, significa que a partir de 1997 que seriam admitidos professores em nível superior, porém, que após a década da educação esta exigência fica obsoleta, como trata o parágrafo quarto.

Mal a lei foi aprovada e já foi alvo de inúmeras interpretações, o que levou o Ministério e o Conselho Nacional de Educação a admitirem tais falhas na redação.

De acordo com SAVIANI (2005), percebemos que as esperanças depositadas em uma nova lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foram frustradas na medida em que não enfrentaram com êxito a questão da formação dos professores. Com efeito, abortado o dispositivo legal que elevaria o preparo de todos os professores ao nível superior; e considerando-se que a inovação dos institutos superiores de educação representa um forte risco de nivelamento por baixo, perdeu-se a possibilidade de se registrar um quarto momento decisivo na história da formação docente no Brasil.

## **2.2 - Visões sobre o cenário atual da formação dos professores**

Podemos perceber dois cenários sobre o papel do professor e a natureza de sua formação: um se refere à normatização da educação e o outro ao foco do formador.

Quanto à normatização da educação, já discutida, cabe lembrar que temos novas demandas para as instituições formadoras, que não devem retroceder às conquistas já realizadas. Assim, não é passível de aceitação que os cursos de formação se reduzam a três anos se considerarmos que o estabelecimento de duração de cursos em quatro anos está mais compatível com a construção de um projeto pedagógico que assegure, uma melhor formação dos professores das séries iniciais (MOURA e LEITE, 2003).

Outro ponto que merece destaque na legislação é o estágio supervisionado, que deve ser articulado com todas as atividades acadêmicas, para

que se garanta uma reflexão teórica sobre o que foi vivenciado na prática pedagógica.

Quanto ao foco do formador, com base em estudos e discussões já realizadas, cumpre dizer que a formação do professor não deve ser distanciada da docência, evitando dissonâncias entre o saber e o saber fazer, tanto na inicial quanto na continuada. Para isso, deve-se promover articulação de maneira produtiva: a relação teoria-prática. Além disso, é necessário oferecer condições para o desenvolvimento de uma base sólida de formação de conteúdos necessários à docência.

Esses requisitos se encontram ausentes ou mal resolvidos em muitas escolas.

Não se pode analisar separadamente, pois junto a isso, há uma série de fatores aliados, como: uma formação pedagógica deficiente ou defasada, um histórico de trabalho que inclui mudanças impingidas pelos escalões superiores, muitas vezes de forma autoritária e sem o devido acompanhamento para sua implementação e salários baixos e desestimulantes e impeditivos para que o professor possa ter acesso a bens culturais essenciais para o exercício de sua prática (MOURA e LEITE, 2003).

Refletindo-se acerca da história da formação dos professores no Brasil, podemos perceber que foi ausente uma política educacional preocupada em formar um profissional capaz de refletir sobre a sua prática, orientado por uma concepção de ensino. Neste sentido, os problemas educacionais não se remetem apenas aos cursos de formação, mas à falta de políticas educacionais compromissadas, caracterizada pela desvalorização docente e acentuada pelo desinteresse das universidades pela problemática da formação de educadores para atuar na educação básica.

### **2.3. A formação do professor no país e a formação em Matemática na atualidade**

Várias pesquisas têm tratado da formação dos chamados professores que ensinam Matemática, que são professores que lecionam Matemática sem possuírem formação específica em Matemática: são os professores que atuam nas séries/anos

do ensino fundamental. Entre as pesquisa que têm se dedicado a tratar da formação desses professores podemos citar Bertucci (2009), que buscou na literatura algumas considerações sobre os principais problemas que os professores das séries/anos iniciais enfrentam na abordagem de Matemática. Alguns dos problemas que Bertucci (2009) menciona dizem respeito à visão da Matemática:

Um refere-se à idéia de que a Matemática é uma ciência pronta e acabada somente acessível aos inteligentes, e as divergências entre as concepções de situações cotidianas (vida) e a trabalhada na escola (acadêmica); o outro é o desgosto dos próprios professores com a área de exatas e que ratifica na opção pelos cursos de magistério e pedagogia (BERTUCCI, 2009, p. 33).

A analisar a formação inicial de tais professores na literatura, Bertucci (2009) verificou as modalidades magistério, pedagogia e normal superior, e nesses cursos, de acordo com a pesquisa de Batista e Moura (2007 *apud* BERTUCCI, 2009), menos da metade dos cursos de pedagogia trazidos no estado de São Paulo em 2006 abordavam a disciplina de metodologia de ensino de Matemática como obrigatória em seus currículos. A respeito disso, Bertucci (2009) alerta que:

Mesmo com pouca formação inicial em Matemática, os docentes das séries iniciais devem acompanhar as complexidades da sociedade e proporcionar um ensino significativo a seus alunos, por isso, precisam estar continuamente estudando. E, acredite, eles o fazem apesar das dificuldades, inclusive a falta de tempo, como destacam Fiorentini e Nacarato (2005) em suas pesquisas, verificaram que muitos professores procuram uma atualização permanente participando de palestras, cursos, oficinas, congressos e seminários porque estão conscientes dos compromissos da profissão docente e buscam caminhos para melhorá-la.

É importante lembrar que o professor é considerado fundamental no processo de ensino e aprendizagem. A respeito dos conhecimentos que a formação do professor deve contemplar, Shulman (1986 *apud* Lopes, 2009) aponta:

- Conhecimento dos conteúdos específicos: ultrapassa os conhecimentos de um domínio e engloba questões políticas, sociais, econômicas, culturais e epistemológicas.
- Conhecimento pedagógico do conteúdo: dimensão da essência do conteúdo. Envolve uma variedade de alternativas de representações para que o professor ensine os seus alunos, esses conhecimentos podem se originar em pesquisas ou na prática pedagógica.
- Conhecimento curricular: conhecimento que se refere à organização e seleção do saber escolar.

Assim, compreendemos que o professor mobiliza conhecimentos já adquiridos e apropria-se de outros, que podem se constituir em conhecimentos que lhe ofereçam subsídios para desenvolver os conteúdos, certificar-se de que os alunos aprendem, além de organizar a turma, estabelecer regras de interação, etc., ou seja, ele precisa aprender a organizar o ensino, desenvolvendo conhecimentos relativos a essa organização. E ao fazê-lo, suas ações vão adquirindo novas qualidades, determinando um movimento em sua formação que lhe confere cada vez mais capacidade para lidar com seu objeto, que é a atividade pedagógica (LOPES, 2009, p. 47).

#### **2.4. Pró-Letramento Matemática e a formação continuada dos professores das séries/anos iniciais do ensino fundamental**

Em 2004, o Ministério da Educação (MEC) constituiu uma Rede de Centros de Educação Continuada para professores da Educação Básica em convênio com instituições de ensino superiores brasileiras. O Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA) é um dos centros de formação continuada para professores da rede pública de Educação Infantil e Fundamental, vinculada à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) que integra a Rede Nacional de Formação Continuada. A rede nacional de Formação Continuada tem como objetivo atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Em 2005, a Secretaria de Educação Básica SEB/MEC criou o Programa Pró-Letramento nas áreas de Matemática e Linguagem e destinou aos seus Centros o seu gerenciamento.

Sobre a formação continuada de professores, Imbernón (2010) salienta que:

A idéia central deve ser potencializar uma formação que seja capaz de estabelecer espaços de reflexão, participação, para que os professores aprendam com a reflexão e a análise das situações problemáticas dos cursos de formação de professores e para que partam das necessidades democráticas do coletivo, a fim de estabelecer um novo processo formador que possibilite o estudo da vida na sala de aula e nas instituições educacionais, os projetos de mudança e o trabalho colaborativo.

O curso de formação continuada do Pró-Letramento Matemática foi elaborado tendo em vista a necessidade de formação permanente dos docentes, pautando-se na reflexão sobre as próprias práticas e oferecendo suporte à ação pedagógica.

O primeiro curso do Pró-Letramento Matemática foi realizado no estado de São Paulo, no ano de 2006, contou com a adesão de 139 professores tutores.

Uma pesquisa realizada por PIROLA e MORAES (2009) sobre o Pró-Letramento Matemática realizado no estado de São Paulo, que teve como foco os professores tutores, mostra alguns resultados sobre o primeiro curso. Em relação à formação dos professores tutores que participaram desse curso de formação em 2006, podemos observar que os cursos que realizaram foram: Pedagogia (39,7%), Licenciatura e/ou Bacharelado em Matemática (15,6%), Psicopedagogia (12,3%), Magistério (12,3%), Letras (3,3%), Ciências Biológicas (3,2%), Gestão Escolar (3,2%), Psicologia (2%), Alfabetização (2%) e outros (Direito, Música, Geografia, História, Contabilidade) (6,4%)

Esses professores tutores foram indagados quanto aos cursos de educação continuada que já participaram. Destes, 42,1% responderam que sim, porém, o que se observou também foi que os cursos de que participaram em formação em Matemática eram destinados ao Ensino Médio. Os cursos de formação continuada mais citados no questionário respondido pelos professores tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Regular foram: PCN's em Ação (39%), Teia do Saber (39%), Ensino Médio em Rede (20%) e outros (2%).

Podemos observar que menos da metade destes professores havia participado de curso de formação continuada em Matemática antes, e os que já realizaram declararam que nenhum foi específico para o ensino nas séries/ anos iniciais do ensino fundamental. Levando-se em conta que esses professores estão atuando na rede há aproximadamente 20 anos, há um indicativo de que há duas décadas não se realizava cursos de formação em Matemática para professores das séries iniciais do ensino fundamental ou que os cursos realizados foram muito pontuais.

Os dados apresentados reforçam as discussões anteriormente realizadas sobre a necessidade de que sejam realizados no país programas de formação continuada em Matemática para os professores que ensinam Matemática nas séries/anos iniciais do ensino fundamental, tendo em vista a trajetória histórica do professor das séries/anos iniciais e as pesquisas realizadas sobre a formação de professores.

### **III - PRÓ-LETRAMENTO MATEMÁTICA: UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DAS SÉRIES/ANOS INICIAIS EM MATEMÁTICA**

Este capítulo é destinado a apresentar o programa de formação continuada de professores que foi desenvolvido pela Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica do Ministério da Educação: o Pró-Letramento Matemática. Caracterizaremos o Programa Pró-Letramento Matemática e o fascículo Grandezas e Medidas do material do curso.

Vários programas de formação continuada em Matemática, de acordo com PIROLA e MORAES (2009, p. 182):

[...] têm sido instalados em nosso país, sendo que a maior parte deles tem, como única motivação, os resultados desfavoráveis dos alunos da Educação Básica em avaliações aplicadas pelo governo federal, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb); e pelos governos estaduais, como o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp).

O documento da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica aponta que é preciso pensar em uma formação de professores, tanto inicial quanto continuada, que propicie continuamente momentos para a construção de uma prática docente de qualidade, da profissionalidade e profissionalização do professor. “A literatura vem mostrando que as escolas que incorporaram a formação continuada como ação institucional fortalecem o trabalho e propiciam melhor espaço de construção do saber de sua equipe” (MORAIS e MANDARINO, 2007, p. 3).

De acordo com Pirola e Moraes (2009), várias pesquisas têm mostrado a deficiência de estudantes da escola básica de conteúdos matemáticos fundamentais com como habilidade para a resolução de problemas. Porém, as pesquisas mostram que não são somente os alunos que têm deficiências quanto ao conteúdo, mas também os professores não dominam os conceitos mais básicos de Matemática.

Se o professor não tem um domínio adequado do conteúdo matemático, terá grandes dificuldades em desenvolver tais conceitos em seus alunos, como afirma FACCI (2004, p.244):

Se o professor não realiza um constante processo de estudo das teorias pedagógicas e dos avanços das várias ciências, se ele não se apropriar desses conhecimentos, ele terá grande dificuldade em fazer de seu trabalho docente uma atividade que se diferencie do espontaneísmo que caracteriza o cotidiano alienado da sociedade capitalista contemporânea.

De acordo com SAVIANI (1997 *apud* FACCI, 2004, p. 244), o professor deve dominar conteúdos situados em três categorias. A primeira categoria corresponde ao conteúdo específico que vai ser ensinado. A segunda categoria corresponde ao conhecimento didático-curricular, ou seja, “um conhecimento que o informe como esses conhecimentos específicos devem ser organizados para que tenham efeito no processo de apropriação e produção do conhecimento nos alunos” (FACCI, 2004, p. 245). A terceira categoria corresponde aos conhecimentos que constituem o “saber pedagógico”, que se constituem nos saberes produzidos pelas ciências da educação. De acordo com FACCI (2004), há ainda o saber que relativo à compreensão das condições sócio-históricas que determinam a tarefa de educar, que corresponde ao “saber atitudinal”, “categoria que compreende o domínio de comportamentos e vivências considerados adequados ao trabalho educativo” (FACCI, 2004, p.245).

É necessário pensar a formação do professor como um processo que promova a sua própria humanização para além do senso comum e que, na qualidade de membro atuante na sociedade, possa colaborar com a transformação social, a qual tem como pressuposto a transformação da sua própria consciência(FACCI, 2004, p. 250).

A Rede Nacional de Formação Continuada tem o propósito de atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Para isso, foram feitos convênios com instituições de ensino superior brasileiras. Atualmente, a Rede é composta por 19 centros, abrangendo 5 áreas de especialidade. Foram recomendadas para compor a Rede as propostas que no julgamento de mérito acadêmico atenderam plenamente aos termos dispostos no edital, sendo que um dos centros de formação continuada é o CECEMCA (Centro de educação Continuada em educação Matemática, Científica e Ambiental).

### **3.1 - O Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA)**

No estado de São Paulo foi instalado um dos centros de formação continuada para professores da rede pública de Educação Infantil e Fundamental, vinculada à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), presente nos campus de Bauru e Rio Claro, que integra a Rede Nacional de Formação Continuada: o Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA).

Compreendem as ações do CECEMCA:

- Desenvolvimento de programas e cursos de formação continuada de professores e gestores para as redes de Educação Infantil e Fundamental, à distância e semipresenciais, incluindo a elaboração de material didático para a formação docente (livros, vídeos, softwares);
- Desenvolvimento de projetos de formação de tutores para os programas e cursos de formação continuada
- Associação à Instituição de Ensino Superior e outras organizações para a oferta de programas de formação continuada e à implantação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades e redes de ensino.

Tendo como uma das ações do CECEMCA a elaboração de materiais didáticos para o desenvolvimento de materiais didáticos destinados ao desenvolvimento de cursos para as redes de Educação Infantil e Fundamental, foram elaborados os seguintes cadernos:

- Fundamentos da Educação
- Educação Inclusiva
- Sexualidade
- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- Ciências
- Inclusão Digital

No ano de 2005, a Secretaria de Educação Básica SEB/MEC agregou ao CECEMCA o Programa Pró-Letramento nas áreas de Matemática.

### **3.2 - O Programa Pró-Letramento Matemática: uma proposta de letramento**

Em 2005, a Secretaria de Educação Básica criou o Programa Pró-Letramento nas áreas de Matemática e Linguagem e destinou aos seus Centros o seu gerenciamento. O Pró-Letramento - Mobilização pela Qualidade da Educação - é um programa de formação continuada destinado a professores que atuam nas séries iniciais do ensino Fundamental, a fim de promover melhorias na qualidade da aprendizagem nas áreas de Leitura, Escrita e Matemática. A primeira região do país a ser atendida foi o Nordeste, depois o Pró-Letramento se expandiu de modo que atualmente atende a todos os estados do Brasil.

#### **3.2.1- O letramento em Matemática**

De acordo com Toledo (2004), até 1950 a UNESCO considerava como alfabetizada a pessoa capaz de ler e escrever um enunciado simples e relacioná-lo com sua vida cotidiana. “Ao longo dos anos, esse conceito foi passando por transformações, como uma decorrência natural das mudanças sociais e do surgimento das novas demandas de leitura e escrita que elas acarretaram” (Toledo, 2004, p. 91). As mudanças sociais passaram a exigir uma nova maneira de definir o alfabetismo. Assim, cerca de 20 anos depois, surgiu o termo alfabetismo funcional, sendo que é considerada como a capacidade de “utilizar a leitura e a escrita para fazer frente às demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo da vida” (INAF, 2001 *apud* TOLEDO, 2004, p. 92).

“Nos últimos anos, a questão do alfabetismo funcional e do analfabetismo funcional começou a ser tratada, em nosso país, em termos de letramento” (TOLEDO, 2004, p. 92). O termo letramento começou a ser usado na década de 1980 como uma tradução da palavra inglesa *literacy*, buscando a ampliação do significado de alfabetização, e que traz consigo a idéia de que o domínio da língua escrita traz conseqüências sociais. Batista et al (2007, p. 11) fazem referência às diferentes funções do uso da língua escrita, tais como para se distrair, para se informar ou se posicionar, por exemplo, afirmando que:

Letramento é pois, resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever, bem como o resultado da ação de usar essas habilidades em práticas sociais, é o estado ou condição que adquire um grupo social ou um

indivíduo como consequência de ter-se aproximado da língua escrita e ter-se inserido num mundo organizado diferentemente: a cultura escrita.

O termo letramento já vinha sendo utilizado em países desenvolvidos há alguns tempo. No entanto, “a necessidade de avaliar as habilidades Matemáticas dos adultos já vinha sendo contemplada na própria definição de letramento” (Toledo, 2004, p. 93). Em 1991, nos estados Unidos, o *National Literacy Act's* passou a definir letramento como sendo:

[...] uma habilidade individual para ler, escrever e falar em inglês e, para registrar quantidades e resolver problemas nos níveis de proficiência necessários para as funções no trabalho e na sociedade, para atingir suas próprias metas e desenvolver seu próprio conhecimento e potencial. (GAL apud TOLETO, 2004, p. 93).

Assim, defende-se a “a valorização da comunicação de idéias, por escrito ou oralmente, as interações entre os alunos e entre alunos e professor, a capacidade de argumentação, de construção e de verificação de hipóteses, nas aulas de Matemática.” (MANDARINO, 2007 p.39).

Nesta perspectiva as pesquisas em Educação Matemática “têm orientado as reformas curriculares, defendem a garantia de uma formação Matemática mais abrangente, de modo que os alunos possam enfrentar com autonomia a complexidade da vida cotidiana atual” (MANDARINO, 2007 p.39).

É essa proposta dos usos sociais da Matemática que é trazida para o curso de formação continuada Pró-Letramento Matemática, um olhar para a Matemática que ultrapassa os limites do ensinar a fazer cálculos, muitas vezes sem significado algum para o aluno, não se limitando ao saber fazer, mas buscando uma compreensão conceitual. É uma proposta de curso a favor do letramento, que prevê a utilização da problematização dos conteúdos e das práticas cotidianas dos professores para o ensino de Matemática.

Os cursos do Programa de Educação Continuada Pró-Letramento Matemática se constituíram com a formação de professores tutores para o trabalho com professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, totalizando 120 horas de curso. Os cursos das áreas de Linguagem e Matemática são desenvolvidos separadamente.

Trata-se de um programa cujos cursos estão inseridos na modalidade tutorial com acompanhamento a distância e que está sendo desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com as universidades que integram a Rede Nacional de Formação de Professores de Educação Básica, a partir das adesões das secretarias municipais e estaduais de educação (PIROLA e MORAES, 2009, p. 186)

O Programa Pró-Letramento Matemática tem por objetivos (BRASIL, 2007):

- Oferecer suporte à ação pedagógica dos professores das séries iniciais do ensino fundamental, contribuindo para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática;
- Propor situações que incentive a reflexão e a construção do conhecimento como processo contínuo de formação docente;
- Desenvolver conhecimentos que possibilitem a compreensão da Matemática e da linguagem e seus processos de ensino e aprendizagem;
- Contribuir para que se desenvolva nas escolas uma cultura de formação continuada;
- Desencadear ações de formação continuada em rede, envolvendo Universidades, Secretarias de Educação e Escolas Públicas dos Sistemas de Ensino.

A Universidade Estadual Paulista (Unesp) é a responsável pelo desenvolvimento do curso Pró-Letramento nos estados de Piauí, São Paulo, Paraná e Amazonas.

