UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FE
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO
SUBÁREA: MATEMÁTICA

AS REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS DOS ALUNOS DO CURSO DE MAGISTÉRIO E SUAS POSSÍVEIS TRANSFORMAÇÕES: UMA DIMENSÃO AXIOLÓGICA

Cármen Lúcia Brancaglion Passos

Orientador: Sérgio Apparecido Lorenzato

Dissertação de mestrado submetida à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

CAMPINAS, fevereiro de 1995

CÁRMEN LÚCIA BRANCAGLION PASSOS

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por CÁRMEN LUCIA BRANCAGLION PASSOS, aprovada pela Comissão Julgadora em 21 de fevereiro de 1995.

Campinas, 21 de fevereiro de 1995

____

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO na Área de Concentração Metodologia do Ensino, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Apparecido Lorenzato.

COMISSÃO JULGADORA:

Para

Fabrício, Fernanda e Passinho

AGRADECIMENTOS

Com muito carinho, aos professores, ex-alunos do CEFAM que participaram do estudo prático dessa pesquisa, em especial à Edson Manoel da Silva, Márcia Coelho e Cristiane Bortoto por possibilitarem-me observá-los em seus processos de "ensinar".

Ao Professor Dr. Sérgio Apparecido Lorenzato por acreditar no meu trabalho e pela orientação segura e competente.

Aos colegas e professores do Grupo de Educação Matemática da Faculdade de Educação.

Às queridas amigas: Regina Célia Grando e Rosana Giaretta Sguerra Miskulin, pelo carinho e amizade e sobretudo pelas infindáveis discussões e reflexões delineadas em nossos momentos de inquietação em relação às nossas pesquisas.

Ao Professor Dr. Antonio Miguel e ao Professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura pela preciosa colaboração no momento do Exame de Qualificação.

"(...) Então eu diria aos educadores que estão hoje com dezoito anos, e que, portanto, vão entrar no outro século no começo de sua vida criadora, que, mesmo reconhecendo que a educação no outro século não vai ser a chave da transformação do concreto para a recriação, a retomada da liberdade, mesmo que saibam que não é isso, estejam convencidos da eficácia da prática educativa como elemento fundamental no processo de resgate da liberdade".

(Paulo Freire, in Gadotti, 1989, p. 138)

SUMÁRIO

Lista de Figuras, Tabelas, Gráficos e Quadros xi

Resumo xiii

Abstract xiv

Introdução 1

1. Pressupostos Teórico-Metodológicos sobre a Formacão de Professores 4
   1.1. Reflexões sobre o Ensino de 2º Grau no Brasil 4
   1.2. Características da Formação de Professores 7
      1.2.1. Reflexões sobre a Formação Matemática dos Professores 14
   1.3. O Problema da Pesquisa 16
   1.4. Características Teórico-Metodológicas da Formação Matemática dos Professores no CEFAM 22

2. Representações da Matemática e suas Interferências no Processo Ensino-Aprendizagem 47

3. Mitos, Crenças e Concepções que Permeiam o Ensino da Matemática 68
   3.1. Reflexões sobre o Sistema Axiológico - Crenças, Mitos e Valores, sob a Ótica dos Fatores Políticos, Sociais e Culturais da Sociedade 69
      3.1.1. Matemática é para poucos 72
      3.1.2. Matemática como verdade absoluta 74

3.1.3. Matemática como fator político, social e cultural..................76

4. Metodologia da Pesquisa..................79
4.1. Procedimentos Metodológicos..................80

5. Reflexões Teórico-Metodológicas da Ação Pedagógica dos Sujeitos..................90
5.1. Descrição e Análise da Ação Pedagógica dos Sujeitos Pesquisados..................90
5.1.1. O Contexto Escolar do Sujeito 1..................91
5.1.1.1. Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 1..................92
5.1.1.1.1. Análise dos Objetivos Pertinentes às Questões da Prova..................95
5.1.1.1.2. Análise da Postura Pedagógica do Professor frente à Resolução da Primeira Questão da Prova..................96
5.1.1.1.3. Reflexões a respeito da Correção da Prova..................102
5.1.1.2. Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 1..................103
5.1.1.3. Terceiro Episódio de Ensino do Sujeito 1..................107
5.1.1.4. Quarto Episódio de Ensino do Sujeito 1..................110
5.1.1.5. Quinto Episódio de Ensino do Sujeito 1..................115
5.1.1.6. Sexto Episódio de Ensino do Sujeito 1..................117
5.1.1.7. Sétimo Episódio de Ensino do Sujeito 1..................117
5.1.1.8. Oitavo Episódio de Ensino do Sujeito 1..................122
5.1.1.9. Nono Episódio de Ensino do Sujeito 1..................124
5.1.1.10. Décimo Episódio de Ensino do Sujeito 1..................129
5.1.1.11. Décimo Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 1..................131
5.1.1.12. Décimo Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 1..................134
5.1.2. O Contexto Escolar do Sujeito 2..................138
5.1.2.1. Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 2..................139
5.1.2.2. Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 2..................144
5.1.2.3. Terceiro Episódio de Ensino do Sujeito 2..................147
5.1.3. O Contexto Escolar do Sujeito 3..................149
5.1.3.1. O Episódio de Ensino do Sujeito 3..................150
5.2. Algumas Reflexões a Respeito da Ação Pedagógica dos Sujeitos..................152

6. Considerações Finais 154

7. Bibliografia 160

8. Anexo I - Em 1991 Houve Censo no Brasil 168

9. Anexo II - Questionários Respondidos pelos Alunos Ingressantes no Curso de Magistério CEFAM/Campinas - 1989 173

10. Anexo III - Questionários Respondidos pelos Ex-Alunos, após sua Formação no CEFAM (1992) 200

11. Anexo IV - Avaliação Aplicada pelo Sujeito 1 209

LISTA DE FIGURAS

Figuras:

1.1 - Tablete da Babilônia ..31
1.2 - Tradução do Tablete ..31
1.3 - Tradução do Tablete ..31
5.1 - Representação da fração 1/3 ..97
5.2 - Representação do aluno da fração 1/8 ..98
5.3 - Representação da fração 1/3 ..99
5.4 - Representação da fração 1/6 101
5.5 - Folha de atividades entregue 103
5.6 - Quadriculado para representar fração 107
5.7 - Representação da fração 3/6 108
5.8 - Representação da fração ½ 108
5.9 - Representação do número decimal 108
5.10 - Retângulo 111
5.11 - Retângulo representando a folha dos alunos 113
5.12 - Medindo Distâncias 115
5.13.a - Triângulo A 117
5.13.b - Triângulo B 117
5.13.c - Triângulo C 117
5.14 - Representação do retângulo em palitos 119
5.15 - Representação da régua 121
5.16 - Malha quadriculada e polígonos 124
5.17 - Representação do quadrado de lado 1 cm 125
5.18 - Representação do retângulo (base menor) 126
5.19 - Representação do retângulo (base maior) 127
5.20 - Representação do retângulo com medidas dos lados dadas 127
5.21 - Representação do quadrilátero 128
5.22 - Malha quadriculada 131
5.23 -Figura quadriculada 132
5.24 - Figura quadriculada 132
5.25 - Figura quadriculada repartida em retângulos 133
5.26 - Representação de polígonos para cáculos de áreas 134
5.27 - Representação do armário 140

5.28 - Representação dos objetos 140
5.29 - Representação do armário na posição vertical 142
5.30 -Representação da classificação feita pelo aluno 146
5.31- Representação da folha de atividade entregue 147

Tabelas:

1.1 - Valores que a companhia vai recebr 41
1.2 - Valores que cada pessoa paga 43
5.1 - Tabela com as dimensões dos polígonos 126
5.2 - Tabela com as dimensões dos polígonos 129
5.3 - Dados comparativos de áreas (retângulo) 135
5.4 - Dimensões dos polígonos dados em cm 135

Gráficos:

1.1 - Representação gráfica dos valores que a companhia recebe 42
1.2 - Representação gráfica dos valores que cada pessoa paga 44

Quadros:

1.1 - Dados equacionados do problema 41
2.1 - Quadro teórico de atitudes 51
2.2 - Quadro teórico de atitudes 53

RESUMO

Esta pesquisa procura investigar as possíveis transformações das representações matemáticas por que passaram os alunos da turma de 1989 do CEFAM/Campinas, tendo por base a identificação e análise dos mitos que sustentam essas representações.

Para tanto, processou-se uma descrição e análise em três momentos distintos vivenciados por ex-alunos da referida turma. De acordo com a abordagem delineada acima, a pesquisa foi organizada da seguinte maneira:

Em um primeiro momento, realizou-se um estudo teórico a partir de uma análise de parte da bibliografia existente sobre o tema em questão, buscando resgatar as possíveis interferências das concepções matemáticas no processo ensino-aprendizagem, mais especificamente na formação de professores das séries iniciais.

Em um segundo momento, realizou-se um estudo prático onde foram resgatadas as concepções matemáticas apresentadas pelos sujeitos, ou seja, os mitos, valores, crenças a respeito da Matemática, quando do ingresso no curso de magistério do CEFAM e após o processo de sua formação. E, em seguida, foram realizadas observações da ação pedagógica de três sujeitos pertencentes à pesquisa, cuja descrição e análise de sua ação pedagógica possibilitou-nos verificar o redimensionamento de suas concepções e atitudes a respeito da Matemática.

Este fato evidenciou a importância da superação de certos mitos, crenças, valores e falsas concepções com relação à Matemática com vistas à uma transformação na ação pedagógica do futuro professor.

Decorrente deste estudo, são delineadas algumas inferências e considerações finais de ordem metodológica, visando à superação dos mitos, crenças, relativas à Matemática e que vêm interferindo negativamente no processo ensino-aprendizagem dessa disciplina.

ABSTRACT

The research attempts to investigate possible changes in the mathematical representations underwent by students of CEFAM/Campinas in 1989. The basis of this study are the identification and the analysis of the myths that support representations.

Therefore, the author decided to conduct a three stage description and analysis of the process experienced by the students of 1989. According to the approach outlined above, the research was organized as it follows.

Firstly, there is a theoretical study by analysing part of the bibliography about the topic of the discussion. More specifically, the objective of the was to try recover possible interferences of mathematical concepts in the teaching-learning process during the qualification of elementary teachers.

Secondly, a practical study was made to recover the mathematical concepts of the students (their myths, values and beliefs about Mathematics) at the moment of their entrance to CEFAM and their after the process of their qualification.

Finally, it was observed the pedagogical performance of three students involved with the research. The description and the analysis of their performances allowed the verification of a reorganization in the student's concepts and attitudes towards mathematics.

This fact evidenced the importance of overcoming certain myths, beliefs, values and incorrect concepts related to Mathematics in order to change the pedagogical performance of future teachers.