O CECEMCA, núcleo de Bauru, é o responsável pelo desenvolvimento dos cursos do Pró-Letramento nos estados de São Paulo e Amazonas, vinculado à Universidade Estadual Paulista (Unesp), sob coordenação da Profa. Mara Sueli Simão Moraes e Nelson Antonio Pirola. O Pró-Letramento Matemática contou com as seguintes etapas:

- *Formação dos formadores de tutores*, em que foram reunidos 19 profissionais para estudar o material, a sua estrutura e analisar a sua adequação ao ensino fundamental. Os formadores são ligados à universidade e responsáveis pela formação dos tutores.
- *Formação de tutores*. Os tutores são professores, coordenadores, assistentes técnicos pedagógicos ligados às secretarias municipais de educação que aderiram ao Pró-Letramento Matemática. Esta etapa contou com a adesão de 118 municípios, totalizando 139 tutores. Cada tutor do Pró-Letramento São Paulo recebeu a formação na Universidade Estadual Paulista (Unesp), onde foram realizados estudos sobre os fascículos do caderno que compõe o material e orientações sobre o seu trabalho como

tutor. O tutor é responsável pela formação dos professores cursistas, possibilitando a mediação entre o professor cursista e o material didático. A carga horária de formação do professor tutor é de 120 horas.

- *Formação dos professores cursistas.* Concomitante com a sua formação, cada professor-tutor formou uma turma de aproximadamente 30 professores cursistas de sua cidade, que são professores da Educação Básica Municipal que estão atuando no ensino fundamental nas séries/anos iniciais.

Terminada esta etapa, os cursistas que fizeram curso de Matemática passaram a fazer o curso de Linguagem, e vice-versa. Esta etapa se chama revezamento e contribui para que nas escolas se desenvolva cultura de educação continuada, conforme se encontra em um dos objetivos do Programa.

Os cursos contaram com uma carga horária de 120 horas, sendo 72 presenciais e 48 horas de atividades extra-classe para a realização de tarefas individuais e atividades em sala de aula.

### **3.3 - Estrutura do material e dos encontros presenciais do curso Pró-Letramento Matemática**

O material didático do curso é um caderno produzido por professores dos 5 Centros de Formação Continuada em Educação Matemática e Científica da Rede Nacional de Formação Continuada das Universidades UFES, UFRJ, UNISINOS, UNESP e UFPA, que está dividido em 8 Fascículos, a serem trabalhados em uma carga horária de 80 horas presencialmente e 40 horas de estudo individual, completando-se um total de 120 horas de curso. Os fascículos que compõem o material são:

#### *Fascículo 1: Números Naturais*

Foi escrito pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Trata dos números naturais e sua representação, contagem e sistema de numeração decimal, em que são discutidas as várias etapas e dificuldades no desenvolvimento dos números ao longo do tempo e o olhar dos alunos, que reconstroem esse conhecimento passando por erros e acertos. São sugeridas várias atividades de

sugestão para que o professor ajude o aluno a conceituar os números naturais, bem como materiais que podem ser utilizados, histórias, jogos e o uso da calculadora.

### *Fascículo 2: Operações com Números Naturais*

O Fascículo 2 foi elaborado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e trata das operações com números Naturais. Durante o fascículo são sugeridas várias atividades e recursos que o professor pode utilizar em sala de aula, bem como propõe que o professor faça a análise do “olhar do aluno” em diversos momentos.

### *Fascículo 3: Espaço e Forma*

Este fascículo foi escrito pela Universidade do Vale do rio dos Sinos. São trabalhados aspectos conceituais e procedimentais referentes à localização e movimentação no espaço a partir de diferentes pontos de referência, observação e reconhecimentos de formas geométricas presentes na natureza e nos objetos criados pelo ser humano e exploração e criação de situações que envolvam formas geométricas. São sugeridas várias atividades que podem ser trabalhadas no ensino fundamental para que os alunos se apropriem dos aspectos conceituais e procedimentais mencionados, bem como o fascículo realiza uma preparação para o estudo de frações através de uma atividade lúdica.

### *Fascículo 4: Frações*

O fascículo 4 foi produzido pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Neste fascículo, podemos encontrar uma referência direta a conceitos e técnicas Matemáticas importantes para o desenvolvimento do trabalho do professor em sala de aula acerca do conteúdo de Frações. Diferentemente dos demais fascículos, não apresenta sugestões para o trabalho do professor em sala de aula, sendo as atividades estão direcionadas ao seu aprendizado.

### *Fascículo 5: Grandezas e Medidas*

Este fascículo foi elaborado pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Aborda temas do bloco de conteúdos Grandezas e Medidas, em que pretende estimular reflexões e discussões sobre a conexão entre a Matemática e o cotidiano,

bem como outros temas matemáticos e outras áreas do conhecimento. Trata de aspectos históricos da construção do conhecimento sobre Grandezas e Medidas, o conceito, compreensão dos números racionais pelo conhecimento da história das medidas, em suas formas fracionárias e decimais. São apresentados projetos interdisciplinares que possuem como eixos de discussão os Temas Político-Sociais, com enfoque em situações-problema.

#### *Fascículo 6: Tratamento da Informação*

Quem produziu esse fascículo foi a Universidade Federal do Espírito Santo. Trata de conceitos fundamentais de estatística a partir da análise de tabela e gráficos, proporcionando interpretação das informações e comparações. Compreende o estudo da combinatória, probabilidade e representação de dados estatísticos e as medidas de tendência central.

#### *Fascículo 7: Resolver problemas: o lado lúdico do ensino da Matemática*

Foi escrito pela Universidade Federal do Pará. Trata do processo de Resolução de Problemas, caracterizando os seguintes tipos de problemas: problema-processo, problema do cotidiano, problema de lógica, problema recreativo e problema-padrão, levando o professor a refletir sobre as suas concepções de resolução de problemas e subsidiando-o a compreender a diferença entre problema e exercício, situações didáticas envolvidas e importância da elaboração de problemas pelos alunos.

#### *Fascículo 8: Avaliação da Aprendizagem em Matemática nos Anos Iniciais*

Este fascículo foi escrito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, em que parte de uma reflexão da prática pedagógica do professor em relação a planejamento, encaminhamento das aulas e avaliação da aprendizagem dos alunos, discutindo a avaliação do aluno como um processo facilitador da aprendizagem, sendo o portfólio uma sugestão da avaliação da aprendizagem.

Os encontros do curso do Pró-Letramento Matemática apresentam uma dinâmica contida no material que segue a estrutura descrita nas etapas a seguir.

#### *1ª etapa: Pensando juntos*

Nesta etapa os professores realizaram reflexões sobre os estudos realizados no fascículo anterior, esclarecem suas dúvidas conceituais e metodológicas, realizam trocas de experiências e saberes.

#### *2ª etapa: Trabalhando em grupo*

Esta seção inicia o estudo do novo fascículo. O grupo entra em contato com o conteúdo, realiza reflexões a partir de suas experiências pessoais e um conjunto de atividades é proposto para que juntos “possam resolvê-lo e avaliá-lo a partir de suas experiências docentes” (Pirola e Moraes, 2009, p.189). Esta etapa é realizada durante o encontro presencial.

#### *3ª etapa: Roteiro de trabalho individual*

Nesta etapa os professores realizam um aprofundamento dos conteúdos propostos, em que são realizadas leituras e sugestões das atividades para o trabalho em sala de aula contidas nos fascículos. Esta etapa é desenvolvida extra-classe.

#### *4ª etapa: Nossas conclusões*

Este é o momento do curso em que se realiza a síntese de tudo que foi discutido em sala, do que foi lido e trabalhado. É uma etapa destinada à reflexão e de apresentação de suas produções individuais e coletivas das atividades que foram realizadas.

### **3.3.1- Caracterização do fascículo Grandezas e Medidas do material Pró-Letramento Matemática e a dinâmica do encontro**

Faremos a seguir uma caracterização e descrição do fascículo Grandezas e Medidas do material do programa Pró-Letramento Matemática e da dinâmica do encontro.

O fascículo 5 objetiva promover reflexões e discussões entre a Matemática, cotidiano e diferentes temas da Matemática e outras áreas do

conhecimento. Todos os textos, projetos e atividades do fascículo estão articulados de modo a propiciar aos participantes condições de:

- conhecer aspectos históricos da construção do conhecimento sobre grandezas e medidas e suas implicações didático-pedagógicas;
- compreender o conceito de medidas, os processos de medição e a necessidade de adoção de unidades-padrão de medidas;
- estabelecer conexões entre grandezas e medidas com outros temas matemáticos como, por exemplo, os números racionais positivos e suas representações;
- compreender, pelo conhecimento da história das medidas, que os números racionais surgem como frações da unidade para suprir necessidades humanas de realizar medições;
- tratar da construção dos significados dos números racionais, significados estes de parte-todo, de quociente e de razão;
- lidar com os obstáculos da aprendizagem dos números racionais pelas crianças acostumadas a trabalhar com números naturais;
- analisar atividades verificando a importância e o acentuado caráter prático do tema Grandezas e Medidas, bem como as conexões desse tema com outras áreas de conhecimento, na perspectiva da transversalidade; e
- analisar atividades de medidas relacionando-as, sempre que possível, aos números racionais em suas representações fracionárias e decimais (MORAES, 2005, P. 6).

O texto que inicia o fascículo aborda o conteúdo de Grandezas e Medidas no cotidiano, mostrando a importância desse conhecimento para o exercício da cidadania. Além disso, trata da relação entre as medidas e os números racionais e apresenta dois projetos para serem estudados e analisados em grupo, que abordam os processos de medição e implicações pedagógicas numa perspectiva de transversalidade.

Como já mencionado anteriormente, o fascículo Grandezas e Medidas está estruturado em momentos:

#### *1º momento: Pensando juntos*

Nesse momento é realizada a retomada dos pontos principais do Fascículo anterior e recolhimento das tarefas individuais trazidas de casa, cujos materiais para estudo são o fascículo 4 e tarefas individuais do encontro da quinzena anterior. São destinadas 2 horas a esta atividade.

É realizada uma roda de discussões entre os participantes do programa Pró-Letramento Matemática. O tutor confere as tarefas realizadas em casa e mantém um diálogo com os participantes a fim de discutir sobre as possíveis respostas diferentes e sobre a relevância do que aprenderam para suas práticas docentes e recolhe o material produzido por eles em casa.

## *2º momento: Trabalhando em grupo*

É realizada a leitura do texto e discussão do fascículo Grandezas e Medidas em grupos. O material utilizado é o fascículo 5 e são destinados 4 horas e 30 minutos para a realização desta atividade, que se divide em quatro etapas: a leitura do fascículo 5 (60 minutos), a análise de livros didáticos (60 minutos), análise dos projetos disponíveis no fascículo (90 minutos), e apresentação dos projetos para a turma (60 minutos).

A turma se divide em grupos para realizar a leitura do texto do fascículo 5, destacando o que considera relevante e o que gostariam de discutir com o tutor. O tutor disponibiliza livros para que os professores realizem uma análise ou pede previamente para que os professores levem os seus livros didáticos para esta atividade.

O tutor busca estimular a leitura crítica dos livros didáticos, pedindo que observem como é feita a abordagem de Grandezas e Medidas nos livros que têm em mãos, e procurando verificar se nos textos presentes no livro há alguma conexão entre Grandezas e Medidas e Números Racionais.

Depois destas duas etapas a turma é dividida em dois grandes grupos e cada grupo realiza o estudo de um dos projetos que se apresentam no fascículo: o projeto A (Nossa alimentação) e o projeto B (O lixo). O tutor orienta os professores cursistas a verificarem se tais projetos são adequados para as salas de aula e se estão em consonância com as diretrizes do texto lido anteriormente. O tutor salienta, também, sobre a posterior apresentação desses projetos para a turma.

O projeto “Nossa alimentação” está estruturado pelos Temas Transversais Saúde e Trabalho e Consumo, e a partir dos temas trabalha atividades relacionadas às medidas de comprimento, aos diversos modos de medição, sejam convencionais ou não, operações simples que envolvem o sistema monetário brasileiro e utilização das medidas de temperatura.

O projeto “O lixo” tem como eixo norteador o Tema Transversal Meio Ambiente, e parte de discussões sobre a produção e destinação de lixo e tempo de decomposição dos materiais na natureza para trabalhar os conteúdos matemáticos de medidas de capacidade, medidas de tempo, medidas de massa e números racionais em suas representações decimal e fracionária.

Nos textos dos projetos presentes no fascículo, estão inseridos conteúdos Matemáticas em tabelas com o título “Sobre...” e “Saiba mais”, em que aborda informações adicionais sobre o tema abordado no fascículo.

Após o estudo dos projetos, os grupos apresentam o projeto para a turma, podendo dividir-se em subgrupos para apresentação de cada etapa do projeto estudado. Após a apresentação, o tutor coordena a discussão sobre os projetos, a fim de que os professores troquem experiências e esclareçam suas dúvidas em relação ao conteúdo.

### 3º momento: Nossas conclusões

É realizada uma síntese do encontro, de tudo que foi lido, analisada e discutido, cujo material utilizado para a atividade é o fascículo Grandezas e Medidas, sendo destinado o tempo de 1 hora e 30 minutos, divididos em duas etapas: síntese do dia (60 minutos) e apresentação das tarefas individuais (30 minutos).

O tutor pede para que os professores cursistas oralmente façam uma síntese dos trabalhos realizados durante o encontro, em que procura verificar a compreensão dos professores dos conteúdos trabalhado no dia, tanto a compreensão do conteúdo matemático como a abordagem didático-pedagógica. A partir disso, o tutor pede que os cursistas elaborem um relatório descritivo das atividades realizadas no dia, destacando os desafios, dificuldades, inovações, entre outros pontos que julgarem importantes.

Ao final, o tutor realiza uma leitura breve da tarefa individual, presente no Fascículo Grandezas e Medidas, localizada após a apresentação dos projetos e as conclusões, a fim de esclarecer sobre o que deve ser realizado.

As tarefas individuais estão divididas em duas partes: parte 1 e 2, para realizadas uma em cada semana, pois os encontros são quinzenais.

A parte 1 da tarefa aborda atividades para sala de aula para o primeiro ciclo (2º e 3º ano) e segundo ciclo (4º e 5º ano). A parte 2 da tarefa traz um texto sobre a história das medidas e propõe questões relacionadas ao assunto tratado.

#### IV- METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é descrever a metodologia utilizada nesta investigação sobre as possíveis contribuições do Programa Pró-Letramento Matemática Retorno realizado no estado de São Paulo. Na pesquisa, focalizamos os professores tutores que realizaram o curso e os professores cursistas da cidade de Bauru, tendo como referencial teórico a Pedagogia Histórico-Crítica, os Temas Político-Sociais e os conteúdos de Grandezas e Medidas, sendo que foram analisados as concepções dos professores acerca do trabalho com Grandezas e Medidas antes e depois da realização do curso.

A questão que se busca responder com essa pesquisa é: O curso de formação Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno contribuiu para a formação continuada dos professores das séries iniciais em Matemática, no que diz respeito ao trabalho com Grandezas e Medidas, com inserção dos Temas Transversais/ Político-Sociais?

Para responder a essas questões, alguns questionamentos devem ser levados em consideração.

- Os professores tutores e cursistas:
  1. Reconhecem a importância de se ensinar Grandezas e Medidas?
  2. Sabem conceituar o que é medir? Sabem que atividades podem ser propostas para que os alunos compreendam o processo de medição?
  3. Identificam as vantagens que há em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e as frações?
  4. Reconhecem a importância do trabalho com os Temas Transversais/ Político-Sociais para ensinar Matemática e, em especial, Grandezas e Medidas?

Acerca da análise qualitativa que será realizada para responder às questões supracitadas, concorda-se com BOGDAN e BIKLEN (1994, p. 291) que:

É, sim, um método de investigação que procura descrever e analisar as experiências complexas. Partilha semelhanças com os métodos de relações humanas na medida em que, como parte do processo de recolha de dados, devemos escutar corretamente, colocar questões pertinentes e observar detalhes.

Foi desenvolvida uma investigação a partir de um referencial teórico elaborado através de leituras de livros, artigos e textos, que tratam do assunto. Realizou-se uma documentação indireta e direta.

Na documentação indireta foram realizados levantamentos de dados de variadas fontes, abrangendo a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, colocando a pesquisadora em contato direto com o que já foi escrito.

De acordo com MARCONI e LAKATOS (2007, p.176), a característica da pesquisa documental é que “a fonte de coleta de dados está restrita aos documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”.

Na documentação direta, que constitui o levantamento de dados no próprio local em que o fenômeno ocorre, estão incluídos:

No início do curso foram realizados:

- Questionários aos professores tutores do Pró-Letramento Matemática Retorno;
- Questionários aos professores cursistas do programa Pró-Letramento Matemática da cidade de Bauru;

Ao término do curso foram realizados:

- Aplicação de questionários aos professores tutores;
- Entrevistas aos professores cursistas da cidade de Bauru.

Os questionários foram elaborados com base no conteúdo de proposto para o estudo do fascículo de Grandezas e Medidas do programa Pró-Letramento Matemática.

A proximidade com os participantes foi facilitada pelo fato de que a orientadora desta pesquisa coordena as atividades do Programa Pró-Letramento Matemática. É importante salientar que a análise dessa pesquisa foi realizada independente do fato de a orientadora desta pesquisa ser a coordenadora do programa Pró-Letramento Matemática.

Os participantes dessa pesquisa são os professores-tutores do Pró-Letramento Matemática do estado de São Paulo que iniciaram o curso de formação de tutores para o Pró-Letramento Matemática, chamado Pró-Letramento Matemática-Retorno, em fevereiro de 2008 com término em agosto do mesmo ano,

bem como professores cursistas do Pró-Letramento Matemática Retorno da cidade de Bauru, que atuam nas escolas públicas municipais.

A escolha dos participantes para essa pesquisa foi pela facilidade de contato. O primeiro encontro presencial da formação dos tutores do Pró-Letramento São Paulo Retorno foi realizado na cidade de Bauru, o que foi oportuno para que a pesquisadora pudesse realizar uma sondagem inicial por meio de questionário para os professores tutores no início do estudo do fascículo de Grandezas e Medidas.

O Pró-Letramento Matemática Retorno atendeu 57 municípios, tendo sido formadas duas turmas de tutores. Apenas uma das turmas participou desta pesquisa.

Ao iniciar o curso em 2008, os professores-tutores, responderam um questionário acerca da sua formação, da participação como tutor em outros cursos, expectativas em relação ao curso, entre outras questões. Com relação à formação dos professores tutores que participaram do Pró-Letramento Retorno, é possível observar pelos questionários que os cursos mais citados que realizaram foram:

- Pedagogia (59,4%)
- Letras (3,1%)
- Tecnólogo (3,1%%)
- Biologia (6,2%)
- Pós-Graduação (21,8%)

Com relação à participação como cursista em outros cursos de formação continuada em Matemática, percebemos que 31,8 % responderam que sim e 68,9 % responderam que não. Os cursos de formação continuada em Matemática mais citados foram:

- Jogos Matemáticos (14%)
- Geometria (28%)
- Material Dourado (28%)
- Cussinaire (14%)
- Iniciação à Matemática para Educação Infantil e Séries Iniciais (14%)
- Ler e Resolver problemas (14%)
- CECEMCA (14%)
- Atividades Matemáticas (14%)

- Outros (28%)

Concomitante com a sua formação, cada professor tutor formou uma turma de professores cursistas em sua cidade. Na cidade de Bauru foi formada uma turma com 13 professores cursistas, que lecionam nas Séries/ Anos iniciais do ensino Fundamental. A escolha da turma de professores cursistas do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno também foi realizada por conveniência, o que facilitou a coleta dos dados para a pesquisa.

#### **4.1. A coleta dos dados**

##### **4.1.1. Professores tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno**

A coleta de dados foi iniciada no mês de fevereiro de 2008 no início da formação de tutores do Programa Pró-Letramento Matemática Retorno. Foram aplicados questionários aos professores tutores no início do curso de formação com questões relacionadas a Grandezas e Medidas e Temas Transversais, sendo que 21 tutores responderam ao questionário de Grandezas e Medidas e 22 responderam ao questionário de Temas Transversais. O questionário sobre Grandezas e Medidas versou sobre as seguintes questões:

- Os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam Grandezas e Medidas como um bloco de conteúdos para a Matemática desde os primeiros anos de escolarização. O que caracteriza a importância do trabalho com esse bloco de conteúdos?
- O que significa medir?
- Ao trabalhar com problemas de Grandezas e Medidas, você utiliza as frações? Se sim, justifique.

O questionário sobre Temas Transversais abordou as seguintes questões:

- Você sabe quais são os Temas Transversais?

- Algumas questões como justiça, saúde e meio ambiente não são nenhuma novidade, e as escola de alguma forma sempre trabalharam com elas. Por que, então, oficializar a importância desses assuntos e chamá-los de Temas Transversais?
- Como você trabalha os Temas Transversais?
- Você utiliza ou já utilizou os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas?

Ao final do curso, em junho de 2009, 13 tutores do Pró-Letramento Matemática Retorno responderam a um novo questionário a respeito desses conteúdos, tendo em vista que tais conteúdos foram explorados no Fascículo 5: Grandezas e Medidas, que abordou esse bloco de conteúdos e sugeriu atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula tendo como eixos estruturadores os Temas Transversais/ Político-Sociais.

O questionário de Grandezas e Medidas versou sobre as seguintes questões:

- De acordo com os estudos realizados no fascículo 5, qual a importância de trabalhar o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com os alunos?
- Tendo em vista as atividades estudadas, que situações didáticas você pode propor para que seus alunos se apropriem da compreensão do processo de medição?
- O que significa medir?
- Depois de realizar os estudos do fascículo, como você explica para seus alunos o que é medir?
- Após o estudo do fascículo 5, você identifica alguma vantagem em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e frações? Se sim, justifique. Se não, aponte quais são as desvantagens.
- Você encontrou alguma dificuldade no estudo deste fascículo? Se sim, aponte quais foram.

Os professores tutores, ao final do curso, também responderam a um questionário sobre Temas Transversais, que continha as seguintes questões:

- O que são Temas Transversais?

- Após os estudos do fascículo 5, você utiliza os Temas Transversais para ensinar Matemática? Em caso afirmativo, explique como.
- As escolas sempre trabalharam de alguma forma com questões como cidadania, saúde e meio ambiente, entre outras. Por que, então, oficializar a importância desses assuntos e chamá-los de Temas Transversais?

Além dos questionários aplicados, a pesquisadora teve a oportunidade de entrevistar duas professoras tutoras do Pró-Letramento Matemática após o fechamento do curso em junho de 2009.

#### **4.1.2. Professores cursistas da cidade de Bauru**

Na cidade de Bauru, o curso Pró-Letramento Matemática iniciou-se logo após a primeira etapa da formação dos professores tutores, sendo que os professores cursistas iniciaram o estudo do Fascículo 5: Grandezas e Medidas em agosto de 2008 e responderam aos mesmos questionários iniciais de Grandezas e Medidas e Temas Transversais que os tutores responderam. No dia da coleta de dados, estavam presentes 8 professores cursistas de um total de 13 professores.

A pesquisadora participou do encontro em que se iniciou o estudo do fascículo de Grandezas e Medidas e aplicou os questionários. Ao final do curso, optou-se por realizar entrevistas aos professores cursistas para obter mais detalhes sobre os dados coletados. Foram marcadas as entrevistas com as mesmas professoras que responderam aos questionários. As questões das entrevistas eram estruturadas e abordaram as seguintes questões:

Grandezas e Medidas:

- Tendo em vista os estudos realizados no fascículo 5, qual a importância de trabalhar o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com os alunos?
- Dê exemplos de atividades que podemos propor para que as crianças se apropriem da compreensão do processo de medição?
- De acordo com o estudo realizado neste fascículo, o que significa medir?

- Depois de realizar os estudos do fascículo, como você explica para seus alunos o que é medir?
- Após o estudo do fascículo 5, você identifica alguma vantagem em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e frações?

Temas Transversais:

- Você sabe explicar o que são os Temas Transversais?
- Quais são os Temas Transversais?
- Você costuma trabalhar com os Temas Transversais?
- Você já utilizou os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas?

## **V. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

### **5.1. Questionário inicial aplicados aos professores tutores**

Estavam presentes 22 tutores na formação de tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno em fevereiro de 2008. Destes, 21 responderam ao questionário de Grandezas e Medidas e 22 responderam ao questionário de Temas Transversais. Trataremos a seguir da análise e discussão dos dados obtidos nos questionários desse momento inicial da formação. Nas discussões das respostas utilizaremos a letra T para nos referirmos aos professores tutores.

#### **5.1.1. Questionário inicial de Grandezas e Medidas aplicado aos tutores**

Neste item discutiremos as respostas dadas pelos professores tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno no questionário aplicado sobre Grandezas e Medidas no início do curso em fevereiro de 2008. A primeira questão versou sobre a importância de se trabalhar com esse bloco de conteúdos, assim redigida:

- Os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam Grandezas e Medidas como um bloco de conteúdos para a Matemática desde os primeiros anos de escolarização. O que caracteriza a importância do trabalho com esse bloco de conteúdos?

Pelas respostas dadas, podemos perceber que ao iniciar o curso:

- a) 16 pessoas (76,2%) dos professores tutores responderam que a importância desse conhecimento se deve à pura utilidade para a vida cotidiana, tendo muitas aplicações em situações da vida prática. Pode-se verificar essa resposta em algumas afirmações:

**T11:** “A importância é a nossa própria vida... No dia-a-dia usamos e utilizamos as medidas e grandezas”.

**T14:** “Para que as crianças compreendam e consigam ter noções básicas de comprimento, altura, etc.”

**T6:** “Desde pequenos ter noção de como “mensurar” as coisas que estão a nossa volta”.

De acordo com Caraça (1984) “Medir e contar são operações cuja realização a vida de todos os dias exige com maior frequência”. De acordo com Moraes (2007) se perguntarmos a alguém o que já se mediu no dia, as respostas podem ser muito variadas como: “o tecido na loja, a temperatura de uma criança, pesaram os legumes no supermercado, mediram sua pressão arterial, quanto receberão pelas horas extras”. Podemos dizer que todos nós realizamos operação de medição em nosso cotidiano.

As respostas apresentadas tratam da utilidade prática desse conhecimento, porém, aparentemente, limitam-se ao falar do cotidiano. Como já mencionado neste trabalho, para ensinar um conteúdo somente porque faz parte do cotidiano não faz sentido, pois a escola deve partir do cotidiano para trabalhar o conhecimento sistematizado.

b) 2 pessoas (9,5%): conhecimento importante para o exercício da cidadania. Tal visão sobre a importância de se trabalhar Grandezas e Medidas pode ser verificada nas respostas:

**T20:** “Uma maneira de conhecer e posicionar os alunos dentro do espaço, da sociedade.”

**T1:** “A importância, i. é., O conhecimento e a inserção numa sociedade de direitos e deveres: Grandezas e Medidas pressupõem o conhecimento destas como também um meio de leitura e compreensão dos rótulos e embalagens (pesos e medidas) para resguardar os direitos do cidadão.”

As respostas mencionadas anteriormente aparentemente apontam a importância do conhecimento dos conteúdos de Grandezas e Medidas como necessários ao exercício da cidadania, ao posicionamento crítico mediante as diversas situações em que encontra. Tais respostas vão ao encontro da afirmação de Moraes (2007), quando diz que “são tantas as situações nas quais a necessidade de medir as coisas se faz presente no mundo contemporâneo, que se torna impossível pensar em ser cidadão e desconhecer tão importante conteúdo.”

- c) 2 professores tutores (9,5%) afirmam que a importância do trabalho com o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas está no desenvolvimento de habilidades da criança para se relacionar com o espaço em que vive que pode ser observado nas respostas dadas:

**T13:** “A criança nessa fase deve desenvolver suas habilidades de espaço, lateralidade, motora, e outras.”

**T2:** “Iniciar desde cedo a compreensão e a percepção.”

- d) 1 pessoa (4,8%) afirmou que a importância reside na ampliação de repertório de conhecimento da criança, que se pode observar quando relatado o seguinte:

**T19:** “Os alunos chegam com noções de medidas, apenas aprofundamos o assunto para despertar e ampliar conhecimento.”

A resposta mencionada anteriormente trata do trabalho com Grandezas e Medidas a partir de uma vivência da criança, objetivando a ampliação do repertório de conhecimento da criança, sem, no entanto, justificar a importância de ampliar o conhecimento da criança. Aparentemente, em tais respostas, não há o reconhecimento da utilidade de tal conhecimento para a vida prática e o exercício da cidadania e como ferramenta necessária para a apropriação do conhecimento científico-tecnológico contemporâneo.

A segunda questão respondida no questionário abordou sobre o conceito de medida:

- O que significa medir?

Pelas respostas dadas, foi possível observar que:

- a) 4 pessoas responderam que medir é comparar grandezas de mesma natureza. Pode-se observar nas respostas dadas, como:

**T18:** “Medir significa comparar.”

**T19:** “Comparar grandezas da mesma natureza.”

**T4:** “Comparar grandezas da mesma natureza (altura, quilômetro, temperatura).”

**T15:** “Comparar grandezas que tem a mesma natureza”.

As respostas apresentadas para esta questão aparentam que os tutores referidos reconhecem a comparação entre grandezas na mesma natureza, sem, no entanto, mencionar a importância de se estabelecer um padrão para a medida.

Medir é comparar grandezas de mesma natureza. Por exemplo: comparar dois volumes, dois comprimentos, dois “pesos”. No entanto, ao comparar dois segmentos, estabelecendo uma relação de igualdade ou desigualdade não é suficiente. É preciso responder à pergunta: “quantas vezes um segmento cabe no outro?”. O número que corresponde ao número de vezes que um cabe o outro a partir de um padrão estabelecido é o que convencionamos de medida de uma grandeza com base em uma unidade estabelecida.

Observa-se na resposta de **T4** uma aparente confusão de conceitos de grandezas no exemplo que coloca entre parênteses: “altura, quilômetro, temperatura”, pois trata ao mesmo tempo de uma grandeza (comprimento) ao mencionar a altura, e da medida de comprimento, quando menciona o quilômetro. Logo em seguida retorna a falar de temperatura como uma grandeza.

Aparentemente houve uma confusão de conceitos entre o que é a grandeza a ser comparada e o que é a medida usada para comparar a grandeza.

- b) 9 pessoas disseram que medir é realizar comparações, contar ou quantificar:

**T20:** “Quantificar com uma unidade de medida.”

**T8:** “Significa comparar com um “padrão” referência.”

**T12:** “Transformar um todo em fração (unidade de medida) determinada e contar quantas vezes ela foi utilizada.”

As respostas apresentadas evidenciam a comparação com um padrão referência, mas não explicitam o que é que se compara ao medir. Isso pode se observar na resposta de **T8** que não distinguiu a comparação de comprimentos com comprimento, líquidos com líquidos, entre outras grandezas.

A resposta de **T20** aparentemente demonstra uma preocupação com o estabelecimento de uma unidade de medida para contar quantas vezes uma grandeza “cabe” na outra, mas não deixa claro sobre que tipos de grandezas estão sendo comparadas. Seriam grandezas de mesma natureza? Seria permitido comparar comprimentos e capacidades? Não fica evidente na resposta apresentada o que é comparado ao medir.

- c) 6 pessoas responderam que medir é definir tamanhos. É possível perceber nas respostas dadas, como:

**T5:** “Representar o tamanho de alguma coisa em números a partir de um critério previamente padronizado.”

**T13:** “Saber precisamente o tamanho de uma determina superfície.”

**T6:** “Precisar tamanho, quantidade, etc.”

**T14:** “Definir tamanhos das coisas.”

As respostas enunciadas como “definir tamanho” aparentemente demonstra uma preocupação com grandezas lineares, mas não com outras grandezas como a capacidade, por exemplo. Isso pode ser observado nas respostas de **T13**, **T6** e **T14**. Nenhuma das respostas anteriores menciona a comparação entre grandezas de mesma natureza.

**T5** chama a atenção para o estabelecimento de um padrão estabelecido previamente, mas também recorre ao discurso de que medir é “representar tamanho” e, portanto, também demonstra preocupação com as medidas lineares.

d) 1 pessoa respondeu que medir é conhecer algo:

**T16:** “Conhecer algo como um todo - seja através de partes ou não.”

A resposta apresentada nesta subcategoria evidencia aparentemente que **T16** mistura conceito de medir e uma das definições de fração. Não fica muito evidente o que se pretende dizer com “seja através de parte ou não”.

e) 1 pessoa respondeu:

**T9:** “Verificar.”

A resposta dada por **T9** é vaga e não diz o que se pretende verificar.

A terceira questão colocada para os professores tutores sobre Grandezas e Medidas abordou sobre a utilização das frações ao trabalhar com Grandezas e Medidas:

- Ao trabalhar com problemas de Grandezas e Medidas, você utiliza as frações? Se sim, justifique.

As respostas dadas pelos tutores mostraram que:

a) 6 pessoas responderam que não utilizam frações ao ensinar conteúdos de Grandezas e medidas, sendo que 5 responderam somente com uma negativa. Uma das pessoas disse não utilizar frações porque trabalha com Educação Infantil:

**T20:** “Trabalho com educação infantil e não utilizo frações.”

A resposta dada por **T20** demonstra que concebe trabalhar o conteúdo somente quando o mostra de forma sistematizada. Não considera que trabalha frações nas atividades cotidianas da educação infantil, como, por exemplo, a distribuição das folhas sulfite em uma sala de aula, dividir os materiais entre as crianças, entre outras situações em que se pode tratar intuitivamente das frações.

b) 1 pessoa respondeu que utiliza pouco, sem justificar a resposta.

**T6:** “Pouco.”

c) 12 pessoas afirmaram que sim e justificaram a resposta. As justificativas versaram sobre a utilização das frações e medidas no cotidiano e sobre a insuficiência dos números inteiros para realizar as medições. Pode-se observar nas respostas dadas, como:

**T15:** “Sim, pois as medidas não são exatas.”

**T10:** “Sim, na quarta série as medidas por mim são trabalhadas acopladas na fração-  $\frac{1}{2}$  do km,  $\frac{1}{4}$  do metro, etc.”

**T5:** “Sim, porque as frações são utilizadas algumas vezes como medida em seu cotidiano.”

**T8:** “Sim, ao introdução fração, prefiro abordar a medida como a situação problema de medir quantidades não exatas (inteiras).”

**T11:** “Sim, sempre falamos  $\frac{1}{2}$  kg de algo. 1 litro de leite, etc.”

**T16:** “Sim, porque eu trabalho as partes de algo inteiro.”

Algumas das respostas apresentadas nessa subcategoria evidenciam o trabalho com as frações em problemas de Grandezas e Medidas pelo fato de que nem sempre o resultado de uma medição pode ser exibido por um número natural, o que historicamente levou à criação dos números naturais. Isso pode ser percebido nas respostas de **T10**, **T5**, **T8** e **T11**.

Na resposta de **T15** parece haver um erro conceitual em relação aos números racionais, pois **T15** utiliza a expressão “medidas não exatas” para expressar que nem sempre é possível expressar o resultado de uma medida por um número natural. Aparentemente há um erro conceitual sobre a representação de um número racional e seu valor.

d) 1 pessoa respondeu que trabalha frações junto com problemas de Grandezas e Medidas às vezes:

**T18:** “Às vezes quando uma unidade de medida não é suficiente”.

Na resposta de **T18** não fica claro o que quis dizer com “uma unidade de medida não é suficiente”. Não é possível afirmar com certeza a que **T18** estava se referindo não dizer que uma unidade de medida não é suficiente, pois não disse para a realização do que a unidade seria insuficiente.

Poderia nesta resposta ter se referido à insuficiência dos números naturais para representar as medidas, sendo necessário a ampliação do campo numérico para dar conta de representar as partes de um todo. Porém, não é possível tirar conclusões certas sobre essa fala.

e) 1 pessoa respondeu sim e não justificou a resposta (**T19**).

### 5.1.2. Questionário inicial de Temas Transversais aplicado aos professores tutores

Neste item discutiremos as respostas dadas pelos professores tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno no questionário aplicado sobre Temas Transversais no início do curso em fevereiro de 2008. A primeira questão abordou se os professores tutores sabiam quais são os Temas Transversais.

- Você sabe quais são os Temas Transversais?
  - a) 3 pessoas responderam “sim” (**T2**, **T9** e **T10**).
  - b) 5 pessoas responderam que são temas de necessidade social, que pode ser trabalhados em diversas disciplinas, do dia-a-dia:

**T8:** “Temas em que seu conteúdo, de necessidade social, pode ser abordado por várias disciplinas.”

**T12:** “São temas aleatórios que você deve trabalhar em sala de aula de acordo com o planejamento.”

**T20:** “São temas de importância para a sociedade que foram organizados em blocos a serem trabalhados.”

**T16:** “Assuntos incluídos nos temas tradicionais de Ensino.”

Várias das respostas enunciadas aparentam demonstrar o conceito de Temas Transversais como temas de necessidade e urgência social, tal qual a abordagem de temas transversal proposta pelos PCN, em que os “objetivos e conteúdos dos Temas Transversais devem ser incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola” (BRASIL, 1997, p.15). Isso fica aparente nas respostas de **T8** e **T20**. Porém, o que não fica claro na resposta de **T20** é o que são os blocos organizados para serem trabalhados.

Na resposta de **T12** parece haver erro conceitual, quando afirma que são conteúdos aleatórios.

A resposta de **T16** também não deixa claro o que são os temas tradicionais de ensino. Não deixa claro se seriam as disciplinas curriculares tradicionais (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, etc.) ou outros conteúdos.

c) 6 pessoas responderam: ética, saúde, sexualidade, meio ambiente.

d) 4 pessoas responderam: cidadania, pluralidade cultural, sexualidade, meio ambiente.

e) 2 pessoas responderam: respeito, saúde, justiça, meio ambiente, sexualidade.

Pode-se observar pelas respostas que os Temas Transversais mais citados foram ética, meio ambiente, sexualidade, saúde e pluralidade cultural. Alguns professores tutores se referiram a conteúdos dos Temas Transversais como os próprios temas, como por exemplo, cidadania (**T4**, **T14**, **T22**), respeito (**T5**, **T13**) e justiça (**T5**) que são conteúdos do tema transversal Ética.

Todos os professores tutores se referiram ao tema transversal Orientação Sexual como Sexualidade, exceto **T3**.

**T13** citou religião como sendo tema transversal. É importante ressaltar que religião não se caracteriza como um tema transversal, pois não é um tema urgente, emergente para a sociedade, além de que a escola é laica.

A questão seguinte versou sobre a oficialização da importância do trabalho com Grandezas e Medidas na escola.

- Algumas questões como justiça, saúde e meio ambiente não são nenhuma novidade, e as escolas de alguma forma sempre trabalharam com elas. Por que, então, oficializar a importância desses assuntos e chamá-los de Temas Transversais?

a) 4 pessoas não responderam.

b) 1 pessoa acredita que não há a necessidade da oficialização da importância do trabalho com os Temas Transversais.

**T11:** “Acho que não há necessidade já que trabalha-se isso há muito tempo”.

Pela resposta citada anteriormente, aparentemente **T11** não reconhece a importância da oficialização do trabalho com os Temas Transversais, uma vez que a sua caracterização de temas urgentes e emergentes para a sociedade justificam a oficialização do seu trabalho de maneira sistemática e que impregne toda a prática escolar. O que se propõe é que as escolas abram o debate para essas questões.

c) 11 pessoas apontaram a questão da importância da conscientização do professor para o trabalho com os Temas Transversais.

**T10:** “Pois muitas vezes eram trabalhados de maneira vaga ou então nem se dava importância a isso.”

**T5:** “Para que o professor perceba que eles são importantes e precisam ser trabalhados.”

As respostas citadas anteriormente citam a questão do reconhecimento da importância do trabalho com os Temas Transversais por parte do professor. **T10** relata que antes não se trabalhava essas questões de maneira sistematizada ou não se dava importância para o trabalho com esses temas.

É importante ressaltar que a proposta com os Temas Transversais não consiste em deslocar as matérias curriculares ao segundo plano, mas pensar em uma conservação das elaborações teóricas importantes para o avanço da ciência, ao mesmo tempo em que passemos a contemplar a realidade de modo imparcial, sendo que o trabalho com os Temas Transversais possibilita a integralização dos saberes.

d) 6 pessoas apontaram a questão da formação do cidadão para atender às necessidades da sociedade.

**T12:** “Para que o quanto antes os alunos conheçam temas importantes tanto quanto os conteúdos objetivos, juntamente, para que tornem-se críticos e capazes de se posicionar como cidadãos.”

**T3:** “As questões transversais ganham importância na escola, uma vez que seu desenvolvimento na sociedade não atenda as necessidades.”

A resposta de **T12** contempla a importância o trabalho com os Temas Transversais. O trabalho sistemático com os Temas Transversais é importante na escola, pois “são eles que permitem a apropriação de conceitos, mudanças de atitudes e procedimentos onde cada aluno participará de forma autônoma na construção e melhorias da comunidade em que se insere” (MORAES et. al., 2003, p. 204). Defende-se a formação de personalidades com autonomia, que saibam respeitar a opinião dos outros e lutar pelos seus direitos, em defesa do bem comum.

**T3** levantou a questão da importância do debate dos Temas Transversais na escola, uma vez que, de acordo com Moreno (1999), não podemos esperar que o conhecimento das disciplinas tradicionais possa dar conta de proporcionar conhecimentos sobre tudo aquilo que os homens e mulheres precisam saber num mundo que clama pela paz.