As a result of this research, the author presents some methodological inferences and final considerations with views to overcome myths and beliefs related to Mathematics which interfere negatively in the teaching-learning process of this subject.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

"Ah, prometo àqueles meus professores desiludidos que na próxima vida eu vou ser um grande matemático. Porque a Matemática é o único pensamento sem dor"
(Quintana, M., 1986:49, apud Machado, 1991:21)

Ao longo da vida de professora de Matemática, ligada ao ensino de primeiro e de segundo graus, encontrei persistentemente observações do tipo: -*"Você é professora de Matemática? Eu odeio Matemática!"*, -*"Eu sempre fui péssimo em Matemática!"*, -*"Matemática é para gênio!"*

Frases desses tipos partem do cotidiano das mais diferentes pessoas, desde as que têm formação universitária em área diferente das "ciências exatas", passando pelas pessoas com formação secundária e indo até as crianças que estão iniciando seus estudos. Muitas vezes, colegas de magistério reconhecem-se "analfabetos em Matemática" diante de um simples cálculo das constantes perdas que seu salário sofre frente à inflação corrosiva. Há, diríamos, uma quase unanimidade entre essas pessoas; elas, porém, não sentem nenhum constrangimento em admitir tal incompreensão, o que não acontece em relação ao seu conhecimento da língua portuguesa e também em relação a outras áreas do conhecimento que fazem parte do currículo escolar. Por exemplo, fica constrangedor para uma pessoa admitir não saber os limites de sua cidade, ou mesmo, quando em uma conversa entre amigos, cometer um erro grave de concordância.

Nesse sentido, ao adentrarmos na busca e investigação sobre as possíveis implicações de uma solidariedade tão explícita e unânime em relação ao "analfabetismo matemático", nos deparamos com vários fatores que influenciam esse cenário, como os aspectos políticos, principalmente financeiros; mas também os culturais e os sociais. Segundo essa perspectiva crítica é que nos posicionamos como professora educadora, preocupada em redimensionar o "olhar" que os indivíduos têm da Matemática. Olhar esse que foi possível perceber com um freqüência muito grande dentro do âmbito escolar.

Esse fato nos conduziu à busca de estratégias de ação que pudessem contribuir para uma possível transformação desses sentimentos, tão explícitos nas manifestações dos estudantes em geral, como será elucidado no momento desta pesquisa quando se tratará de forma mais explícita das representações matemáticas apresentadas pelos sujeitos de nossa pesquisa.

Desta forma, procurando encontrar caminhos para tentar romper com essa solidariedade ao analfabetismo matemático, voltamo-nos à nossa prática pedagógica, na tentativa de elucidar os motivos que têm levado muitas pessoas a terem esse tipo de reação. Pessoas essas que, mais gravemente ainda, muitas vezes se constituem em professores que, mesmo tendo esse tipo de reação, isto é, de aversão à Matemática, **"ensinam Matemática".**

Nesse sentido, estamos considerando uma parcela dos professores das séries iniciais como sendo esses professores que, apesar da aversão à Matemática, ensinam Matemática, pressuposto este oriundo de nossas percepções enquanto professora de Matemática, inserida no contexto de escola pública. De acordo com esses pressupostos, ao tentarmos elucidar os motivos que levaram tantas pessoas a "temerem" a Matemática, ou até mesmo evitá-la, deparamo-nos com um grupo de indivíduos que passou a se constituir o nosso objeto de estudo. Trata-se dos estudantes que ao concluírem o primeiro grau, têm como opção de continuidade de seus estudos um curso de Magistério, dentre as outras perspectivas que lhes são oferecidas, ou seja, Curso de 2º comum (antigo Colegial) e Curso Profissionalizante (em escolas Técnicas ou escolas de Magistério).

No contexto atual, em que a carreira do professor apresenta-se com um grau de importância inferior às demais carreiras, essa opção passou a chamar nossa atenção. Com isso, procuramos traçar o perfil do estudante que se dirigia a um desses segmentos, com o objetivo de identificarmos os motivos que os levaria a escolher uma deles e também, de verificarmos quais as perspectivas que esses estudantes vislumbravam ao optar por um determinado curso.

Tais buscas nos levaram a refletir sobre o ensino do 2º grau que vinha sendo oferecido, visto que, no período compreendido entre o final do anos 70 e a década de 80, o ensino no Brasil havia passado por profundas reformas institucionais que influenciaram de forma significativa o processo ensino-aprendizagem, e por ser este o período em que iniciamos a nossa prática educativa, quanto às primeiras percepções começaram a ser investigadas.

Nesse cenário de controvérsias é que nos posicionamos, ao postular que torna-se necessário, a cada dia que passa contribuirmos, ainda que modestamente, para reverter a tendência da educação tradicional. Formar professores com conhecimento, competência técnica e compromisso político é um desafio.

Com as perspectivas acima delineadas, esta pesquisa está assim organizada:

Em um primeiro momento dessa pesquisa delineamos algumas reflexões de ordem teórico-metodológicas a respeito da formação de professores, numa perspectiva político-social, a partir de uma visão histórico-crítica, com objetivo de nos situarmos no contexto educacional brasileiro.

Mais especificamente nos reportaremos à formação matemática dos professores das séries iniciais, com o objetivo de nos posicionarmos, tanto histórica quanto construtivamente nesse contexto, como educadores matemáticos. Nesse cenário, estaremos tecendo considerações de ordem teórico-metodológicas relativa à formação matemática dos professores das séries iniciais da escola CEFAM de Campinas.

Em um outro momento estaremos abordando alguns aspectos das pesquisas que foram e que vêm sendo realizadas e que tomam por objeto de estudo a questão das concepções, mitos, valores, crenças e atitudes presentes nas representações de estudantes e de professores a respeito da Matemática.

Finalmente, apresentamos a descrição, reflexão e análise do estudo prático desta pesquisa, em que observamos a ação pedagógica dos sujeitos em suas tarefas de "ensinar", onde foram delineadas algumas inferências de ordem metodológicas, apoiadas na ação educativa dos sujeitos.

PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

CAPÍTULO 1

PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

> *"O ideal da educação é, antes de tudo aprender a aprender; é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola"*
> (Piaget, 1973, p. 32)

1.1) Reflexões sobre o ensino de 2º Grau no Brasil

As constantes reformulações pelas quais o sistema educacional brasileiro vem sendo submetido, ao longo das últimas décadas, não evitaram a situação caótica em que o ensino, de modo geral, se encontra, mais especificamente no contexto da escola pública.

Diversas pesquisas têm sido realizadas, conforme pudemos verificar no levantamento da produção existente sobre a formação do professor, realizado por Silva et al (1991), através do INEPE, integrado à REDUC - Rede Latino-Americana de Informação em Educação - Fundação Carlos Chagas, onde se evidencia a deficiência na formação do professor como um dos fatores que tem contribuído para o fracasso do ensino de um modo geral. No trabalho ora referido é feita uma análise sobre as concepções da formação do professor no Brasil durante as três últimas décadas.

As conclusões que os pesquisadores da Fundação Carlos Chagas chegaram foi de que os cursos de formação de professores refletem as tendências teóricas ou áreas do conhecimento predominantes em diferentes épocas, conforme nos coloca Moura (1993):

> *"(...) na década de 60 atribuía-se à Psicologia uma certa primazia em relação à Pedagogia e ao professor o papel de agente de ajustamento das diferenças individuais; na década de 70 é a teoria do capital humano que influencia as concepções sobre a formação do professor, a quem é atribuído o papel fundamental para o desenvolvimento econômico e a segurança nacional, daí a ênfase na tecnologia do ensino e nos planejamentos de ensino em que se faziam presentes objetivos, conteúdos e métodos numa pretensa busca de objetividade do ensino. A partir da década de 80, a predominância da formação do professor recai sobre os aspectos sociológicos. Os problemas educacionais passam a ser estudados de forma mais global. O enfoque da formação do professor desloca-se do sujeito-professor e passa a ser visto como um problema mais geral da escola na sociedade em que se insere: "A busca tanto de uma compreensão mais abrangente dos processos de ensino-aprendizagem, como de respostas mais adequadas à formação do professor, leva um número cada vez maior de trabalhos a incorporar em suas análises as*

contribuições das mais diferentes áreas do conhecimento, tais como: Sociologia, Lingüística, Psicologia, Sociolingüística e Psicolingüística". (Moura, 1993, p.2-3)

Decorrente das diversas mudanças ocorridas, sob as diferentes concepções de educação que vigoraram no país, o ensino médio, foi o segmento que mais características perdeu, em seu âmbito estrutural.

Nesse sentido, consideramos que a reforma do ensino de 1º e 2º graus, conforme a lei 5692/71, entre outras deliberações, superou a coexistência dos diferentes níveis de ensino médio, substituindo-os por um modelo único de escola profissionalizante, que visava a preparação para subsidiar o crescimento econômico. Desse modo,

"Em 1971, com a lei 5692, houve uma tentativa de alterar profundamente o sistema dualista de ensino médio no país. Nessa ocasião estabeleceu-se a profissionalização universal e compulsória do 2º grau, voltado para formar técnicos de grau médio. Esta reorganização ocorreu numa fase de crescimento econômico, no bojo de uma vaga modernizante, na qual o Estado atribuia ao sistema educacional o papel de preparar recursos humanos para um mercado de trabalho em expansão, sobretudo de quadros técnicos de grau médio. Por outro lado, a modificação no ensino de 2º grau procurava aliviar as pressões das camadas médias sobre a universidade, e na tentativa de controlar o fluxo da demanda dirigida ao ensino superior." (Gitahy, Segnini e Leite[1], apud Souza, 1993, p.33) (grifo nosso).

Como conseqüência dessa política educacional, o ensino de 2º grau, assim constituído, não cumpriu suas atribuições, ou seja, **capacitar o estudante para o ensino superior e para o mercado de trabalho** — insuficiência que se constata até hoje.

Paralelamente à nova proposta de ensino, o Ministério do Trabalho criou sistemas alternativos para profissionalização da mão de obra. Um aspecto importante que se pode constatar com este fato foi a proliferação de cursinhos pré-vestibulares a partir da década de 70, até então, uma atribuição do 2º grau. Nesse estudo, através de levantamento bibliográficos acerca do ensino do 2º grau, perseguindo o objetivo de elucidar as causas ou motivações das representações adversas da Matemática, apresentadas pelos estudantes de um modo geral, pudemos perceber que tais mudanças eram contrárias às opiniões das pessoas que conheciam o mundo da produção, como podemos verificar no trabalho de Souza (1993):

"(...), o governo enviou ao Congresso um projeto de lei (que veio a resultar na lei 5692/71), tornando universal e compulsoriamente profissional o ensino de 2º grau. Acabavam os cursos clássico e científico. Acabava, também, a especificidade das famosas escolas técnicas industriais e das escolas normais, pois seus cursos seriam, como todas as demais escolas de 2º grau, profissionalizantes, isto é, conferiam aos estudantes uma habilitação profissional como técnico ou auxiliar técnico". (Cunha e Góes[2], apud Souza, 1993, p. 34) (grifo nosso)

A obrigatoriedade desse ensino profissionalizante vigorou até 1982, quando foi promulgada a nova lei 7044/82, que substituiu a profissionalização pela mera

---

[1] GITAHY, Leda, SEGNINI, Liliana R.P. e LEITE, Márcia de P. *Modernização tecnológica, capacitação e sistema educacional.* Campinas: UNICAMP, setembro, 1991. (Mimeo)

[2] CUNHA e GÓES, Moacyr. *O golpe na educação.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985, p.71. (Brasil: os anos de autoritarismo)

qualificação para o trabalho, ficando assim reconhecida a sua ineficácia. Por outro lado, nenhum aspecto foi abordado com relação ao que ficaria no lugar do 2º grau, e daí, pode-se inferir uma vez mais que, até hoje, este carece de especificidade próprias, principalmente com relação ao ensino voltado para a formação de professores das séries iniciais.

A profissionalização "universal e compulsória", prevista na Lei 5692/71 para o ensino de 2º grau, começou a ser questionada, praticamente logo após a sua promulgação, conforme pode-se constatar nos estudos realizados por Luiz Carlos Cunha (1977), que previu o fracasso desta lei frente à realidade de nosso país.

Em análises realizadas sobre as alterações que se fizeram necessárias, através do Parecer 76/75, para uma lei que não deu certo, Franco (1984) considera que:

> *"(...) pode-se afirmar que a proposta do ensino profissionalizante previsto na Lei 5692/71 revela, no mínimo, a insensibilidade de seus planejadores frente à necessidade de levar em conta:*
> *- as contradições, exigências sociais e econômicas da sociedade;*
> *- as pressões e reivindicações sociais; e*
> *- as necessidades e expectativas daqueles que serão necessariamente afetados por deliberações reformistas (pais, alunos, professores) para a implementação de uma nova ordem educacional.*
> *É mais um exemplo a revelar a enorme distância que existe, no Brasil, entre os textos legais e a realidade. Sem a participação dos múltiplos atores que trabalham em educação e sem a análise conjuntural da sociedade brasileira e das necessidades concretas da população, o ensino profissionalizante está hoje produzindo os frutos já previstos em 1973: falsificação grosseira de suas finalidades, desqualificação e fracasso".* (Franco[3], 1984, p. 39-47, apud Basso, 1984, p. 7)

Nos estudos de Basso (1984) a respeito das representações sociais dos alunos de 2º grau, ficou evidente que a escola desse nível, em nome de um ensino profissionalizante, está desvinculada do mundo do trabalho. Entretanto, isso não é apenas decorrência da inadequação entre o que é ensinado e a qualificação solicitada pelas empresas, segundo os autores Vicentini e Assis (1983), citados pela autora,

> *"(...) a relação é mais profunda e revela que a escola de 2º grau incorporou a divisão social do trabalho em intelectual e manual, dedicando-se a preparar 'os que fazem' e não 'os que pensam', como é sugerido na própria legislação que divide 'a cabeça e as mãos' ".* (Basso, 1984, p. 76)

Esse fato é decorrente, entre outros aspectos do novo texto constitucional, promulgado em 05/10/88. Entre outras deliberações, mantém o ensino fundamental, antes denominado 1° grau, com oito séries anuais, de caráter obrigatório e gratuito, inclusive para aqueles que não tiveram acesso a ele na idade própria (anteriormente era obrigatório dos 7 aos 14 anos); estabelece progressiva obrigatoriedade e gratuidade para o ensino médio, antes denominado 2° grau; dá atendimento educacional em creches e pré-escolas, agora chamadas de educação infantil, para crianças de 0 a 6 anos). Considera como ensino básico: educação infantil, ensino fundamental e médio; mas, **contraditoriamente, o texto constitucional não trata da questão relativa aos cursos de magistério**. Dizemos contraditoriamente, visto que o texto constitucional define

---

[3] FRANCO, M. L. et alli. *O aluno de cursos profissionalizantes a nível de 2° grau: um retrato sem retoques.* Caderno de Pesquisa, n. 48, São Paulo, fevereiro/1984.

como um dos princípios que embasarão o ensino a ser ministrado **a valorização dos profissionais do ensino**, e além disso, também estabelece como plano nacional de educação: **I - erradicação do analfabetismo; II - universalização do atendimento escolar; III - melhoria da qualidade de ensino; IV - formação para o trabalho e V - promoção humanística, científica e tecnológica do País**.

Justamente nesse período, década de 80, crescia o interesse dos estudantes em cursar uma escola técnica, onde vislumbravam uma almejada carreira profissional promissora. Entretanto, a oferta de vagas nessas escolas não comportava o número de estudantes interessados. Com isso, o que se viu foi a exclusão de muitos deles, por meio de exames de seleção, em que as provas exigiam que esses estudantes demonstrassem grande conhecimento dos conteúdos trabalhados no primeiro grau. Dessa seleção rigorosa, restavam os alunos que optavam por cursar o 2º grau normal (colegial), com vistas a continuarem seus estudos em universidades e, uma minoria, fazia opção para escola de Magistério.

Somando-se a isso, pesquisas vêm sendo publicadas na imprensa a cerca do nível de formação do professor, como a que indica que 11% dos professores brasileiros não têm o primeiro grau completo, chegando esse índice a ultrapassar 40% nos estados do Nordeste, conforme dados da Folha de São Paulo de 10/10/89, caderno B-3. A falta de incentivo salarial e de perspectivas de carreira vem afastando os professores do magistério, e, como conseqüência, em 1989, cerca de 1800 alunos foram aprovados "por decreto" do Conselho Estadual de Educação de São Paulo, por falta de professores, principalmente na áreas de exatas e biológicas (Folha de S. Paulo, 17/05/90, C-6).

1.2) Características da Formação de Professores

Nos tempos atuais, denúncias e fatos têm extrapolado os limites das instituições que pensam e fazem a educação formal, principalmente através da imprensa, como por exemplo o artigo *"Professores escrevem mal, lêem pouco e culpam alunos"*[4], (1993); aí se relata uma pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas, encomendada e financiada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), realizada em escolas estaduais e municipais de São Paulo, Maranhão e Minas Gerais. Alguns fatores foram destacados no artigo, entre os quais o baixo índice de leitura para aperfeiçoamento profissional, como uma das causas da má formação do professor.