A próxima questão colocada pelo questionário aos professores tutores foi a seguinte:

- Como você trabalha os Temas Transversais?

a) 1 pessoa não respondeu.

b) 3 pessoas responderam que trabalham os Temas Transversais através de projetos, como se pode observar pelas respostas a seguir:

**T9:** “Através de projetos.”

**T21:** “Os Projetos são meios excelentes para trabalhar os Temas Transversais.”

c) 17 pessoas disseram que trabalham os Temas Transversais na medida do possível a partir do ensino dos conteúdos das disciplinas tradicionais.

**T7:** “De forma objetiva com as atividades interdisciplinares.”

**T4:** “Inserindo em outras matérias como Matemática, história, ciências, português, estimulando reflexões e discussões entre o tema, a disciplina e o cotidiano da criança.”

**T16:** “Todo início de aula, após oração coletiva, entramos com um fato ocorrido, momentos na fila, ou no dia anterior, e fazemos uma reflexão. Ex.: o coleguinha empurrou o outro na fila, é legal? Por que?”

As respostas mencionadas anteriormente revelam que os respectivos professores trabalham os Temas Transversais de acordo com a abordagem dos Parâmetros Curriculares Nacionais, diferente da abordagem que propomos neste trabalho.

A última questão proposta no questionário inicial aos professores tutores é exibida a seguir:

- Você utiliza ou já utilizou os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas?

Pelas respostas obtidas, foi possível observar que:

a) 1 pessoa não respondeu.

b) 2 pessoas responderam que não se lembravam ou não sabiam se já haviam trabalhado.

c) 9 pessoas responderam que não.

d) 10 pessoas responderam que já utilizaram os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas, através de situações-problema, em experiências cotidianas.

**T4:** “Sim, trabalhando reciclagem (medidas de tempo, tempo como assunto de discussão e reflexão, o meio ambiente).”

**T18:** “A reforma agrária, por exemplo.”

Pelo que se pode observar, menos da metade dos professores já utilizou os temas transversais para ensinar matemática.

## **5.2. Questionário inicial aplicado aos professores cursistas**

Foi aplicado o questionário inicial aplicado aos professores cursistas da cidade de Bauru antes do estudo do fascículo 5 em agosto de 2008, em que estavam presentes 8 cursistas. Faremos a seguir a análise e discussão dos dados obtidos nos questionários desse momento inicial da formação. Nas discussões das respostas utilizaremos a letra P para nos referirmos aos professores.

### **5.2.1. Questionário inicial de Grandezas e Medidas aplicado aos professores cursistas**

Neste item discutiremos as respostas dadas pelos professores cursistas do Pró-Letramento Matemática São Paulo da cidade de Bauru. A primeira questão versou sobre a importância de se trabalhar com esse bloco de conteúdos, assim redigida:

- Os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam Grandezas e Medidas como um bloco de conteúdos para a Matemática desde os primeiros anos de escolarização. O que caracteriza a importância do trabalho com esse bloco de conteúdos?

Pelas respostas apresentadas, foi possível observar que:

a) 7 pessoas responderam que o trabalho com bloco de conteúdos Grandezas e Medidas se justifica porque faz parte do cotidiano das crianças.

**P1:** “É importante que a criança saiba conceituar as grandezas e medidas, pois ela vai precisar muito em sua vida prática e também para os conhecimentos futuros em Matemática.”

**P5:** “Esse bloco de conteúdo é importante pois trabalha conteúdos que são do nosso cotidiano, fundamentais para nossa vida.”

b) 1 pessoa respondeu que a importância do trabalho com Grandezas e Medidas reside no desenvolvimento de habilidades da criança para se relacionar com o espaço em que vive, que pode ser observado nas respostas dadas:

**P3:** “As Grandezas e Medidas dão base para que o aluno tenha noção de espaço, tamanho...”

Podemos observar em todas as respostas apresentadas anteriormente para esta questão pelos professores cursistas da cidade de Bauru que a maioria mencionou que a importância do trabalho com o bloco de conteúdos grandezas e Medidas se justifica pela presença no cotidiano das crianças e/ou para o desenvolvimento de habilidades e competências para aprender os conteúdos ou para se relacionar com o espaço.

O bloco de conteúdos Grandezas e Medidas possui forte relevância social, e todos nós realizamos medições em nosso cotidiano. As respostas apresentadas tratam da utilidade prática desse conhecimento, porém, aparentemente, limitam-se ao falar do cotidiano. Nenhuma das respostas dadas pelos professores cursistas levantou a questão do trabalho com esse bloco de conteúdos com os alunos com vistas para o exercício da cidadania, visto que Grandezas e Medidas é um bloco de conteúdos de grande relevância social, sendo necessário pra que o cidadão se posicione perante a sociedade.

A segunda questão respondida no questionário abordou sobre o conceito de medida:

- O que significa medir?

a) 3 pessoas responderam que medir é comparar algo ou quantidades, como pode se observar em algumas respostas a seguir:

**P5:** “Medir significa comparar coisas da mesma natureza.”

**P8:** “Significa comparar quantidades das coisas.”

**P4:** “Medir significa comparar, pesar, calcular.”

b) 4 pessoas responderam que medir é verificar tamanho, especificar ou quantificar.

**P1:** “Verificar o tamanho, de acordo com a unidade solicitada. Ex.: comprimento em metros, volume em  $m^3$ , etc.”

**P2:** “Especificar, tamanho, volume, peso, tempo.”

c) 1 pessoa respondeu que se assemelha com avaliar.

**P6:** “Medir se assemelha com avaliar.”

As respostas apresentadas anteriormente demonstram que aparentemente há erro conceitual sobre o que é medir. **P5** diz que medir é comparar coisas da mesma natureza. Mas que coisas seriam? Não fica claro o que quis dizer com essa afirmação. Da mesma forma, **P6** também não deixa claro o que quer dizer com “medir se assemelha com avaliar”.

Da mesma forma, aparentemente há erro conceitual nas respostas de **P8** e **P4**, pois medir não é comparar quantidades ou coisas quaisquer, é comparar

grandezas da mesma natureza. Porém, dizer que é comparar grandezas da mesma natureza não é suficiente, é necessário estabelecer uma unidade de comparação e determinar quantas vezes essa unidade cabe dentro da grandeza que se quer medir. O número resultante desse processo é o que chamamos de medida de uma grandeza.

A terceira questão colocada para os professores cursistas sobre Grandezas e Medidas abordou sobre a utilização das frações ao trabalhar com Grandezas e Medidas:

- Ao trabalhar com problemas de Grandezas e Medidas, você utiliza as frações? Se sim, justifique.

As respostas dadas pelos tutores mostraram que:

a) 3 pessoas responderam que não, sendo que uma das pessoas fez a seguinte argumentação:

b) 5 pessoas responderam que utilizam as frações para ensinar Grandezas e Medidas, sendo que alguns professores cursistas disseram que trabalham através de receitas culinárias e no trabalho com os números decimais.

**P6:** “Através de números decimais.”

**P3:** “Sim, porque temos os números decimais, que podem ser representados com frações.”

**P7:** “Sim-receitas culinárias- medidas de volume, etc.”

As respostas de **P6** e **P3** não especificam com clareza o modo que trabalham com frações em problemas de Grandezas e Medidas, visto que disseram apenas que trabalham através dos números decimais.

### 5.2.2. Questionário inicial de Temas Transversais aplicado aos professores cursistas

Neste item discutiremos as respostas dadas pelos professores cursistas do Pró-Letramento Matemática da cidade de Bauru no questionário aplicado sobre Temas Transversais antes do início do estudo do fascículo 5 em agosto de 2008. A primeira questão abordou se os professores tutores sabiam quais eram os Temas Transversais.

- Você sabe quais são os Temas Transversais?

Todas as respostas apresentadas para esta questão foram positivas, sendo que os temas que mais foram citados são:

- a) 7 pessoas citaram o Tema Transversal Meio Ambiente;
- b) 5 pessoas citaram o Tema Transversal Ética;
- c) 7 pessoas citaram o Tema Transversal Saúde;
- d) 2 pessoas citaram o Tema Transversal Pluralidade Cultural;
- e) 6 pessoas citaram o Tema Transversal Orientação sexual, sendo que destas, 3 pessoas se referiram ao tema Orientação Sexual como Sexualidade, que constitui conteúdo deste tema (P3, P6 e P8).

Apenas **P1** respondeu positivamente à pergunta, sem citar quais são os Temas Transversais.

**P1:** “Sim, conheço e os estudei na faculdade.”

A próxima questão do questionário foi:

- Algumas questões como justiça, saúde e meio ambiente não são nenhuma novidade, e as escolas de alguma forma sempre trabalharam com elas. Por que, então, oficializar a importância desses assuntos e chamá-los de Temas Transversais?

a) 3 pessoas apontaram a questão da importância da conscientização do professor para o trabalho com os Temas Transversais, para garantir que sejam trabalhados:

**P1:** “Acredito que para garantir que eles sejam realmente trabalhados e para dar um embasamento maior aos educadores, pois os PCN's aprofundam os temas.”

b) 1 pessoa respondeu que a importância do trabalho com esses temas foi oficializada por causa da necessidade de formar cidadãos.

**P8:** “Para trabalhar orientação, prevenção e preparar cidadãos para a vida.”

c) 1 pessoa levantou a questão da atualidade dos temas:

**P5:** “Esses assuntos são temas atuais e o trabalho com eles se torna fundamental no desenvolvimento das crianças.”

d) 3 pessoas apontaram a importância dos Temas Transversais para o cotidiano das crianças.

**P2:** “Porque devemos olhar com mais importância as necessidades da vida, são essenciais.”

A questão subsequente do questionário aplicado aos professores cursistas da cidade de Bauru foi:

- Como você trabalha os Temas Transversais?

a) 6 pessoas responderam que trabalham os Temas Transversais através de Projetos.

**P4:** “Através de Projetos.”

As respostas que fazem menção aos projetos não deixam muito claro como trabalham os Temas Transversais, se é partindo do tema transversal para trabalhar os conteúdos das disciplinas tradicionais, ou se é a partir da seleção dos conteúdos das disciplinas tradicionais que se insere algum tema transversal.

b) 2 pessoas responderam que trabalham os Temas dentro das disciplinas:

**P3:** “Junto com as disciplinas dadas e também no diálogo com os alunos.”

**P7:** “Abordo os temas através das disciplinas.”

Pelas respostas apresentadas, é possível perceber que a abordagem dos Temas Transversais utilizada é a mesma proposta pelos PCN, diversa da proposta de Moreno (1999) que adotamos nesta pesquisa, e que está presente nas atividades e fundamentação do fascículo de Grandezas e Medidas do Pró-Letramento Matemática.

A última questão disposta no questionário foi:

- Você utiliza ou já utilizou os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas?

a) 5 pessoas responderam que não.

b) 3 pessoas responderam que já utilizaram Tema Transversal para ensinar Grandezas e Medidas.

### **5.3. Questionário final aplicado aos professores tutores**

Foram aplicados questionários referentes a Grandezas e Medidas e Temas Transversais ao final do curso de formação de tutores do Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno. Faremos a seguir da análise e discussão dos dados obtidos nos questionários desse momento final da formação. 13 tutores

responderam ao questionário de Grandezas e Medidas e 8 responderam ao questionário de Temas Transversais. Utilizaremos a letra S para nos referirmos aos professores tutores que responderam aos questionários.

### **5.3.1. Questionário final de Grandezas e Medidas aplicado aos professores tutores**

A primeira questão colocada se referiu à importância do trabalhado com o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas:

- De acordo com os estudos realizados no fascículo 5, qual a importância de trabalhar o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com os alunos?

As respostas apresentadas pelos tutores para esta questão foram as seguintes:

- a) 9 pessoas apontaram a relevância social do conteúdo pela presença no cotidiano, como pode se observar nas respostas:

**S2:** “Para que eles possam compreender que as medidas estão presentes na nossa vida, estamos medindo o tempo todo.”

**S11:** “Grande importância devido à utilização no dia-a-dia.”

**S9:** “A importância de trabalhar o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com os alunos é de fazer uma relação da vida cotidiana e as medidas utilizadas no dia-a-dia.”

As respostas citadas anteriormente demonstram o reconhecimento do trabalho com o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas pela sua utilização no cotidiano, porém, aparentemente, limitam-se a falar do cotidiano.

De acordo com os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica, validar a importância do ensino de determinados conteúdos somente pela sua utilização

prático-utilitária não justifica a sua inclusão no currículo. Como já dito anteriormente, a escola serve para trabalhar o saber escolar, sistematizado a partir do cotidiano. Não é negado a importância do cotidiano, pois é a partir da prática social dos alunos é que se deve desenvolver a prática pedagógica. A crítica reside em permanecer no cotidiano e não avançar para obter uma prática social renovada. Vale lembrar a importância da escola para a transmissão-assimilação do saber escolar a fim de promover a humanização dos indivíduos, com vistas para a formação do cidadão que necessita se apropriar dos conteúdos para que possa participar da sociedade de modo consciente dos seus direitos e deveres, sendo os conteúdos escolares uma ferramenta de luta de classes.

b) 2 pessoas apontaram a importância do trabalho com Grandezas e Medidas para o exercício da cidadania.

**S13:** “As crianças estão inseridas na sociedade e é impossível pensar em ser cidadão e não conhecer esses conteúdos, pois a necessidade de medir se faz presente em nossa vida cotidiana. As crianças medem objetos o tempo todo.”

c) 1 pessoa ressaltou a relação dos conteúdos de Grandezas e Medidas com outros conceitos, como a importância de abordar aspectos históricos de Grandezas e Medidas, contribuindo para a ampliação do conceito de número, como o trabalho com as frações.

**S1:** “A importância de conhecer aspectos históricos da construção do conhecimento sobre grandezas e medidas, suas implicações didático-pedagógicas, de compreender o conceito de medidas, os processos de medição e a necessidade de adoção de unidades-padrão de medidas; de estabelecer conexões entre grandezas e medidas com outros temas matemáticos como, os números racionais positivos e suas representações; de analisar atividades verificando a importância e o acentuado caráter prático do tema “Grandezas e Medidas” e nas outras áreas do conhecimento.”

A resposta de **S1** plausivelmente abordou a relação entre Grandezas e Medidas e outros conceitos matemáticos, a importância das medidas para a ampliação do conceito de número e o caráter prático do bloco de conteúdos Grandezas e Medidas. Porém, não levantou a questão da formação com vistas à cidadania. De acordo com Moraes (2007):

[...] são tantas as situações nas quais a necessidade de medir as coisas se faz presente no mundo contemporâneo, que se torna impossível pensar em ser cidadão e desconhecer tão importante conteúdo. Muitos são marginalizados ou enganados no dia-a-dia por não saberem utilizá-lo com segurança.

d) 1 pessoa não respondeu sobre a importância do trabalho com Grandezas e Medidas, apenas comentou como foi o estudo do fascículo:

**S7:** “Da maneira que o conteúdo foi abordado, fica claro a diferença entre grandeza e medida. Assim, o aluno compreende a importância de se medir.”

A segunda questão do questionário final aplicados aos tutores foi:

- Tendo em vista as atividades estudadas, que situações didáticas você pode propor para que seus alunos se apropriem da compreensão do processo de medição?

a) 3 pessoas mencionaram atividades de medição utilizando unidades de medida não convencionais para mostrar a necessidade de se estabelecer uma unidade padrão para realizar medições.

**S7:** “Começando a medir com palmos, passadas, com barbantes (não padrão) para depois passar para as medidas padronizadas.”

**S3:** “Para a compreensão do processo proponho que os alunos sejam questionados sobre as medidas, pedindo para que as façam sem apresentar-lhes as medidas padrão; oferecer medidas não convencionais para que os próprios alunos percebam

as dificuldades geradas por elas e cheguem elas próprias à conclusão da necessidade de padronização.”

As respostas apresentadas anteriormente mostram que aparentemente os referidos professores-tutores reconhecem as atividades que progressivamente propiciam que os alunos passem do não-domínio das medidas para o seu domínio.

As situações-problema envolvendo Grandezas e Medidas devem ser apresentadas para as crianças a partir da convivência social. Os Parâmetros Curriculares Nacionais separa os conteúdos de Grandezas e Medidas para as séries\anos do ensino fundamental em dois ciclos. Entre os objetivos para o primeiro ciclo situa-se a comparação de grandezas de mesma natureza, com utilização de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos, como fita métrica, recipientes graduados e outros, não se constituindo objetivo do primeiro ciclo a formalização dos sistemas de medidas. No primeiro ciclo, objetiva-se a compreensão do procedimento de medir, sendo que ao final do primeiro ciclo as crianças devem saber fazer uso das unidades de medidas não-convencionais e realizar algumas estimativas de resultados de medições.

b) 5 pessoas responderam que trabalham Grandezas e Medidas através de situações que o aluno vivencia.

**S7:** “Utilizando práticas simples como consumo de água e luz.”

**S5:** “Medindo sua própria altura no tapete de marcação. Quando falamos de pacotes de alimentos, como: o litro de leite, ou de refrigerante, o quilo de trigo, ou arroz, etc... materiais que podemos trabalhar junto do dia-a-dia de cada aluno.”

As respostas apresentadas anteriormente estão em consonância com o que foi dito neste trabalho sobre a importância da vivência da criança com atividades que envolvem medição. Como já mencionado neste trabalho, a criança passa por vários estágios até que seja capaz de medir. Assim, de acordo com Plaza e Gómes para que a criança vença todos esses estágios (1998), deve-se proporcionar à criança uma experiência com atividades relacionada às medidas adequadas, ricas e

vivida por ela. A criança precisa provar e verificar as experiências em que se encontra no seu contexto. Por isso, a necessidade de oficinas e laboratórios, onde se trabalhe as diversas grandezas e suas medidas.

c) 2 pessoas responderam que trabalham utilizando unidades de medidas convencionais e não convencionais.

**S10:** “Sim, levar os alunos utilizar de várias unidades usuais de medida como metro, centímetros, grama, litro, massa, alqueire e outras.”

A resposta apresentada por **S10** vai ao encontro de um dos objetivos propostos para o ensino de grandezas e medidas para o segundo ciclo nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que é o reconhecimento e utilização de unidades de medidas usuais, como o metro, o litro, o grama, etc. Enquanto no primeiro ciclo das séries/ anos do ensino fundamental objetiva-se que os alunos compreendam o processo de medição com a utilização de unidades de medidas não-convencionais e a realização de estimativas das medidas, no segundo ciclo das séries/ anos iniciais do ensino fundamental pretende-se que os alunos compreendam a necessidade da utilização de medidas convencionais como forma de facilitar a comunicação entre as pessoas.

d) 1 pessoa afirmou que o trabalho com projetos é uma situação didática bem apropriada.

**S2:** “O trabalho com projetos foi bem elaborado, acredito ser uma situação didática bem apropriada.”

e) 1 pessoa não respondeu a essa questão.

A terceira questão do questionário se referiu ao conceito de medir:

- O que significa medir?

a) 9 pessoas responderam que medir é comparar grandezas da mesma natureza.

As respostas apresentadas anteriormente estão incompletas. Medir é comparar grandezas da mesma natureza. Porém, ao compararmos duas grandezas de mesmo tipo obtemos uma relação de igualdade ou desigualdade, o que não é suficiente para dizermos que realizamos a operação medição. Há a necessidade de respondermos à questão: quantas vezes uma grandeza cabe na outra? Assim, estabelecemos um padrão de medida e contamos quantas vezes esse padrão cabe na grandeza considerada. O número resultante dessa operação é o que chamamos de medida de uma grandeza. Portanto, dizer que medir é comparar grandezas da mesma natureza é necessário, mas não é suficiente.

b) 3 pessoas responderam que é calcular quantidades ou encontrar tamanho.

**S5:** “Calcular quantidades.”

**S8:** “Achar o tamanho, quantidade etc.”

As respostas apresentadas anteriormente revelam aparente erro conceitual, visto que medir não é calcular quantidades, nem encontrar tamanho.

A última questão abordou o trabalho com Grandezas e Medidas juntamente aos números decimais e frações:

- Após o estudo do fascículo 5, você identifica alguma vantagem em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e frações?

Todas as respostas para esta questão foram positivas sendo que algumas das justificativas foram:

a) 2 pessoas não deixaram muito claro a sua justificativa, como pode se observar nas respostas:

**S5:** “Sim, justamente por serem meios de medidas diferenciadas mas que se correlacionam ou se completam.”

**S9:** “Sim. Esta relação é importante porque compara as grandezas.”

Como pode se observar, as respostas são vagas. **S5** não deixa claro o que seria se correlacionar ou completar e **S9** não explicar o porquê de comparar as grandezas.

b) 8 pessoas apontaram que abordam as Grandezas e Medidas junto com números decimais e frações, sendo que foi citado mais o trabalho com números decimais, pois muitas medidas no cotidiano são representadas por números decimais.