Uma outra denúncia foi evidenciada no artigo: "*Turma Reprovada*"[5] (1992), no qual se aborda a deficiência dos conhecimentos básicos dos estudantes brasileiros, na faixa etária de 9 a 13 anos, em relação a 20 outros países, em uma Olimpíada Internacional de Ciências e Matemática, na qual o Brasil se classificou em penúltimo lugar.

[4] Folha de São Paulo. *Professores escrevem mal, lêem pouco e culpam alunos*. São Paulo, SP, 16/05/93, c. 6, p.7.

[5] Veja.12/02/92.

Mais recentemente, a publicação do caderno Brasil/95, no jornal Folha de São Paulo (31/07/94) apresenta como título a triste realidade brasileira: *"Campeão mundial de analfabetismo"*. Esse artigo, onde são apontados os levantamentos realizados pela UNICEF, órgão da ONU para a infância, em 129 países, mostra que o Brasil apresenta o pior desempenho de todos eles, quando comparada a taxa de evasão do ensino básico com as possibilidades econômicas nacionais.

Segundo a mesma publicação, se parte do problema pode estar na má formação do professor, as estratégias para corrigi-lo também não vêm funcionando. Cita-se nesse caso o Estado de São Paulo que, embora de 1988 a 1990 tenha realizado cursos para 140 mil professores da rede de 220 mil professores, nem por isso conseguiu diminuir as taxas de repetência. Nesse aspecto, há também a consideração paralela de que a melhoria salarial dos professores, no final da década de 80, juntamente com uma rediscussão curricular, adotada nas escolas da prefeitura da cidade de São Paulo, surtiram resultados que puderam ser percebidos através da redução da taxa de repetência em 10% ao ano.

Diante de tais constatações, nossa preocupação inicial a respeito da problemática envolvendo a formação matemática dos futuros professores das séries iniciais passa também a ser estendida à formação geral desses futuros professores, tendo em vista a interdependência existente entre estas.

Segundo Moura (1993) a pesquisa da Fundação Carlos Chagas, revela-nos que a formação do professor é um conceito em formação quando analisado sob o aspecto curricular da preparação deste professor para a tarefa educativa.

Nessa linha de pensamento, levando em conta o dinamismo da formação do professor, o autor acima citado nos aponta o estudo de Furió et al. (1992) que considera a formação do professor como o *"conceito em movimento"*, isto porque, considera como sendo essencial que os professores tenham amplo domínio do conteúdo daquilo que irão ensinar, caso contrário, tornar-se-iam meros transmissores dos conteúdos do livro-texto. Nesse aspecto, o domínio dos conteúdos implica conhecimentos diversos, tais como os problemas que deram origem à construção desse conhecimento, a metodologia própria da disciplina, o domínio de outras áreas do conhecimento inerentes à abordagem do problema a ser tratado, e também a seleção adequada dos conteúdos, de tal forma que estes possam ser aprendidos satisfatoriamente pelos alunos e, nesse sentido, sejam capazes de motivá-los.

Nesse cenário de fatores que influenciam a formação do professor, um outro aspecto considerado fundamental nessa formação por Magnani (1992), diz respeito à política educacional brasileira que, nas últimas décadas, vem acirrar uma crise tão antiga, ou seja, de **conciliar o trabalho manual e o trabalho intelectual**, visto que a formação do educador voltou-se para as habilitações profissionais, em que o professor passou a ser um técnico de ensino. Cabe-lhe dominar a técnica, objetivando a eficiência e a racionalidade do sistema, não lhe cabendo produzir tecnologia, conforme podemos constatar em suas palavras:

> *"Todas as novas máquinas instrucionais, acompanhadas de manuais e treinamentos, estão a seu dispor; basta manejá-las adequadamente. E, como máquina não falha, a qualidade de ensino despencou nas costas do professor que não soube operá-las adequadamente. E aí, mais cursos de treinamento... (...) O sistema vem, assim, se*

> *auto-sustentando, e o professor, transmitindo e se "atualizando". Mas, na verdade, nunca podendo deter os meios de produção do trabalho escolar e, para sobreviver, produzindo a sobrevivência do sistema".* (Magnani, 1992, p. 166)

Segundo essa visão política e social, a referida autora nos aponta que dentre as necessidades explicitadas pelos professores de 1º e 2º graus da rede pública estadual paulista, a partir da consciência que têm da crise da educação, encontram-se dois aspectos que consideram prioritários: **a melhoria salarial e a atualização docente**. Os momentos estanques de reciclagem realizados durante as férias dos professores atendendo um pequeno número de professores não têm atingido de maneira significativa a prática educativa do professor.

Ainda segundo a autora acima citada, vivemos em uma época de pouca ousadia do desejo, em que ainda não se viu um movimento de professores de 1º e de 2º graus reivindicando o direito de serem pesquisadores, sem que para isso tenham de sair da sala de aula e assim, serem sujeitos da produção de conhecimentos, da socialização dos meios de produção em todos os tipos de trabalho humano.

Nesse sentido, não se pode ignorar que a formação do professor em serviço é um passo indispensável para a melhoria da qualidade do ensino de forma geral, e nesse aspecto, tal formação em serviço precisaria ser articulara no âmbito da escola, visto que a atualização faz parte do trabalho de quem se propõe a pensar teoricamente para buscar soluções para uma prática educativa consciente. Isto tudo teria que estar vinculado aos três níveis de ensino, isto é, 1º, 2º e 3º graus.

Nesse aspecto a formação do professor torna-se um dos fatores considerados como de fundamental importância para a melhoria do ensino, como podemos constatar no estudo do CENAFOR sobre a formação de professores em nível de 2º grau, em que o fracasso da escola pública de 1º grau é atribuído ao processo de preparação dos professores, uma vez que as escolas de magistério não têm conseguido formá-los de modo que sejam capazes de proceder às alterações necessárias na organização escolar de forma a melhorá-las.

Consideramos que a educação tem um papel importante para desempenhar na busca de soluções para os problemas sociais e, nesse sentido, a contribuição da escola na formação da consciência social é fundamental. Contudo, formação significa muito mais que freqüentar cursos de reciclagem. A escola e professor fazem parte da luta necessária para que haja a superação das condições sociais que hoje se apresentam.

Nesse sentido, Miskulin (1994) postula que:

> *"Nas relações dialéticas existentes entre educação e sociedade, embora educação seja elemento determinado, não deixa ela de influenciar o elemento determinante e pode fazer isso em dois sentidos contrários: contribuindo para a conservação da estrutura social, ou ajudando na superação dessa estrutura".* (Miskulin, 1994, p.6)

Ao longo da história, sociólogos identificados com os valores de dominação, apontaram as diferentes funções sociais da escola, as quais são voltadas para a manutenção da estrutura social. Entretanto, outros pensadores procuraram esclarecer aos educadores a respeito da necessidade de se inverter o papel que a escola tradicionalmente vem desempenhando na sociedade, ou seja, com suas idéias e concepções, propunham eles que a escola colaborasse para a transformação da estrutura social, como tão bem explora Paulo Freire em sua obra “Pedagogia do Oprimido”.

Nesse aspecto, D’Ambrosio,(1990a) enfatiza o papel transformador da educação

> *"(...) não será apenas de uma burocracia bem estruturada, democraticamente elevada ao poder, e de indivíduos bem treinados, aos quais se dará direito e capacidade, melhor dizendo habilitação para trabalhar, que se construirá em nossa sociedade".* (p.52)

E nesse sentido, segundo o autor, acima citado, o modelo educacional que permitiria uma reconstrução social teria que passar necessariamente pela:

> *"(...) reconstrução do próprio conhecimento científico e conseqüentemente da conceituação de progresso, de modernização e de desenvolvimento, sobre os quais repousa toda a estrutura social vigente (...) Não será mediante prática "ducativas" (de ducare = conduzir) que se atingirá isso, mas através de práticas verdadeiras "exducativas", tirando para fora de cada indivíduo o que seu potencial criativo oferece. A "ducação" que leva ao domínio de uma bateria de conteúdos é o mecanismo classicamente adotado para subordinar comportamentos e modelá-los para servir, sem qualquer crítica a uma ordem preestabelecida".* (D'Ambrosio. 1990a, p. 52)

Um aspecto relevante na presente pesquisa diz respeito à investigação das concepções matemáticas dos professores das séries iniciais, visto que essas concepções interferem na história de sua formação e, conseqüentemente, em sua futura prática pedagógica.

Nesse contexto, caberia ressaltar que um aspecto considerado por Furió et al (1992) como relevante na formação do professor se configura pelo *"pensamento espontâneo do professor"*. Em seus estudos constata que *"os professores têm idéias, atitudes e comportamento sobre o ensino adquirido em toda a sua vida"* e que tudo isso termina influenciando enormemente sua prática docente. Com isso, essa prática docente reflete as experiências vividas e adquiridas anteriormente pelo professor; entretanto a forma com que essa prática se dá não é de maneira reflexiva, mas sim como algo natural e óbvio, de sentido comum, que fica isento de criticas. Nesse sentido, tais experiências passam a constituir-se em obstáculos ao processo de ensino-aprendizagem.

Ainda segundo o mesmo autor, a superação da chamada *"didática do senso comum"* poderia advir de uma prática coletiva em torno de problemas de interesse dos professores em formação.

Moura (1993) coloca-nos que os estudos dos autores acima citados, quando estes analisaram os cursos de formação de professores, permitiram que concluísse que tais cursos não têm cumprido eficazmente três objetivos que consideram fundamentais para essa formação, quais sejam: aquisição de um conhecimento profundo da disciplina, questionamento do pensamento e do comportamento docente espontâneo e apropriação de uma concepção teoricamente fundamentada sobre o ensino e aprendizagem da disciplina.

Fala-se muito nos meios acadêmicos, através de trabalhos apresentados em Congressos de Educação e também em Encontros de Educação Matemática, que muitos problemas relativos à situação caótica em que o ensino se encontra tem como um dos seus principais responsáveis a formação dos professores. E de forma extremamente simplista, chega-se à conclusão de que todo problema da educação está fundado na formação dos professores. Entretanto, sabe-se que é nesse aspecto que a escola está mais fragilizada, sobretudo a escola pública. O que deveria ser o eixo de toda a educação — a formação dos professores — não tem tido dos governantes a atenção e respeito devido, como já mencionamos anteriormente.

É nesse sentido que, para nós, torna-se descabido considerar culpados os professores pela forma com que os mesmos vêem sendo preparados para o exercício do magistério, isto porque o responsável por essa formação não é o professor em formação, mas sim o sistema educacional, reconhecido pelo Estado.

Na condição de professor da escola pública do Estado de São Paulo há mais de quinze anos, foi nos possível vivenciar a crise que vem crescendo a cada ano, em que o descaso com o ensino público, assim como o desprestígio da carreira do magistério e a total falta de uma política educacional têm provocado uma evasão de professores das instituições escolares.

De acordo com Moura (1993), os documentos que têm tratado especificamente da Educação Matemática também têm atribuído à formação do professor um papel preponderante no que se refere às causas do fracasso da escola.

Nesse sentido, principalmente nas décadas de 60 e 70, congressos nacionais de Educação Matemática deliberaram alterações curriculares no ensino da Matemática. Tais alterações foram decorrentes de fatores políticos, econômicos e sociais, como foi o caso do movimento da Matemática Moderna que se configurou um exemplo de transformação do ensino sem uma necessária análise crítica de sua adequação às realidades locais de cada país.