**S3:** “Sim, pois o trabalho com medidas abrange a noção de números decimais e fracionários.”

**S6:** “É bem vantajoso, pois trabalhamos números com vírgula.”

**S1:** “Sim. No nosso dia-a-dia, os trabalhos com números decimais e as frações, assim como sua evolução histórica, amplia o significado dos números e das operações, bem como melhora a compreensão dos conceitos relativos ao espaço e às formas.”

A resposta apresentada por S3 não deixa claro de que forma o trabalho com grandezas e medidas abrange a noção de números decimais e fracionários, bem como **S6** menciona o trabalho com números com vírgula, sem explicar como seria esse trabalho. A resposta de **S1** menciona a questão da evolução histórica das medidas, que exigiu uma ampliação do conceito de número, sendo que foi necessário criar os números racionais. De acordo os Parâmetros Curriculares

Nacionais, podem ser apresentados no segundo ciclo das séries/ anos do ensino fundamental situações-problema envolvendo medidas em que não podem ser encontradas soluções no campo dos números naturais, o que possibilita que os alunos percebam a necessidade de representar partes de um todo ao invés de contar cada uma das partes, aproximando os alunos do conceito de número racional.

c) 1 pessoa levantou a questão dos múltiplos e submúltiplos das medidas:

**S13:** “Sim, pois todas as medidas tem submúltiplos que são menores que um inteiro e são muito bem representadas por frações e decimais, além de representar idéias concretas ao trabalho com esses números.”

d) 1 pessoa justificou que as medidas nem sempre são exatas:

**S7:** “Sim, principalmente números decimais, porque nem sempre as medidas são exatas.”

Na resposta apresentada, é possível perceber aparente erro conceitual, pois se confundiu a representação da medida com a própria medida. Vale lembrar que a medida é exata, determinada.

### **5.3.2. Questionário final de Temas Transversais aplicado aos professores tutores**

A primeira questão colocada no questionário de Temas Transversais foi:

- O que são os Temas Transversais?

As respostas apresentadas para esta questão foram:

a) 3 pessoas responderam que são questões atuais do cotidiano ou que contemplam o currículo escolar:

**S1:** “São temas que trabalham as grandes questões atuais que contemplam o currículo escolar.”

**S2:** “São temas para trabalhar situações atuais vividas no cotidiano.”

**S5:** “São temas que contemplam o currículo escolar.”

A resposta apresentada aparentemente não demonstra a preocupação em se trabalhar os Temas Transversais de forma diferente da abordagem das disciplinas tradicionais.

Muitas escolas já trabalhavam conteúdos relacionados a meio ambiente, saúde, entre outros assuntos na escola antes mesmo da oficialização da importância dessas questões. O que mudou a partir da oficialização da importância com o trabalho com esses temas é a maneira de se abordar, pois deve ser dado um enfoque político-social, objetivando formar cidadão críticos e que possam atuar de forma participativa na comunidade em que está inserida. Assim, o trabalho com os Temas Transversais vai muito além de falar sobre assuntos do cotidiano, prevê uma integralização dos saberes, uma reflexão sobre a práxis.

b) 2 pessoas responderam que são temas que envolvem cidadania, ética meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, entre outros temas.

c) 2 pessoas responderam que são temas que devem ser trabalhados de forma paralela às disciplinas tradicionais.

**S4:** “São temas que devem ser abordados nas escolas paralelamente às disciplinas já existentes.”

A resposta apresentada aparentemente mostra que **S4** não parte de nenhum tema político-social para trabalhar os conteúdos de Matemática, ou seja, não são considerados como eixos estruturadores do ensino.

d) 1 pessoa respondeu que são temas de interesse social e que deve ser trabalhado de maneira transversal aos conteúdos.

**S3:** “Temas Transversais são temas de relevante interesse social que devem estar presentes e devem ser trabalhados de maneira transversal, ou seja, perpassando todas as disciplinas.”

Pela resposta apresentada, é possível perceber **S3** conceitua a abordagem de tema transversal da mesma maneira que os Parâmetros Curriculares Nacionais, que difere da proposta de Moreno, que utilizamos para esta pesquisa.

É importante lembrar que a proposta de trabalho com os Temas Transversais/ Político-Sociais não consiste em deslocar as matérias curriculares ao segundo plano, mas pensar em uma conservação das elaborações teóricas importantes para o avanço da ciência, ao mesmo tempo em que passemos a contemplar a realidade de modo imparcial, de múltiplos pontos de vista.

A questão subsequente do questionário foi:

- Após os estudos do fascículo 5, você utiliza os Temas Transversais para ensinar Matemática? Em caso afirmativo, explique como.

Todas as pessoas responderam positivamente, sendo que duas pessoas afirmaram que já trabalhavam antes com os Temas Transversais não só para ensinar Matemática, mas também as demais disciplinas.

**S5:** “Sim. Quando fazemos algum projeto como por exemplo: reciclagem- junta-se latinhas pesam. Juntam-se garrafas contam. Que sala arrecadou mais ou menos...em peso, ...em quantidade unitária, etc.”

**S1:** “Sim. Em projetos que envolvam alimentação saudável, coleta seletiva de lixo, preservação do meio ambiente, festas tradicionais, consciência negra, etc.”

**S3:** “Sim, os Temas Transversais são utilizados há muito tempo não só para o ensino da Matemática, mas em todas as disciplinas. Abordando questões relativas como meio ambiente, respeito mútuo, preconceito, entre outros.”

A questão seguinte do questionário abordou a importância da oficialização dos Temas Transversais:

- As escolas sempre trabalharam de alguma forma com questões como cidadania, saúde e meio ambiente, entre outras. Por que, então, oficializar a importância desses assuntos e chamá-los de Temas Transversais?

a) 1 pessoa apontou o registro da importância, porém sem justificar:

**S4:** “Para que fosse registrada essa importância”.

b) 2 pessoas responderam que é porque os temas não são uma disciplina.

**S1:** “Porque eles não são uma disciplina.”

**S2:** “Porque é um método de ensino e não uma disciplina.”

c) 5 pessoas apontaram a necessidade da oficialização para que realmente o trabalho com os Temas Transversais seja realizado nas escolas.

**S3:** “Para reforçar tais idéias e intensificar tais abordagens, posto que a sociedade está “pagando” a falta ou a insuficiência desses valores.”

**S5:** “Para que se dêem mais importância aos temas no dia-a-dia. O convívio em grupo está cada vez mais “complicado”, talvez se esses assuntos fossem mais trabalhados e cobrados como aprendizado teríamos um mundo melhor para vivermos e convivermos.”

**S8:** “Acredito que é para contemplá-los realmente, utilizando nos conteúdos.”

As respostas apresentadas para esta questão, aparentemente não demonstram que os professores tutores reconhecem a importância da oficialização da importância do trabalho com os Temas Transversais para além do registro de sua importância ou para que se dê mais importância aos temas no dia-a-dia da sala de aula. Nenhuma das respostas apresentadas mencionou uma abordagem dos temas de modo diferente da abordagem das disciplinas tradicionais, pois não se objetiva trabalhar conceitos específicos relacionados ao meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, por exemplo, pois as disciplinas tradicionais já fazem isso, o que se pretende é que sejam trabalhados os temas em seus aspectos político e social.

#### **5.4. Entrevistas finais realizadas com os professores cursistas**

Ao todo, 7 professores cursistas, que haviam respondido o questionário inicial, foram entrevistados. Nesta análise, nos referimos às professoras cursistas da cidade de Bauru com a letra C.

##### **5.4.1. Entrevistas finais sobre Grandezas e Medidas com os professores cursistas da cidade de Bauru**

- Tendo em vista os estudos realizados no fascículo 5, qual a importância de trabalhar o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas com os alunos?

- a) 6 pessoas responderam que grandezas e medidas é um bloco de conteúdos muito importante devido a sua utilização no cotidiano, como pode se observar nas respostas das professoras cursistas:

**C1:** “Acho que é assim, a partir da realidade deles mesmos, que eles precisam usar no dia- a- dia e a partir de suas necessidades mesmo.”

**C3:** “Primeiro a importância é que eles vivem isso aí no dia-a-dia né, são apresentados pra eles acho que desde o maternal, maternalzinho desenha a mãozinha ali e vai... eu acho que tudo que caminha, eles querem pegar a régua, até meu filho agora, te dou até uma exemplo, cinco aninhos ele quer pegar a régua para ver o que é régua, ontem eu medi ele lá na parede, não tem aquele medidor lá, eles querem se medir. Eu acredito que na escola também seja assim né, e eu quando estava em sala de aula eu sempre trabalhei grandezas e medidas, eu não deixava para o final do ano, a gente sempre questiona isso né, de deixar pro final do ano, então você trabalha ali né, ... tentar logo no começo do ano medir a criança, aí chega no final do ano a criança é medida de novo, eu acho que o ano todo tem que tá trabalhando, e isto está vindo de encontro com o capítulo um que passava isso, dava algumas dicas pra gente.”

**C4:** “Primeiro eu vou ter que começar pensando no cotidiano, como eles usam medidas no dia-dia, e colocando assim o que eles usam? Como trabalhar partindo do que já conhece. Eu, por exemplo, trabalho com receitas, uso as receitas e que eles trazem de casa, peço para eles trazerem e a gente faz o estudo partindo daí e depois já colocando as atividades do livro didático.”

As respostas citadas anteriormente aparentemente demonstram o reconhecimento da importância do bloco de conteúdos Grandezas e Medidas devido ao seu caráter prático-utilitário, mas nenhuma das respostas citou a importância do conhecimento de grandezas e medidas como necessário ao exercício da cidadania.

- b) 1 pessoa respondeu que é para que as crianças tenham noções, mas não especifica quais, se está relacionada às noções de medir ou se está se referindo às noções de outros conteúdos.

**C7:** “É importante para que eles comecem a ter as noções, a gente tem que trabalhar com as medidas de comprimento, massa, e a partir do Pró-Letramento a gente começou a ver uma maneira mais prática de trabalhar Grandezas e Medidas, não fica só na teoria, só no passar na lousa e ter que decorar, eles vão ver na prática como é medir.”

A segunda questão versou sobre atividades práticas que podem ser propostas para que os alunos se apropriem do conceito de medir.

- Dê exemplos de atividades que podemos propor para que as crianças se apropriem da compreensão do processo de medição.

a) 1 professora cursista respondeu que não se lembrava.

b) 6 professoras cursistas apontaram atividade que partam da prática social dos alunos, de atividades concretas para depois sistematizar uma unidade de medida padrão, sendo que uma das professoras recorreu à história das medidas (C3):

**C2:** “Medição? Seria assim o trabalho com a palma da mão que eles medem a carteira né. A sala de aula, os passos deles seria isso, com barbante a gente também trabalha. A altura também seria, a gente ficar comparando um com o outro coloca um colega do lado e eles deitam no chão e fazem o desenho deles num cartaz, seria isso.”

**C3:** “Conta aquela história desde muito tempo quando não tinha medida padrão, como que media? Depois cada um tinha um tamanho, cada mão é um tamanho, cada pé é um tamanho, como que a gente vai ter uma medida, daí apresenta o metro, a partir daí eu acho que a criança na dia-a-dia ela tem essa ansiedade de tá... porque se a escola não fizer uma ponte entre a realidade e o dia a dia da criança não tem o porquê, mas eu acho que até se levar uma balança em sala de aula para ver o quilo né, o que pesa mais? Se é um quilo de chumbo ou um quilo de pena né, parece piadinha, mas a criança não tem aquela noção, tem que ficar pensando até hoje né, a quantidade é a mesma, mas.”

**C4:** “Primeiro eu vou ter que começar pensando no cotidiano, como eles usam medidas no dia-dia, e colocando assim o que eles usam? Como trabalhar partindo do que já conhece. Eu, por exemplo, trabalho com receitas, uso as receitas e que

eles trazem de casa, peço para eles trazerem e a gente faz o estudo partindo daí e depois já colocando as atividades do livro didático.”

**C6:** “Então, nós temos uma atividade legal no Pró-Letramento que é um... eu vou falar caixinha porque eu não sei o nome, é um material que ele comprou que cabia direitinho 1 litro e a gente tinha que, como se fosse brincar. Será que esse frasco, quanto que cabe dentro desse frasco? E por aquela caixinha dava pra ver as medidas certinhas né, e daí eu contei pras crianças e eles se interessaram, mas aí acabou não dando tempo de fazer essa atividade com eles, mas é uma atividade que pro ano que vem eu pretendo fazer. Sabe o programa da Eliana? Então, eu achei super interessante.”

As respostas apresentadas anteriormente para esta questão apontam para o reconhecimento da importância da vivência de situações em que a criança precisa medir. A prática da medida requer experiência em prática de estimativas, seriações e classificações, a partir da escolha do atributo que se pretende medir. De acordo com Plaza e Gomez (1998), a criança necessita vivenciar experiências que se encontram no seu contexto, é necessário proporcionar à criança atividades relacionadas às medidas de forma adequada, rica e vivida pelo aluno.

A questão seguinte colocada foi:

- De acordo com o estudo realizado neste fascículo, o que significa medir?

a) 3 pessoas (42,8%) responderam que medir é verificar, comparar tamanho, como pode ser observado nas respostas dadas:

**C2:** “O que é medir? Medir é a gente... parar pra pensar conversar com as crianças é medir mesmo, é comparar o tamanho, é medir uma distância de outra né, e aí envolve tanto assim a medição que a gente está falando, acho que quantidade também, seria mais isso.”

**C7:** “Medir seria verificar, no caso de uma coisa pra medir em metros, é a largura daquele objeto, verificar, é... o tamanho, verificar o volume, qual a capacidade daquele recipiente, seria mais isso.”

**C6:** “Medir é o tamanho que se dá a alguma coisa, nós temos que usar alguma... porque nós temos que utilizar várias unidades de medida, como a polegada, o metro é diferente, o palmo de cada um é diferente, então seria o comprimento que aquilo tem. Se você perguntar pra criança: quantas polegadas cabe em determinado objeto? Então acho que seria mais ou menos por esse lado.”

b) 1 pessoa respondeu que medir é comparar algo com um medida estabelecida.

**C1:** “Então medir é... vai além de mensurar, seria a gente comparar alguma coisa com alguma medida já estabelecida né, partindo do... do... que a gente tem para as medidas tradicionais, as medidas convencionais, seria isso.”

c) 1 pessoa respondeu que medir é avaliar, comparar grandezas.

**C5:** “Medir é... a gente mede uma avaliação, a gente tá avaliando, e medir é comparar grandezas, assim, ao comparar grandezas você tá medindo, assim a altura da criança, o peso, tudo isso tá dentro da medida.”

d) 2 pessoas responderam relacionando ao procedimento que usariam para explicar o que é medir.

**C3:** “Que medir não é só o metro, não é só você medir padrão, que nem o proposto né, você começa a medir pelas polegadas.”

**C4:** “Tem que estar colocando no concreto mesmo, mostrar para eles como ta colocando água ou qualquer outro dentro de uma embalagem ou dentro de um objeto que eles conhecem pra ta explicando, porque tem que ser no concreto.”

As respostas apresentadas para esta questão, como comparar tamanho, verificar tamanho, avaliar demonstram que aparentemente os professores cursistas

não conceituam o que é medir. Apesar de **C5** mencionar que medir é comparar grandezas da mesma natureza, não é suficiente para concluirmos que conceitua o que é medir. As afirmações de **C3** e **C4** não respondem ao questionamento, pois se referem a parte metodológica do ensino de grandezas e medidas.

A terceira questão colocada foi:

- Após o estudo do fascículo 5, você identifica alguma vantagem em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e frações?

a) 3 professores cursistas responderam que há vantagem de abordar grandezas e medidas juntamente ao trabalho com números racionais, pois as crianças vivenciam a representação dos números decimais no dia-a-dia.

**C1:** “Eu acho, porque aí... a criança já relaciona né, a fração pode transformar em número decimal e medidas eu acho muito importante e não fica algo assim é... jogado né, fica relacionado, fica interessante.”

**Pesquisadora:** “Então você vê esta vantagem?”

**C1:** “Eu vejo sim. Vejo uma funcionalidade, na fração e depois nos números decimais, fala em dinheiro, fala do dia a dia, eu vivo trabalhando com eles é, dinheiro, números decimais. Começou pela fração, aí a gente foi puxando né.”

**C3:** “As frações, quero dizer assim, você fala assim: ah, quantos 250 gramas né, acho que tem a fração né, porque é o inteiro depois é dividido em partes, então eu acho que são as três, saber o quanto é um quilo, depois de um quilo saber quanto é 250 gramas de presunto ou queijo, então né, a criança usa muito isso né, o grama geralmente o grama a criança, ah eu lembro até na terceira série, ah não sei que lá, quanto é a grama, não é né, é o grama, a gente corrige até o português, então esse negócio de interdisciplinaridade é importante, e a criança tem essa noção né, da fração você faz uma tabela, abrange também o quilo né, quantos quilos? Qual que pesa mais né, aí tem o negócio do lixo que eu achei super interessante, sobre Temas Transversais, que eu vou até puxar também né, sobretudo a tonelada do lixo, mas quanto é a tonelada? Você fala a palavra tonelada a criança não sabe o que é,

acho que tudo isso, passando o vocabulário da criança para ter noção do dia a dia. Na leitura do dia-a-dia fica sem sentido né, pega uma cartilha sobre o lixo, pega uma cartilha sobre a água e a criança vê lá: milímetro não sei o que, não sei o que e a criança não consegue.”

**C7:** “Eu acho que é interessante trabalhar porque na régua mesmo a gente vai ver, vai usar números quebrados e nas outras medidas também: meio litro, então aí eles já começam a usar a fração, o que é a metade, o que é meio litro, como representa o meio litro em fração, então... e em número decimal com é que faria. Então é bom sim trabalhar junto.”

As respostas apresentadas por **C7**, **C3** e **C1** aparentam uma preocupação com o trabalho com grandezas e medidas junto com o trabalho com números racionais devido à utilização no dia-a-dia. Porém, nenhuma dessas respostas menciona a importância das medidas para o surgimento dos números racionais.

A história das medidas nos mostra que ao realizar as medidas, nem sempre as unidades de medidas escolhidas cabiam um número inteiro de vezes, sendo necessário subdividir a unidade em partes iguais e registrá-las ao invés de contá-las. Essa necessidade exigiu a ampliação do significado de números que havia até então. Assim, foram criados os números racionais. A própria necessidade de medição leva à expansão do campo numérico.

Podemos observar que, no dia-a-dia, as medidas geralmente são representadas por números fracionários e decimais. Ao lermos uma receita, é possível perceber a presença dos números fracionários, ao medirmos a massa de um produto que se compra no supermercado, a medida é representada pelos números decimais. Dessa maneira, nas séries/ anos iniciais do ensino fundamental, as atividades que envolvem Grandezas e Medidas, sejam medidas de comprimento, de massa, capacidade, temperatura ou tempo, devem ser amplamente exploradas a fim de formar um repertório sobre o qual “podem ser estabelecidas conexões com outro tema importante, que é o estudo dos números racionais em suas representações fracionárias e decimais.” (MORAES, 2007).

A abordagem das Grandezas e Medidas junto com os números racionais em suas formas fracionária e decimal também ajudam os alunos a entender como foi o caminho percorrido pela humanidade para criar os números racionais.

- b) 4 professores citam a relação entre conceitos e a contextualização, porém, sem deixar claro como isso deve ocorrer e porque é importante:

**C2:** “Ah, com certeza, para crianças é sempre melhor você juntar tudo, conversar com eles, passar tudo para eles terem noção né, tarem entendendo tudo, você já está englobando tudo para eles, você não fica só numa coisa. É que nem a gente fala: contexto, trabalhar varias coisas pra eles, eles vão entendendo aos poucos.”

**C4:** “É tem que dar essa noção sim, nas séries iniciais tem que ter essa noção.”

**Pesquisadora:** “E qual seria a vantagem de trabalhar isso junto já?”

**C4:** “Porque já vai dando uma noção, pra depois ele ta aprofundando futuramente.”

**C5:** “Ah, eu vejo, porque é duro você separar uma coisa da outra, nós aprendemos dessa forma né, meio separado, mas na hora de você juntar, a criança pode sentir dificuldade de aprender, até a gente pra ensinar é difícil. Pra gente colocar numa mesma realidade, ali já vivenciando, já contextualizando a medida, as grandezas e as frações, acho que fica mais fácil.”

**C6:** “Eu acho bem válido, porque ali as crianças vão tendo uma noção de como trabalhar com a vírgula, então eu acho bem interessante.”

As respostas apresentadas por **C2**, **C4**, **C5** e **C7** não deixam muito claro o que se entende por contextualização nem explicitam com clareza a importância de se abordar grandezas e Medidas junto aos números racionais.

#### **5.4.2. Entrevistas finais de Temas Transversais com os professores cursistas da cidade de Bauru**

As entrevistas sobre Temas Transversais versaram sobre o que são os Temas Transversais, quais seriam os temas, e se costumam utilizar os temas para trabalhar os assuntos e se já usaram para ensinar Grandezas e Medidas.

*Entrevista 1:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C1:** “Então assim, temas que podem ser trabalhados dentro de um conteúdo, dá para trabalhar vários temas né, várias disciplinas, seria isso.”

**Pesquisadora:** “Você pode me dar alguns exemplos de Temas Transversais?”

**C1:** “Bom... no lixo seria o consumo, seria responsabilidade..., tempo de decomposição já iria para área de ciências né, algumas coisas assim, quantidade em Matemática, interpretação que está sempre implícito nos textos.”

**Pesquisadora:** “Você costuma usar estes temas com os alunos, quando você trabalha os conteúdos?”

**C1:** “Então, oralmente eu sempre uso, sempre tá puxando alguma coisa, sempre a gente tá aproveitando alguma coisa sim.”

**Pesquisadora:** “E você já usou estes Temas Transversais para ensinar grandezas e medidas?”

**C1:** “Não, nunca usei, que eu me lembro não.”

As respostas apresentadas por **C1** sobre o que são os Temas Transversais revelam uma aparente confusão de conceitos sobre os Temas Transversais e temas transdisciplinares, pois mencionou que são temas que perpassam várias disciplinas, não mencionado em momento algum da fala que são temas de urgência social, nem o seu caráter político social. A respeito dos exemplos de Temas Transversais, **C1** citou somente o tema meio ambiente, lembrando-se do assunto trabalhado em uma das atividades presentes no fascículo Grandezas e Medidas, que abordou a problemática do lixo. **C1** mencionou que sempre trabalha os Temas Transversais oralmente, porém, não deixa claro como é realizada a abordagem dos Temas Transversais: se o tema transversal é estruturador do currículo ou se é abordado a partir dos conteúdos das disciplinas tradicionais. Além

disso, afirma que sempre está aproveitando o assunto que surge na sala de aula para abordar os temas, o que aparentemente demonstra que não realiza um trabalho sistemático com os Temas Transversais, como propõe Moreno (1999). **C1** também afirma que nunca utilizou os Temas Transversais para trabalhar grandezas e medidas.

#### *Entrevista 2:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C2:** “É você trabalhar junto com a Matemática ali no contexto de grandezas e medidas, você trazer o uso do contexto, você trazer a realidade do aluno, trazer algumas coisas lá de fora que ele vê para trabalhar dentro da sala de aula. Acho que seria isso os Temas Transversais.”

**Pesquisadora:** “Você sabe dar alguns exemplos de Temas Transversais?”

**C2:** “Então isso que eu estou pensando para te falar alguns exemplos para trabalhar na sala de aula...”

**Pesquisadora:** “E você enquanto você estava na sala de aula, você já trabalhou com os Temas Transversais? Você poderia me dar algum exemplo de atividade que você já fez?”

**C2:** “Falando assim um pouco de desperdício, eu trabalhei muito com eles a questão da água, que daí entra o meio-ambiente, eu fiz um projetinho da água, do desperdício da água, passei um filme sobre a água, ainda trabalhei com o Chuá-Chuágua.”

A professora **C2** está afastada da sala de aula para exercer a função de coordenadora da escola em que trabalha. Na primeira questão, não soube responder plausivelmente ao que são os Temas Transversais. Há aparente erro conceitual no que é tema transversal, pois **C2** afirma que tema transversal é fazer uso do contexto e trazer a realidade do aluno para trabalhar os conteúdos. Não menciona nada sobre abordagem político-social de temas urgentes para a sociedade.

Na segunda questão, não soube dar alguns exemplos de Temas Transversais. Não é possível afirmar se aparentemente não se lembrou quais são os Temas Transversais no momento da realização da entrevista ou se **C2** não sabia

citar alguns dos Temas Transversais. Porém, na última questão menciona uma atividade que realizou sobre a água, mas não conta em detalhes como foi a abordagem do tema água. Portanto, não é possível afirmar qual a abordagem que fez do tema água, visto que se a abordagem se prendeu aos conteúdos de ciências da natureza não passa de um conteúdo clássico específico dentro da disciplina de Ciências. O que diferencia o trabalho do meio ambiente como tema transversal e como conteúdo específico de Ciências é a sua abordagem político-social.

*Entrevista 3:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C3:** “É tudo que faz parte mesmo, a gente fala que é tudo que faz parte do mundo né, a escola não pode ficar fechada, se é pluralidade cultural, se tem ética, se é sexualidade... não lembrando... tudo abrange em relação a... e a Matemática, a ciência tudo tem que caminhar junto. Se você for fazer uma Matemática você faz já um gráfico, se você faz uma... é... trabalha português, você vai trabalhar até né... é... o vocabulário em si, o que é usado, aí entra a ética. Eu acho que dentro do meio-ambiente pega Matemática né, até a gente vê as doenças hoje em dia né, se você for trabalhara alguma coisa sobre saúde, você vai e faz o gráfico também, porcentagem, qual a probabilidade de, eu acho que até a quarta série trabalhar o vocabulário da criança é mais fácil a criança entender a parte da química.”

**Pesquisadora:** “E quando você estava na sala de aula você costumava trabalhar com estes temas?”

**C3:** “Sempre trabalhei né, porque eu peguei aquela época no auge que tava começando os Temas Transversais que veio a... ah... , não o ECA, uma nova lei de diretrizes e bases, 96 pra cá praticamente, então isso aí foi o auge, que eu trabalhava na escola, então nessa escola a gente sempre tinha, então teve várias coisas que veio de encontro, tudo que tinha que trabalhar, fazer interdisciplinaridade junto com os Temas Transversais.”

**Pesquisadora:** “E você já usou os Temas Transversais para ensinar Grandezas e Medidas?”

**C3:** “Um que eu uso bastante são os gráficos né, de repente, quando eu li no livro, eu falei: nossa, já tá, veio bem complemento, daí eu passei para professoras elas fizeram também, acho que está no caminho certo né, o que eles fizeram ali foi.”

A professora cursista **C3** está afastada da sala de aula para exercer o cargo de coordenadora Pedagógica. Aparentemente **C3** não conceitua o que são os Temas Transversais, visto que afirma que é tudo que faz parte do mundo e cita uma abordagem que nos lembra a interdisciplinaridade, não mencionando em nenhum momento se é realizado a exploração do tema no seu aspecto político-social. Depois, na segunda questão, **C3** afirma que trabalha os Temas Transversais de forma interdisciplinar, mas mais uma vez não explicita como é realizada essa abordagem. Pelo que foi exposto, não é possível afirmar como trabalha a abordagem do tema transversal.

*Entrevista 4:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C4:** “Ah, não sei explicar.”

**Pesquisadora:** “Então você saberia me dar alguns exemplos de Temas Transversais?”

**C4:** “Acho que seria tá trabalhando saúde, meio-ambiente e tá colocando tudo isso pra tá trabalhando junto com a Matemática, principalmente o problema do lixo, que é um problema bem agravante, que é um problema que prejudica o meio-ambiente em todos os sentidos.”

**Pesquisadora:** “E você costuma trabalhar com estes temas?”

**C4:** “Eu costumo. Eu coloquei até um pouco os gráficos pra estar trabalhando com eles (...) até na avaliação eu coloco já os Temas Transversais.”

**Pesquisadora:** “E pra trabalhar Grandezas e Medidas você já usou os Temas Transversais?”

**C4:** “Já.”

A professora cursista **C4** aparentemente não sabe explicar o que são os Temas Transversais, mas não é possível afirmar se as condições da coleta da pesquisa levaram à professora a oferecer tal resposta. Apesar de não conseguir conceituar na entrevista o que são Temas Transversais, foi capaz de sugerir um exemplo de tema presente em uma das atividades do fascículo grandezas e medidas: o tema meio ambiente. Porém, não detalha qual a abordagem do tema que realiza para trabalhar o assunto do lixo.

*Entrevista 5:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C5:** “Temas Transversais é o meio ambiente né, é... a ética, a diversidade, é... diversidade, tem mais um outro que eu não consigo lembrar...(...) Foram criados para melhorar o relacionamento humano né, também o meio ambiente, que é um problema mundial, todos esses problemas, a sexualidade também, a gravidez precoce que é um fator, ah... o racismo né, na nossa cidade tem uma lei municipal né, o nosso vereador Batata, um trabalho com a consciência negra, em todos os aspectos, porque a ética mesmo, é o relacionamento humano, então os Temas Transversais são pra estar enfocando essa parte... Tem também a parte na nossa escola de ensino religioso, vou até te dar um folhetinho do ensino religioso, porque as famílias estão longe de Deus, se bem alunos estão mais ainda né. E fala né, que nunca teve tanta religião no mundo e tantas coisas feias que existe. E nós trabalhamos na escola de primeira a quarta série, também de quinta a oitava, as fábulas né, pra trabalhar essa parte aí do relacionamento humano, que é muito importante, porque o mundo está em mudança e nós temos que acompanhar a mudança ”

**Pesquisadora:** “E quando você estava na sala de aula, você costumava trabalhar com esses temas?”

**C5:** “Ah, com certeza. Na nossa época, a... todos os dias eu colocava na lousa uma mensagem, entendeu? Lia né, porque o Letra e Vida fala muito nisso, que o aluno tem que ouvir todos os dias, pra aprender a ler primeiro você tem que aprender a ouvir né. É igual a criança aprender a falar né, primeiro ela tem que ouvir, porque se ninguém falar com a criança ela não aprende a ouvir né, então em sala de aula é a mesma coisa né, professor é o modelo, então se você lê né, com entonação, com pontuação tudo certinho, então ele vai reproduzir aquilo, agora, se você nunca lê como é que ele vai aprender? Então todo dia eu lia, e podiam estar lendo... a gente tem um livro de fábulas né, que tem uma fábula por dia, né. E aí dali a gente tirava uma mensagem né, que toda fábula tem uma moral na história né,, e gente tirava uma mensagem, escrevia o cabeçalho e depois já colocava a mensagem do dia. Eu fazia todos os dias. O dia que eu não fazia, eles falavam ‘ professora, a senhora não vai pôr a mensagem?’ Porque, a aula às vezes começava meio conturbada né, aí

eles já cobravam da gente. Então eu sempre fiz isso, tanto é que quando eu vim pra coordenação, eu falei gente, vamos trabalhar desde a primeira série até a oitava né, as fábulas e o pessoal meio que gostou. Aí tem mais esse livrinho, esse aí é o último que sobrou mas fala de Jesus, fala de Natal e no final tem avaliação, mas no dia de outubro, no dia dos professores, sabe muito boas as mensagens que eles mandam e tem assim...te pessoas, é..., que são católicas, evangélicos, sabe, tem um representante de cada segmento religioso, é muito legal (...) e... é o que tá faltando pra humanidade mesmo, então a gente trabalha porque precisa né. E no ano que vem a gente tá querendo fazer assim, todo dia rezar um pai nosso na entrada, quando começar as aulas de manhã às sete horas e á tarde a uma hora, todo dia, pra ver se essas crianças, sabe, se sintonizam um pouco, porque tá ficando cada vez mais complicado essa parte de educação.”

**Pesquisadora:** “E quando você estava na sala de aula, você já usou os Temas Transversais para ensinar grandezas e medidas também?”

**C5:** “Olha, eu vou ser sincera pra você, eu tenho um pouco de dificuldade porque é que nem eu falei pra você, eu sempre trabalhei português né, acredito que agora se eu fosse voltar pra sala de aula e trabalhar eu acredito que sim. Até ano passado eu não tava mais na sala de aula, mas no português sempre trabalhei, agora na Matemática, acho que pra trabalhar assim tem que ser mais com probleminhas né, não é? O negócio do lixo, não é assim que trabalha? Com projetos, assim, em relação ao meio ambiente.”

A professora cursista **C5** está afastada da sala de aula para exercer o cargo de coordenadora pedagógica. Na primeira questão, C5 responde o que são os Temas Transversais com exemplos de temas, como saúde, meio ambiente, sexualidade. Assim, aparentemente, é possível perceber que **C5** reconhece quais são os Temas Transversais. Porém, **C5** aparentemente não conceitua o que são os temas, visto que durante a sua resposta cita a religião como tema transversal. É importante lembrar que a religião não é um assunto emergente nos dias atuais, tão menos objetiva falar do relacionamento humano em um contexto político-social. Além disso, cita a prática de escrever mensagem na lousa no início da aula para falar do relacionamento humano, o que descaracteriza o conceito de tema transversal. Ao final, afirma que nunca utilizou tema transversal para trabalhar

grandezas e medidas com o alunos devido a sua dificuldade com a Matemática, mas acredita que se voltasse para a sala de aula depois do curso Pró-Letramento trabalharia. **C5** aponta o com problemas para tal abordagem.

*Entrevista 6:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C6:** “São assuntos... pra mim... é... são assuntos que não só são trabalhados em Português, como também podem ser trabalhados em Matemática, ciências e aqui na escola a gente trabalha muito assim, a gente trabalha muito com projetos. Então a gente escolhe um assunto, por exemplo, animais. E dentro dos animais a gente escolhe várias ramificações, né. Eu vejo os Temas Transversais assim nesse sentido. Então, a gente vê a reprodução dos animais, aí você vê a extinção dos animais, a medida dos animais, o peso dos animais, é nesse sentido.”

**Pesquisadora:** “Você pode me dar exemplo de alguns temas?”

**C6:** “Agora, assim, eu não me recordo.”

**Pesquisadora:** “E você já usou Temas Transversais também para ensinar grandezas e medidas?”

**C6:** “Então, né, pelo fato da gente trabalhar em projeto, acaba, né, pegando sem querer. Sem, assim, ai vou trabalhar esse tema nesse sentido, não. Você entra sem saber, entra sem perceber, as crianças, né, muitas vezes: ‘ai, uma dúvida sobre isso’, de repente muda o tema, parte pra outro lado. (...) Eu sou professora de uma quarta série né, então fica muito mais fácil sair de um assunto, igual... nós trabalhamos sexualidade. Então eles tinham tanta dúvida que acabava saindo da sexualidade e indo pro outro ramo, e ai voltava.”

Aparentemente **C6** confunde transversalidade com interdisciplinaridade, pois inclusive o assunto que cita como exemplo se constitui em conteúdo específico do ensino de Ciências. Na segunda questão, não soube dar exemplos de Temas Transversais, mas na última questão cita a sexualidade como exemplo de um trabalho que já realizou com os alunos da quarta série. Porém, a abordagem que sugere para o trabalho com os Temas Transversais revela que aparentemente não há a sistematização no trabalho com os temas, pois afirma que eles vão surgindo durante a aula, de acordo com as questões que os alunos vão fazendo.

*Entrevista 7:*

**Pesquisadora:** “O que são os Temas Transversais?”

**C7:** “São assuntos assim, do cotidiano nosso mesmo que a gente vai incluindo dentro das disciplinas, Por exemplo, na aula de história eu posso falar de pluralidade cultural, então, agora teve o dia da consciência negra, então eu vou incluindo esses assuntos pra ensinar os conteúdos escolares né.

**Pesquisadora:** “Você já deu exemplo de um tema transversal, você pode me falar de mais alguns Temas Transversais?”

**C7:** “Um é pluralidade cultural, perai que eu quero lembrar de outros...dá pra trabalhar com a sexualidade, a natureza mesmo, a reciclagem, a consciência do mio ambiente né, eu não vou lembrar de tudo agora. No dia-a-dia a gente faz mas eu não lembro.”

**Pesquisadora:** “E você costuma trabalhar com esses Temas Transversais?”

**C7:** “Costumo.”

**Pesquisadora:** “E você costuma usar também para ensinar grandezas e medidas?”

**C7:** “Eu não saberia te dizer, mas eu acredito que sim, porque quando eu vou trabalhar uma situação-problema eu não fico só naquela de Joãozinho, de Pedrinho, a gente já entra numa situação mais real ali. Nós temos que dividir tal coisa, o que é que vai acontecer? Então eu usei, por exemplo, gráfico, a gente entrou, foi ver a merenda da escola, foi ver como funcionava esses gráficos, qual merenda que gosta mais, qual que gosta menos.”

**C7** conceitua tema transversal de acordo com a abordagem dos Parâmetros Curriculares Nacionais, visto que afirma que os Temas Transversais são incluídos dentro das disciplinas. Cita como exemplo de Temas Transversais a pluralidade cultural, o meio ambiente, saúde e sexualidade. **C7** afirma que costuma trabalhar com os Temas Transversais, mas ao responder se trabalhar para ensinar grandezas e medidas relata que não tem certeza se o trabalho que realiza aborda os Temas Transversais, pois trabalha com situações-problemas mais interessantes e reais, o que não garante que a forma que trabalha aborda o contexto político social do tema.

## **VI. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **6.1. Conclusão**

O presente estudo objetivou avaliar o impacto de um programa e formação continuada em Matemática para as séries/ anos iniciais do ensino fundamental: o Programa Pró-Letramento Matemática. Os dados para esta pesquisa foram coletados através da aplicação de questionários ao início do curso presencial para professores tutores e cursistas e questionários ao final do curso dos professores tutores do estado de São Paulo e realização de entrevistas ao final do curso dos professores cursistas da cidade de Bauru.

A questão que se pretendia responder com esta pesquisa foi:

O curso de formação Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno contribuiu para a formação continuada dos professores das séries iniciais em Matemática, no que diz respeito ao trabalho com Grandezas e Medidas, com inserção dos Temas Transversais/ Político-Sociais?

Para responder a essas questões, objetivo geral foi subdividido em objetivos específicos:

Os professores tutores e cursistas:

1. Reconhecem a importância de se ensinar Grandezas e Medidas?
2. Sabem conceituar o que é medir? Sabem que atividades podem ser propostas para que os alunos compreendam o processo de medição?
3. Identificam as vantagens que há em abordar Grandezas e Medidas juntamente com os números decimais e as frações?
4. Reconhecem a importância do trabalho com os Temas Transversais/ Político-Sociais para ensinar Matemática e, em especial, Grandezas e Medidas?

Tais objetivos específicos justificaram as questões propostas nos questionários aplicados e as questões propostas na realização das entrevistas.

#### **6.1.1. Grandezas e Medidas**

Antes de realizarem os estudos do fascículo Grandezas e Medidas, de acordo com os questionários aplicados, os professores tutores do programa Pró-

Letramento Matemática São Paulo Retorno tinham as seguintes concepções em relação ao trabalho com Grandezas e Medidas:

- Em relação à pertinência do trabalho com grandezas e medidas, 16 tutores citaram o seu caráter prático-utilitário como sendo a justificativa da sua inserção no currículo de Matemática. Porém, tais respostas limitavam-se a falar do cotidiano, sem fazer menção à importância de tal conhecimento para o exercício da cidadania. Grandezas e Medidas se constitui em um bloco de conteúdos tão importante para o cotidiano que é impossível pensar em exercer a cidadania sem conhecer. Apenas 2 professores tutores no início do curso citaram o trabalho com Grandezas e Medidas com vistas para a cidadania. Foi mencionada também a questão do desenvolvimento de habilidades noções relativas ao espaço na criança (2 tutores) e 1 tutor mencionou a ampliação do repertório da criança.
- Quando questionados sobre o que é medir, 9 tutores responderam que medir é realizar comparações, contar ou quantificar, porém, sem mencionar o que seria comparado, contado ou quantificado. 4 tutores responderam que é comparar grandezas da mesma natureza, porém, sem mencionar a necessidade da escolha de uma unidade como padrão de medida. 6 tutores responderam que medir é comparar ou definir tamanhos a partir de um critério, sendo que nas respostas foi possível perceber que houve uma preocupação com as medidas lineares, esquecendo-se das demais grandezas. Houve respostas também como conhecer algo (1 tutor) e verificar (1 tutor).
- Em relação ao trabalho com as frações nas atividades de grandezas e medidas, 12 tutores responderam que sim, justificando que as frações no dia-a-dia são abordadas como medida, sendo que alguns mencionaram que trabalhavam com frações porque as medidas nem sempre são exatas, o que revela aparente erro conceitual. Foram citadas algumas respostas como a utilização das frações quando a medida não é suficiente, ou utilização às vezes, e houve ainda a resposta de que não trabalha com frações em problemas de grandezas e Medidas porque trabalha com Educação Infantil. Nenhuma das justificativas abordou a

questão da importância das medidas para o desenvolvimento do conceito de número, nem atividades em que a criança percorre caminhos análogos ao que a humanidade percorreu. 6 tutores afirmaram que não utilizam as frações em atividades de grandezas e medidas, 1 tutor afirmou que utiliza pouco, 1 respondeu que utiliza às vezes e 1 tutores respondeu que sim, sem justificar a resposta.

Ao final do curso Pró-Letramento Matemática São Paulo Retorno, os questionários que foram aplicados novamente aos professores tutores mostraram que os professores tutores após o estudo do fascículo Grandezas e Medidas:

- 9 professores tutores apontaram a relevância do trabalho com o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas pela sua relevância social e presença no cotidiano, que aponta para o reconhecimento do trabalho do bloco de conteúdos Grandezas e Medidas pelo seu caráter prático, mas se limitam a citar o cotidiano. 2 tutores mencionaram o ensino de Grandezas e Medidas com vistas a uma formação para a cidadania. 1 tutor não respondeu, apenas comentou sobre o estudo do fascículo.
- A respeito das atividades que podem ser propostas para que os alunos se apropriem do conceito de medição, 5 tutores responderam que devem ser realizadas a partir das vivências da criança, 3 tutores mencionaram a utilização de unidades de medidas não convencionais para mostrar a necessidade do estabelecimento de um padrão de medida, 2 pessoas mencionaram a utilização de unidades de medidas convencionais e não convencionais, 1 tutor mencionou o trabalho com projetos e 1 tutor não respondeu.
- Referindo-se ao conceito de medir, 9 tutores responderam que é comparar grandezas da mesma natureza, porém, sem mencionar a escolha adequada de um padrão de medida e 3 tutores afirmaram que é calcular ou encontrar tamanho.
- Sobre a vantagem na utilização das frações em atividades de grandezas e medidas, todos afirmaram que sim, porém, 2 tutores justificaram de modo vago, 8 justificaram a utilização das frações e números decimais no cotidiano nas medidas, 1 tutor mencionou o

trabalho com múltiplos e submúltiplos das medidas e 1 tutor afirmou que nem sempre as medidas são exatas, o que caracteriza erro conceitual por confundir medida e representação da medida.

Os professores cursistas, antes do início do estudo do fascículo Grandezas e Medidas, manifestaram as seguintes concepções em relação ao trabalho com grandezas e Medidas nos questionários:

- Em relação à pertinência do trabalho com grandezas e medidas, professores cursistas citaram a presença desse conhecimento no cotidiano, porém, limitando-se a falar do cotidiano. Uma professora cursista mencionou o desenvolvimento de habilidades para que a criança se relacione no espaço.
- Ao serem questionados sobre o que é medir, 4 professores cursistas responderam que medir é verificar tamanho, especificar ou quantificar, sendo que 3 responderam que medir é comparar coisas da mesma natureza. Pelas respostas apresentadas, é possível perceber aparente erro conceitual sobre medida.
- Em relação ao trabalho com os números decimais junto com as frações, foi possível perceber que 4 professores cursistas trabalhavam as frações e os números decimais em atividades de grandezas e medidas, a partir de receitas culinárias e da representação decimal das medidas. 3 professores cursistas responderam que não trabalham. Algumas respostas se limitaram a dizer que trabalham através dos números decimais sem explicar como é esse trabalho.

Ao final do estudo do fascículo Grandezas e Medidas, as concepções manifestadas pelos professores cursistas nas entrevistas foram:

- 6 cursistas responderam que grandezas e medidas é um bloco de conteúdos muito importante devido a sua utilização no cotidiano, 1 pessoa afirmou que é para que os alunos adquiram noções e não especifica quais.
- A respeito das atividades que podem ser trabalhadas para que os alunos se apropriem do conceito de medida, 6 professores cursistas

mencionaram o trabalho com atividades em que a criança vivencia situações em que seja necessário medir e 1 professora cursista respondeu que

- Quando questionados sobre o que é medir, 3 professores cursistas afirmaram que é verificar, comparar tamanho, 1 respondeu que é compara algo com uma medida estabelecida, 1 respondeu que é avaliar e 2 não responderam o que é medir e apenas se referiram ao procedimento de como explicariam o que é medir.
- Sobre as vantagens na utilização das frações em problemas de grandezas e medidas, todos responderam positivamente, sendo que as justificativas foram diversas. 3 cursistas mencionaram a presença dos números decimais e das frações no cotidiano e 4 citaram a relação entre conceitos matemáticos e a contextualização dos conteúdos, porém, sem deixar claro como isso deve ocorrer e porque é importante.

#### **6.1.2. Temas Transversais**

O questionário de Temas Transversais versou sobre o que são os temas, quais são e sobre a inclusão dos temas no ensino de Matemática, especialmente para trabalhar Grandezas e Medidas. Ao início do curso, os professores tutores tinham as seguintes concepções sobre os Temas Transversais:

- Em relação ao questionamento sobre o que são os Temas Transversais, 5 professores tutores aparentemente enunciaram a necessidade e urgência social, cuja abordagem está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais. 3 tutores apenas responderam afirmativamente citando Temas Transversais que conheciam, sendo que em uma das respostas foi citado religião como tema transversal, o que caracteriza como erro conceitual, visto que religião não é um tema urgente na sociedade e a escola é laica.
- No que se refere à oficialização da importância do trabalho com os Temas Transversais, 11 professores tutores responderam que ocorreu para a conscientização dos professores da importância do trabalho com esses temas. 6 tutores apontaram a questão da formação do cidadão

para atender às necessidades da sociedade. 1 tutor mencionou que não há a necessidade de se oficializar a importância do trabalho com os temas, pois acredita que já se trabalha com esses assuntos, o que demonstra aparente erro conceitual, 4 tutores não responderam.

- Para o trabalho com os Temas Transversais, 7 professores tutores apontaram o trabalho com os temas dentro das disciplinas tradicionais, que está de acordo com a abordagem dos Parâmetros Curriculares Nacionais, diferentemente da abordagem que propomos neste trabalho, 3 tutores citaram o trabalho com projetos e com atividades a partir do cotidiano da sala de aula dentro das disciplinas tradicionais do currículo 1 não respondeu à questão.
- A respeito da utilização dos Temas Transversais para ensinar grandezas e medidas, 10 professores tutores já haviam trabalhado ou trabalham com situações-problema, enquanto que 9 responderam que não utilizavam. 2 tutores não se lembravam se já haviam utilizado e 1 não respondeu.

Ao final do estudo do fascículo Grandezas e Medidas, as concepções apresentadas pelos professores tutores foram:

- Sobre o que são os Temas Transversais, 3 tutores responderam que são questões atuais do cotidiano ou que contemplam o currículo escolar, 2 responderam que são temas que envolvem cidadania, ética meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, entre outros temas, 2 tutores responderam que são temas que devem ser trabalhados de forma paralela às disciplinas tradicionais, 1 pessoa respondeu que são temas de interesse social e que deve ser trabalhado de maneira transversal aos conteúdos.
- Sobre a utilização dos Temas Transversais para ensinar Matemática, todos responderam positivamente.
- Sobre a importância da oficialização do trabalho com os Temas Transversais, 1 tutor respondeu que é para que se registre a importância, 2 pessoas responderam que é porque os temas não são uma disciplina, porém, sem justificar, 5 tutores apontaram a necessidade da oficialização

para que realmente o trabalho com os Temas Transversais seja realizado nas escolas.

O questionário inicial aplicado aos professores cursistas antes do estudo do fascículo 5 revelou que:

- Em relação ao questionamento sobre o que são os Temas Transversais, os professores cursistas citaram como Temas Transversais meio ambiente (7 cursistas), ética (5 cursistas), saúde (7 cursistas), pluralidade cultural (2 cursistas), orientação sexual (6 cursistas).
- A respeito da oficialização do trabalho com os Temas Transversais, 3 professores cursistas responderam que se deve à conscientização do professor para garantir que eles sejam realmente trabalhados ou que se devem à relevância no cotidiano das crianças. 3 pessoas mencionaram a necessidade de uma formação com vistas para a cidadania, 1 cursista mencionou a atualidade dos temas e 3 pessoas citaram a importância dos Temas Transversais para o cotidiano das crianças.
- Sobre a forma de se trabalhar os Temas Transversais, 6 professores cursistas responderam que trabalha através de projetos, porém, sem mencionar como acontece esse trabalho dentro dos projetos. 2 responderam que trabalham dentro das disciplinas, o que aparentemente revela um trabalho com tema transversal de acordo com a abordagem proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais, diversa da proposta de Moreno (1999) que foi assumida neste trabalho.
- 5 professores cursistas afirmaram que não utilizam os Temas Transversais para ensinar grandezas e medidas e 3 cursistas afirmaram que já haviam utilizado.

Após o estudo do fascículo Grandezas e Medidas, os professores cursistas manifestaram as seguintes concepções a respeito do trabalho com os Temas Transversais:

- 5 professores cursistas aparentemente não conceituam os Temas Transversais, confundindo muitas vezes transversalidade com

interdisciplinaridade. 1 pessoa definiu o que é tema transversal de acordo com a abordagem proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

- Os exemplos de Temas Transversais citados foram: meio ambiente (5 professores cursistas), sexualidade, (2 cursistas), ética (1 cursista), pluralidade cultural (1 cursista), e religião foi citado como tema transversal (1 cursista). 2 professores cursistas disseram que não se lembravam quais são os Temas Transversais.
- Sobre a abordagem dos Temas Transversais, todos os cursistas afirmaram que costumavam trabalhar com os temas. 3 professores cursistas afirmaram que trabalha os temas oralmente, porém, sem deixar claro qual a abordagem que utiliza. 1 dos professores cursistas afirmaram que trabalham através da interdisciplinaridade e não mencionou a abordagem político-social dos temas. 1 pessoa disse trabalhar os temas através de mensagens que coloca na lousa e através de fábulas. 1 professor cursistas afirmou que trabalha através de projetos, porém sem deixar muito claro a abordagem dos temas e 1 pessoa respondeu positivamente sem justificar a resposta.
- 2 professores cursistas afirmaram que nunca utilizaram os Temas Transversais para trabalhar os conteúdos de grandezas e medidas e 5 afirmaram que sim.

## **6.2. Considerações finais**

Podemos perceber pelas respostas apresentadas nos questionários que os professores tutores e cursistas apresentam após o estudo do fascículo Grandezas e Medidas concepções diferentes sobre esse bloco de conteúdos, porém, nem todas as mudanças notadas estão em consonância com os objetivos do curso. Podemos observar que os tutores identificam a importância da realização de atividades em que as crianças vivenciem situações em que seja necessário medir, sendo que apontaram ao final do curso atividades em que as crianças utilizem o próprio corpo para medir e objetos como padrões de medidas não convencionais para o entendimento da operação medição e para que sintam a necessidade do

estabelecimento de uma unidade de medida padrão. Porém, é possível perceber pelas respostas que não conceituam o que é medir. Mesmo nas respostas em que afirmam que medir é comparar grandezas na mesma natureza não aparece a necessidade do estabelecimento de uma unidade de medida para contar quantas vezes a unidade cabe no padrão escolhido, que, de acordo com Caraça (1984), o número que expressa o resultado dessa operação é o que chamamos de medida de uma grandeza segundo uma unidade adequada escolhida.

As respostas apresentadas sobre a importância do trabalho com o bloco de conteúdos Grandezas e Medidas também citaram o caráter prático-utilitário, limitando-se a falar do cotidiano. Apenas 2 tutores mencionaram a importância do trabalho com esse bloco de conteúdos como exigência para o exercício da cidadania, visto que é impossível exercer a cidadania sem conhecer tal conteúdo.

De acordo com os pressupostos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica, não se justifica a inclusão de conteúdos no currículo somente por fazerem parte do cotidiano. Falar em trabalhar um conteúdo que faz parte do cotidiano faz sentido à medida que se torna importante para o exercício da cidadania, pois sem a aprendizagem de conteúdos o indivíduo não se humaniza em sua plenitude e não tem condições de reivindicar seus direitos e conhecer seus deveres, posicionando-se perante a sociedade, que é a proposta de trabalho com os Temas Transversais: impregnar os conteúdos escolares do cotidiano a fim de uma formação com vistas para a cidadania.

As respostas apresentadas pelos professores tutores e cursistas sobre a abordagem das frações a partir de problemas envolvendo Grandezas e Medidas abordaram a dimensão da utilização no cotidiano das frações e números decimais como medida. Somente uma resposta de um professor tutor explorou a questão histórica da medida, que levou à ampliação do conceito de número.

Assim, podemos perceber que as concepções dos professores se modificaram após o estudo do fascículo, porém não atingiram plenamente os objetivos propostos para o estudo dos conteúdos de Grandezas e Medidas. Podemos ressaltar principalmente que houve uma mudança em relação ao fazer dos professores, de acordo com a fala deles. Os professores tutores e cursistas mencionaram atividades adequadas que podem ser propostas para que as crianças

se apropriem do conceito de medição. Porém, essa é uma das dimensões dos conteúdos propostos para o estudo no fascículo.

Quanto ao trabalho com os Temas Transversais, as falas dos professores tutores se referiram à abordagem proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que difere da abordagem assumida neste trabalho e na produção do fascículo de Grandezas e Medidas, que é a proposta de Moraes (2008), em que há mudança dos eixos longitudinais dos Temas Transversais e do nome dos temas para Temas Político-Sociais, em que os temas devem impregnar toda a prática pedagógica. Na fala dos professores tutores e cursistas não se mencionou o caráter político-social dos temas, confundindo-se muitas vezes transversalidade com interdisciplinaridade. Em uma das falas de uma professora cursista a descrição do que são os Temas Transversais se confundiu com ensino religioso, que não é um assunto emergente para a sociedade em que vivemos e não se trata se abordagem político-social.

É importante ressaltar que, de acordo com a abordagem que assumimos nesta pesquisa, o trabalho com os Temas Transversais/ Político-Sociais não devem ser vistos como mais alguns conteúdos a incharem o currículo, mas temas que podem viabilizar a integralização de conteúdos, em que possamos conservar as elaborações teóricas já produzidas importantes para o avanço da ciência.

A presente pesquisa contribuirá para a reestruturação do fascículo de Grandezas e Medidas do Programa Pró-Letramento, que será realizada para a publicação de uma nova edição. A partir das dificuldades e questões delineadas neste trabalho, serão elaboradas atividades a fim de promover melhorias na qualidade da formação continuada dos professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, É. P. **Uma abordagem político-social para o ensino de funções no ensino médio**. Bauru. Unesp, 2004.

BATISTA, A. A. G. et al. Capacidades Lingüísticas: Alfabetização e Letramento. *In*: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries do Ensino Fundamental: alfabetização e linguagem**. Brasília: MEC/SEB, 2007.

BELFORT, Elizabeth; MANDARINO, Mônica. Números Naturais. *In*: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries do Ensino Fundamental: alfabetização e linguagem**. Brasília: MEC/SEB, 2007.

BERGAMO, G. A. **Fundamentos teóricos do método de resolução de problemas ampliados**. Bauru. Unesp, 2006.

BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A Colaboração na Profissionalização Docente. *In*: CARVALHO, D. L.; CONTI, K. C. (Org.). **Histórias de colaboração e investigação na prática pedagógica em Matemática: ultrapassando os limites da sala de aula**. Campinas: Alínea, 2009.

BRASIL. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em 06/08/2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino de primeira à quarta série- Apresentação dos Temas Transversais, ética**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em [http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/1a4\\_vol08.1\\_temas\\_transversais\\_apresentacao.pdf](http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/1a4_vol08.1_temas_transversais_apresentacao.pdf). Acesso em 05/08/2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino de primeira à quarta série- Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: [http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/1a4\\_vol03\\_matematica.pdf](http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/1a4_vol03_matematica.pdf). Acesso em: 07/08/2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino de quinta a oitava série- Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em [http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/5a8\\_vol10.1\\_temas\\_transversais\\_apresentacao.pdf](http://www.fefisa.com.br/pdf/pcn/5a8_vol10.1_temas_transversais_apresentacao.pdf). Acesso em 07/08/2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. **Rede nacional de formação continuada de professores de educação Básica. Orientações Gerais**. Brasília: MEC/SEB, 2005. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/catalogo\\_rede\\_2004.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/catalogo_rede_2004.pdf). Acesso em 02/11/2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria da Costa Sá Editora, 1984

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?:** um estudo crítico-comparativo do professor refletivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2004.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico Crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002. (Coleção Polêmicas do nosso tempo).

GIARDINETTO, J. R. B. **Matemática escolar e Matemática da vida cotidiana**. Campinas: Autores Associados, 1999 (Coleção Polêmicas do nosso tempo; v. 65)

GHIRALDELLI JR, P. **História da Educação Brasileira**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GOMES, M. G. F. M. **TRAJETÓRIA PROFISSIONAL**: Significados e saberes profissionais construídos pelas professoras cursistas do curso Normal Superior Veredas. Belo Horizonte: PUC, 2005. Disponível em [http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao\\_GomesMG\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_GomesMG_1.pdf). Acesso em 01/09/2008.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**: 5ª série. 4 ed. São Paulo: Atual, 2000.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto alegre: Artmed, 2010.

LIBÂNEO, J. C. *In*: PIMENTA, S. G. (Org.). **Didática e formação de professores**: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MACHADO, N. J. **Medindo cumprimentos**. *In*: MORAES, M. S. S. Grandezas e Medidas. *In*: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pró-Leitramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEB, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MATIAZZO-CARDIA, E. M. **Ensaio de uma Didática da Matemática com fundamentos na Pedagogia Histórico-Crítica utilizando o tema Seguridade Social como eixo estruturador**. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

MATOS, K. S. L.; VIEIRA, S. L. **Pesquisa educacional: o prazer de conhecer**. Fortaleza: UECE, 2001.

MEIRELES, M. J. M. Q. *In*: GUIMARÃES: SOCIEDADE MARTINS SARMENTO. **Bicentenário do sistema métrico decimal: uma revolução silenciosa: catálogo da exposição**. Lisboa: 1999. ISSN: 972-8078-64-1 Disponível em: <http://www.csarmento.uminho.pt/docs/sms/exposicoes/CatálogoSistemaMétrico.pdf>. Acesso em 31/10/2009.

MORAES, M. S. S. et. al. **Temas político-sociais/transversais na educação brasileira: o discurso visa à transformação social?** Ciência Geográfica, Bauru, v. 9, n. 2, p. 199-204, 2003.

\_\_\_\_\_. Medidas e Grandezas: da Educação Infantil ao Ensino Fundamental. *In*: PIROLA, N.; AMARO, F. O. S. T. (Org.). **Pedagogia Cidadã: Cadernos de Formação. Educação Matemática**. São Paulo: UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 2004.

\_\_\_\_\_. Grandezas e Medidas. *In*: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEB, 2007.

\_\_\_\_\_. Os Temas Transversais/político-sociais na formação de valores no ensino-aprendizagem da Matemática. *In*: CARDOSO, C. M. (Org.) **Diversidade e igualdade na comunicação** - coletânea de textos do Fórum da Diversidade e Igualdade: cultura, educação e mídia. Bauru: FAAC/Unesp, SESC, SMC, 2007. Disponível em <http://www.faac.unesp.br/publicacoes/anais-comunicacao/textos/43.pdf>. Acesso em 07/08/2009.

MORAES et. al. **Educação Matemática e temas político-sociais**. Campinas: Autores Associados, 2008.

MORAIS, A. G.; MANDARINO, M. C. F. O Pró-Letramento e suas estratégias de formação continuada de professores. **Boletim Salto para o Futuro**. Formação Continuada na perspectiva do Pró-Letramento. MEC/SEED: n°21, novembro 2007. Disponível em <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/155658Formacaocontinuada.pdf>. Acesso em 02/11/2009.

MORENO, M. *In*: Temas Transversais: um ensino voltado para o futuro. BUSQUETS, M. D et. al. **Temas Transversais em educação: Bases para uma formação integral**. Trad. Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 1999.

MOSCATI, G. Metrologia e Meteorologia: A visão de um metrologista. *In*: MACHADO, Luiz Augusto Toledo (Org.). **Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia**. Fortaleza: Vol. 26, n° 1, 2002. Disponível em [http://www.sbmet.org.br/publicacoes/boletim/pdf\\_html/Boletim261.pdf](http://www.sbmet.org.br/publicacoes/boletim/pdf_html/Boletim261.pdf). Acesso em 28/10/2009.

MOURA, M. O.; LEITE, Y.U.F. Formação de professores das séries Iniciais: os modos e os espaços de formação. *In*: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES. 7, 2003, Águas de Lindóia. **Livro de resumos do VII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia: Unesp, 2003.

PLAZA, M. C. C; GÓMEZ, J. M. B. **El problema de La medida: Didáctica de las magnitudes lineares**. Madri: Síntesis, 1988.

PIROLA, N. A.; MORAES, M. S. S. O Pró-Letramento e a formação continuada de professores que ensinam Matemática no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. **Zetetiké**, v. 17, número temático, p.181-198, 2009. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=201&layout=abstract> Acesso em 27/10/2009.

SANTOS, A. M. **Mensuração, Algarismos Significativos e Notação Científica: um estudo diagnóstico do processo Ensino-Aprendizagem, considerando o cálculo e a precisão de medidas**. São Paulo: PUC, 2002. Disponível em: [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/SANTOS\\_ailton\\_martins.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/SANTOS_ailton_martins.html). Acesso em 30/10/2009.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico - Crítica - Primeiras aproximações**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 1994.

\_\_\_\_\_. **Escola e Democracia**. 35 ed. Revista. Campinas: Autores Associados, 2002.

\_\_\_\_\_. **Do senso Comum à Consciência Filosófica**. 14 ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia Histórico-Crítica**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

\_\_\_\_\_. Educação e Colonização: As idéias Pedagógicas no Brasil. *In*: STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. C. (Org.). **Histórias e memórias da educação no Brasil**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

\_\_\_\_\_. História da formação docente no Brasil: três momentos decisivos. **Revista Educação**. Rio Grande do Sul. v. 30, n. 2, 2005. Disponível em <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2005/02/a1.htm> . Acesso em 12/08/2008.

\_\_\_\_\_. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de educação**. Ano/vol. 12, n. 34, 2007. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/275/27503412.pdf>. Acesso em 08/01/2009.

TOLEDO, M. E. R. O. Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas Matemáticas cotidianas. *In*: FONSECA, M. C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidade Matemáticas**. São Paulo: Global: Ação educativa assessoria, Pesquisa e informação: Instituto Montenegro, 2004.

UENO, R.; MORAES, M. S. S. Temas político-sociais no ensino da Matemática. **Revista Ciência e educação**. v. 13, n. 12, 2007.

\_\_\_\_\_. **Temas político-sociais no ensino de matemática**. Bauru. Unesp, 2004.

VOMERO, M. F. Medidas extremas. *In*: **Superinteressante**, n°. 186, março de 2003. Disponível em <http://super.abril.com.br/historia/medidas-extremas-443692.shtml>. Acesso em 28/10/2009.

## **APÊNDICES**

## **Apêndice A**

### **A Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica**

Em 2003, através do edital n.º 01/2003-SEIF/MEC, a Secretária de Educação Infantil e Fundamental do Ministério da Educação (SEIF/MEC), no uso de suas atribuições regimentais e tendo em vista o disposto no art. 5.º, § 1.º, da Portaria n.º 1.403, de 9 de junho de 2003, tornou público o recebimento de propostas de universidades brasileiras que tinham interesse em constituir Centros de Formação Continuada, desenvolvimento de tecnologia e prestação de serviços para as redes públicas de ensino, visando a integração da Rede Nacional de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação (Rede).

A rede nacional de Formação Continuada tem como objetivo atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Para isso, foram feitos convênios com instituições de ensino superior brasileiras.

Foram apresentadas 156 propostas, sendo:

- 20 aprovadas
- 31 aprovadas no mérito
- 93 não recomendadas
- 12 não se adequavam aos requisitos do edital

A rede seria composta por vinte centros, abrangendo cinco áreas de especialidade, entendidas estas como uma combinação específica de áreas do conhecimento integrantes da estrutura curricular da educação infantil e fundamental e de formação de profissionais da educação.

Vinculados a uma Universidade, a função do Centro é desenvolver pesquisas, articular-se com outras Universidades e com as Secretarias de Educação, produzir materiais didáticos para cursos de formação semi-presenciais, preparar/orientar o coordenador de atividades de cada Secretaria.

Cada Centro tem um coordenador que organiza os trabalhos com uma equipe de professores e colaboradores e é gerido por um Comitê Gestor (BRASIL, 2005, p.33).

A Rede Nacional de Formação Continuada tem o propósito de atender às necessidades de formação permanente de professores que lecionam em escolas municipais e estaduais. Para isso, foram feitos convênios com instituições de ensino superior brasileiras.

Atualmente, a Rede é composta por 19 centros, abrangendo 5 áreas de especialidade. Foram recomendadas para compor a Rede as propostas que no julgamento de mérito acadêmico atenderam plenamente aos termos dispostos no edital as seguintes universidades:

#### **Alfabetização e Linguagem (6)**

- Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
- Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG
- Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG
- Universidade de Brasília- UNB
- Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP

#### **Educação Matemática e Científica (5)**

- Universidade Federal do Pará – UFPA
- Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
- Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
- Universidade Estadual Paulista – UNESP
- Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

#### **Ensino de Ciências Humanas e Sociais (3)**

- Universidade Federal do Amazonas – UFAM
- Universidade Federal do Ceará – UFC
- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC-MG

#### **Artes e Educação Física (3)**

- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

### **Gestão e Avaliação da Educação (3)**

- Universidade Federal da Bahia – UFBA
- Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF
- Universidade Federal do Paraná – UFPR

Além de coordenar a Rede, o MEC (Ministério da educação e Cultura) conferiu apoio técnico- financeiro para a instalação dos Centros de Formação Continuada. Assim, a execução dos Programas de Formação continuada se deu por meio da articulação com os Centros de Formação Continuada.

Os Centros, por sua vez, deveriam produzir materiais didático-pedagógicos impressos e em multimídia, produzir pesquisas, desenvolver *softwares* e estabelecer parcerias com os sistemas municipal e estadual, visando ao desenvolvimento de programas de formação continuada (PIROLA e MORAES, 2009, p. 184).

Para tanto, de acordo com o documento da Rede Nacional de Formação Continuada, cada sistema de ensino deveria definir os seus objetivos, “prioridades de atendimento, o cronograma de execução, a forma e as condições de participação dos professores e as possíveis vinculações das ações de formação com os programas de valorização docente” (BRASIL, 2005, p. 30). Além disso, para que a formação continuada seja um processo permanente, pois

[...] os sistemas de educação devem envolver os professores, assegurando-lhe: a) o tempo para formação, preferencialmente na carga horária de trabalho, sem prejuízo das 800 horas com os alunos; b) o local de realização; e, c) pessoal que se responsabilize pela articulação institucional (entre Secretaria de Educação/MEC/Centros/Escolas) e pela coordenação das atividades e a interlocução permanente com os Centros (BRASIL, 2005, p.31).

Os objetivos da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica de acordo com o Caderno das Orientações Gerais (BRASIL, 2005, p.22) são:

- Institucionalizar o atendimento da demanda de formação continuada.
- Desenvolver uma concepção de sistema de formação em que a autonomia se construa pela colaboração, e a flexibilidade encontre seus contornos na articulação e na interação.
- Contribuir com a qualificação da ação docente no sentido de garantir uma aprendizagem efetiva e uma escola de qualidade para todos.

- Contribuir com o desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional dos docentes.
- Desencadear uma dinâmica de interação entre os saberes pedagógicos produzidos pelos Centros, no desenvolvimento da formação docente, e pelos professores dos sistemas de ensino, em sua prática docente.
- Subsidiar a reflexão permanente na e sobre a prática docente, com o exercício da crítica do sentido e da gênese da sociedade, da cultura, da educação e do conhecimento, e o aprofundamento da articulação entre os componentes curriculares e a realidade sócio histórica.
- Institucionalizar e fortalecer o trabalho coletivo como meio de reflexão teórica e construção da prática pedagógica.

## Apêndice B

### Cursos do Pró-Letramento Matemática já realizados no estado de São Paulo e no estado do Amazonas

No estado de São Paulo, os cursos já realizados foram:

- *Pró-Letramento Regular*: Foi realizado de setembro de 2006 a agosto de 2007, com a formação de 5 turmas de tutores, num total de 139 tutores. Ao todo, o Pró-Letramento Matemática atingiu 4.533 professores que atuam nas séries iniciais do ensino Fundamental.
- *Pró-Letramento Revezamento*: Foram formadas 5 turmas de tutores, num total de 99, num total de aproximadamente 2970 cursistas. Ocorreu nos anos de 2007 e 2008.
- *Pró-Letramento Retorno*: Ocorreu no ano de 2008, com a formação de 2 turmas de tutores, num total de 57. Foram formados aproximadamente 1710 cursistas.
- *Pró-Letramento Revezamento do Retorno*: Foram formadas 2 turmas de tutores, num total de 45 tutores, com a formação de aproximadamente 1500 cursistas. Foi iniciado em 2008 e transcorreu durante o ano de 2009.
- *Pró-Letramento Retorno II*: Iniciado no final do ano de 2008 e desenvolveu no transcorrer de 2009.

Tabela 1- Valores aproximados da quantidade de tutores e professores atendidos pelo Pró-Letramento Matemática São Paulo. Fonte: Relatório do curso Pró-Letramento Matemática.

| <b>Ação</b>                                       | <b>Turmas</b> | <b>Tutores</b> | <b>Professores</b> |
|---------------------------------------------------|---------------|----------------|--------------------|
| Regular                                           | 5 turmas      | 139            | 4533               |
| Revezamento                                       | 5 turmas      | 99             | 2970               |
| Retorno                                           | 2 turmas      | 57             | 1710               |
| Revezamento do Retorno                            | 2 turmas      | 45             | 1500               |
| Retorno II                                        | 2 turmas      | 34             | 1020               |
| TOTAL                                             |               | 374            | 11733              |
| Total atendido de professores e tutores São Paulo |               |                | 12107              |

No estado do Amazonas, os cursos já realizados foram:

- *Pró-Letramento Regular*: Foi realizado em 2008, com a formação de 3 turmas, num total de 86 tutores e aproximadamente 2580 cursistas.
- *Pró-Letramento Revezamento*: Foram formadas 3 turmas de tutores, totalizando 80, com aproximadamente 2400 cursistas, que ocorreu durante o ano de 2009.
- *Pró-Letramento Retorno Amazonas*: Ocorreu no Ano de 2009 com 1 turma de tutores, com aproximadamente 30 tutores e 900 cursistas.

**Tabela 2- Valores aproximados da quantidade de tutores e professores atendidos pelo Pró-Letramento Matemática Amazonas. Fonte: Relatório do curso Pró-Letramento Matemática.**

| <b>Ação</b>                                      | <b>Turmas</b> | <b>Tutores</b> | <b>Professores</b> |
|--------------------------------------------------|---------------|----------------|--------------------|
| Regular                                          | 3 turmas      | 86             | 2580               |
| Revezamento                                      | 2 turmas      | 50             | 1500               |
| Retorno                                          | 2 turmas      | 47             | 1410               |
| TOTAL                                            |               | 183            | 5490               |
| Total atendido de professores e tutores Amazonas |               |                | 5673               |

## **ANEXOS**

## **Anexo A**

Segue uma atividade presente no fascículo Grandezas e Medidas, que parte do Tema Transversal Reforma Agrária para trabalhar conceitos relativos às medidas de superfície.

### **Atividade 1: As terras do meu Brasil**

#### **Objetivos:**

- Calcular perímetros e áreas de figuras sobrepostas em malhas quadriculadas.
- Utilizar procedimentos e instrumentos de medidas em função do problema e da precisão do resultado.
- Compreender a necessidade da divisão de terras no Brasil.

**Material:** Malha quadriculada transparente, mapa de uma pequena porção de terra.

#### **Descrição da atividade**

**1º Dia:** A professora ou o professor começa contando uma história:

O sítio do Pedrinho

Pedrinho é um garoto que mora em um sítio muito bonito próximo a um rio. Ele tem 10 anos e freqüenta uma escola próxima ao seu sítio.

Na semana passada, Pedrinho viu no telejornal que estava ocorrendo uma ocupação, por um grupo dos “Sem Terra”, de uma determinada região do Brasil.

Não entendendo aquela movimentação de ocupação, Pedrinho perguntou para o pai, que estava assistindo ao jornal junto dele, por que eles estavam fazendo aquilo.

O pai disse que aquelas famílias não tinham terras onde viver e devido àquelas terras estarem sem utilização, eles estavam lutando por um pedacinho.

Pedrinho, não contente com isso, perguntou se os “Sem Terra” poderiam ocupar a terra do sítio deles. Seu pai respondeu que até poderiam, porém, isso não

aconteceria, pois a área do sítio é utilizada com horta, pomar e plantações, ocupando assim todo o espaço do sítio.

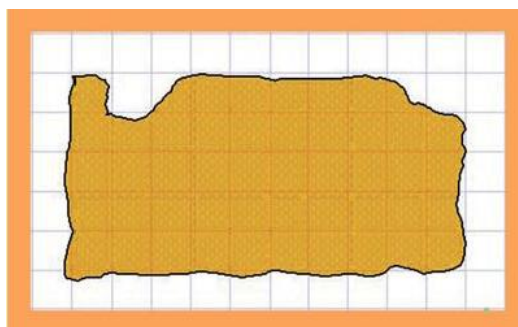
Mas Pedrinho ficou confuso, pois não entendeu o que era área.

Vamos ajudar Pedrinho a compreender o que é área?

Após a leitura, a professora ou o professor comenta a história com os alunos, discutindo a importância da divisão de terras no país, considerando que existem muitas pessoas que têm grandes lotes de terras e usam uma pequena parte deste lote, ficando o restante sem utilização, o que acaba sendo injusto com as pessoas que não têm terra para viver. Essa discussão oferece oportunidade para que a professora ou o professor conheça o que os alunos já ouviram falar sobre o movimento dos “Sem Terra” e para que haja o esclarecimento das idéias existentes a respeito do tema, desenvolvendo o entendimento de que o movimento é justo enquanto luta pela Reforma Agrária.

A professora ou o professor pode se basear no texto Reforma Agrária que compõe o material adicional em posse do tutor.

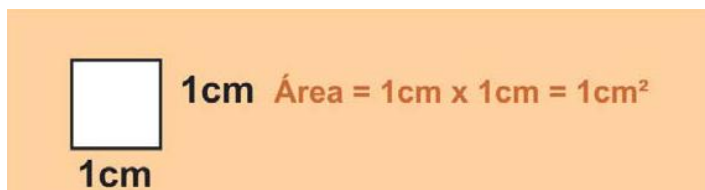
Feita a discussão sobre a importância de haver uma justa distribuição de terras no Brasil, a professora ou o professor volta à última questão da história com o objetivo de ajudar o Pedrinho a compreender o que é área.



Assim, divide a sala em grupos de dois alunos, fornecendo uma malha de papel quadriculado para cada grupo e um mapa como o da figura acima:

Os alunos devem sobrepor a malha quadriculada ao mapa de uma forma que caiba a maior quantidade de quadrados no interior da figura.

A professora ou o professor deve explicar que cada quadradinho da malha tem uma área de “um centímetro quadrado”, isto é, tem uma área correspondente a um quadrado que tem 1cm em cada lado. Deve, também, apresentar a representação dessa medida:  $1\text{ cm}^2$ .



Em seguida, pede aos alunos para contarem quantos quadradinhos de 1 cm<sup>2</sup> cabem a figura. O resultado dessa contagem representa aproximadamente a área do mapa. Nesta oportunidade, a professora ou o professor pede, também, para que discutam que entenderam por Reforma Agrária.

**2º Dia:** A professora ou o professor trabalha o conceito de perímetro nos mapas fornecidos no dia anterior, sobrepondo novamente a malha quadriculada e somando os lados dos quadrados que coincidirem com o contorno do mapa para encontrar um valor aproximado do perímetro deste.

### **Orientações:**

No momento em que a professora ou o professor for trabalhar com o tema transversal/político-social reforma agrária, é importante destacar que se deve respeitar o nível de desenvolvimento da criança para que o trabalho não seja ineficiente. Para que haja um maior entendimento da questão da divisão social de terras, a professora ou o professor pode apresentar um mapa do Brasil sob a malha quadriculada para mostrar, por exemplo, que a figura possui muitos quadrados e que apenas pequenos grupos de pessoas são possuidoras da maioria desses quadrados e que há pessoas sem nenhum quadradinho, ou seja, não possuem terras, pois a distribuição da mesma é desigual. Esse fato é uma contradição, pois sendo o Brasil um país que ocupa uma grande área, há quadradinhos para todos, ou seja, terras para todos. A professora ou o professor pode explorar o porquê a divisão de terras é desigual, fundamentando-se nos processos histórico e econômico do país. Para saber mais informações a respeito desse assunto solicite material adicional ao tutor.

A malha quadriculada pode ser confeccionada em qualquer material transparente como: papel de seda, papel vegetal, transparência, sacos plásticos transparentes em que possam ser escritos etc.

A professora ou o professor pode trabalhar com mais de um mapa, inclusive um da própria região ou até confeccionar um outro.

Para complementar esta atividade, a professora ou o professor deve propor, como exercício, que os alunos calculem áreas e perímetros de figuras geométricas como: quadrado, retângulo e outras, para que o aluno possa ampliar a noção destes conceitos e aplicá-los. Como por exemplo: O pai de Marcos vai cercar com um muro o seu terreno. O lado maior do terreno mede 14 m e o lado menor 8

m. Calcule o perímetro deste terreno para o pai de Marcos saber quantos metros de muro precisará construir. Calcule, também, a área do terreno.

Tanto o conceito de área quanto o de perímetro devem ser trabalhados baseando-se em aproximações, no caso dos mapas, pois os mesmos são irregulares. Sendo assim, a professora ou o professor pode auxiliar os alunos na aproximação; quando, por exemplo, um pedaço da figura a ser medida não preencher o quadrado inteiro, porém falta muito pouco para completá-lo, podemos considerar um quadrado inteiro.

Sobre...

### Medidas de superfície

As medidas de superfície fazem parte de nosso dia-a-dia e respondem a nossas perguntas mais corriqueiras do cotidiano: Qual a área desta sala? Qual a área dessa casa? Quantos metros quadrados de azulejos são necessários para revestir essa cozinha? Qual a área desse campo de futebol? Qual a área pintada dessa parede?

### Superfície e Área

Superfície é uma grandeza com duas dimensões, enquanto área é a medida dessa grandeza, portanto, um número.

### Metro Quadrado

A unidade fundamental de superfície chama-se metro quadrado. O metro quadrado ( $m^2$ ) é a medida correspondente à superfície de um quadrado com 1 metro de lado.



| Múltiplos           |                     |                    | Unidade Principal | Submúltiplos       |                     |                    |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Quilômetro quadrado | Hectômetro quadrado | Decâmetro quadrado | Metro quadrado    | Decímetro quadrado | Centímetro quadrado | Milímetro quadrado |
| $km^2$              | $hm^2$              | $dam^2$            | $m^2$             | $dm^2$             | $cm^2$              | $mm^2$             |
| 1 000 000 $m^2$     | 10 000 $m^2$        | 100 $m^2$          | 1 $m^2$           | 0,01 $m^2$         | 0,0001 $m^2$        | 0,000001 $m^2$     |

Exemplos de transformações de unidades de medidas de superfície:

i)  $4\text{m}^2 = 0,000004\text{km}^2$

←  $\div 100$       ←  $\div 100$       ←  $\div 100$

| $\text{km}^2$ | $\text{hm}^2$ | $\text{dam}^2$ | $\text{m}^2$ | $\text{dm}^2$ | $\text{cm}^2$ | $\text{mm}^2$ |
|---------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 0,000004      | 0,00004       | 0,0004         | 4            |               |               |               |

ii)  $2\text{m}^2 = 2.000.000\text{mm}^2$

| $\text{km}^2$ | $\text{hm}^2$ | $\text{dam}^2$ | $\text{m}^2$ | $\text{dm}^2$ | $\text{cm}^2$ | $\text{mm}^2$ |
|---------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|               |               |                | 2            | 20 000        | 200 000       | 2 000 000     |

→  $\times 100$       →  $\times 100$

## Perímetro

A medida do perímetro de um polígono é a soma das medidas dos lados do polígono.

O polígono é uma figura geométrica: plana, simples, fechada e formada por segmentos de retas.

Exemplo:

Calculando o perímetro do quadrado de 1 metro de lado:

**Perímetro = 1 m + 1 m + 1 m + 1 m = 4 m** (MORAES, 2007, p. 40-43)