As profundas transformações no ensino com o movimento da Matemática Moderna foram resultantes das reformulações exigidas pelos países europeus e pelos Estados Unidos, que avaliaram que os conteúdos matemáticos desenvolvidos até então nas escolas não propiciavam o avanço tecnológico esperado, fato esse evidenciado pelo lançamento do Sputinik pelos russos, que se constituiu em um alerta ao mundo ocidental sobre seu atraso tecnológico (Kline, 1976).

Constata-se, em nosso país, constantes reformas curriculares visando à melhoria de um determinado curso. Entretanto, as várias experiências de reformas no currículo do curso de Magistério, assim como têm ocorrido em outros cursos, têm demonstrado a ineficácia dessas medidas. Como explicita Menga Lüdke em seu artigo "Desafios para a Formação do Professor - dados de pesquisas recentes":

> *"(...) enquanto se continuar a conceber o saber de maneira fragmentaria, distribuído entre disciplinas isoladas, que disputam ferrenhamente entre si bocados de tempo e de espaço na constelação curricular, o problema vai continuar."* (Lüdke, 1992, p. 113)

Segundo a referida autora, a tendência para superar esse problema encontra-se na busca da interdisciplinalidade, do reconhecimento de que só uma visão pluralista pode dar conta do conhecimento total imprescindível à formação do professor.

Para que esse fato se evidencie, será necessária entre os saberes baseados em projetos integrados, advindos de temas ou problemas gerados, uma articulação com os atuais itens de conteúdo inerentes às disciplinas. Desse modo, possivelmente se construiria a visão critica da totalidade para o futuro professor. Tal articulação poderia se efetivar através do fortalecimento de uma postura de diálogo nas relações entre professores e alunos, em um cenário propício para que ocorra uma investigação crítica da totalidade.

Segundo essa linha de orientação, consequëntemente seria obtida uma relação de unidade entre a teoria e a prática, que até então vem sendo muito mais discutida do que efetivada.

Nessa mesma perspectiva, os intelectuais que têm se posicionado criticamente a respeito da escola atual não têm conseguido uma intervenção efetiva no processo de construção da função que a mesma deveria exercer, enquanto elemento formador da cidadania. Nesse cenário, podemos citar a função elitista exercida pela escola como elemento discriminador, como tão bem explicita Paul Singer (1986, p. 52)[6]. Nesse sentido, o paradoxo formado por Bishop (1988), quanto ao papel que a Matemática assume *"ao mesmo tempo que é admitida por todos como importante e fundamental no ensino, traduz-se para muitos como algo que deva ser excluído do currículo escolar"*.

Dentro dessa análise crítica, nesta pesquisa, preocupamo-nos com a formação matemática dos futuros professores das séries iniciais, visto que nos foi possível constatar a partir de nossa prática educativa que a maioria dos estudantes que faziam opção pelo curso de Magistério eram alunos com uma considerável dificuldade em Matemática, e faziam justamente essa opção, "fugindo", de certa forma, do grau de intensidade que se procura imprimir a essa disciplina trabalhada no 2º grau, com uma abordagem mais aprofundada em relação ao conteúdo, já que visa à formação do indivíduo e à preparação para o terceiro grau.

Somando-se a essa nossa percepção advinda da nossa prática educativa, vários estudos, com diferentes abordagens, vêm mostrando que a desvalorização do magistério, de maneira geral, tem contribuído para que a grande maioria dos estudantes não se interessem por essa formação específica do Magistério. Constata-se então que apenas uma minoria busca essa formação como opção de trabalho futuro. Nesse sentido, reportamo-nos ao estudo realizado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo que, em 1990, através da pesquisadora Durhan (1990), avaliou que a baixa qualidade profissional dos professores poderia ser verificada através da elevada taxa de repetência e evasão escolar. Assim, esses dados poderiam ser o indicativo do despreparo do professor para atuar junto *"às dificuldades de aprendizagem da população que freqüenta a escola pública"*. O mesmo estudo também revelou que apenas uma pequena parcela dos professores que eram formados pelas *"melhores universidades"* estariam atuando no magistério. Um outro dado, também divulgado pela secretaria, revela que o *"baixo nível salarial era o responsável pelo recrutamento de professores entre o pessoal menos qualificado"*.

---

[6] O referido autor é citado por Moura (1993, p.7).

Outro dado relevante nesse contexto pôde ser constatado ao verificarmos os resultados do último concurso público para o cargo de Professor I[7], realizado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, em 1990. Este nos revela também alguns aspectos com relação à formação dos professores, isto porque, dos 128259 candidatos inscritos, 41% foram aprovados, e entre estes, somente 21,6% foram nomeados para iniciar o trabalho no ano seguinte (Souza, 1993, p. 49). Esses dados podem ser considerados como o espelho dos professores que estão atuando no magistério atualmente, isto porque, mesmo não tendo sido aprovados, esses professores continuam exercendo a função de professores contratados e se constituem na maioria no estado, conforme dados da própria secretaria da educação.

Um outro aspecto relativo à opção dos estudantes pelo Magistério refere-se ao exercício do magistério, no caso de 1ª a 4ª série e pré-escola, ser efetivado quase que exclusivamente por mulheres, ou seja, 97,2% (Souza, 1993, p. 52). Isso nos remete para uma reflexão quanto às representações que identificam as mulheres com os serviços sociais (educação, saúde ou assistência social) e, nesse contexto, o trabalho feminino aparece também como desqualificado, assim como os estereótipos do que seria natural ao homem e à mulher, nesse caso, identificando o magistério como *"um dom natural"* e, estrategicamente, favorecendo o *"barateamento da força de trabalho"*; conseqüentemente, a desqualificação do trabalho docente.

Por outro lado, têm-se constatado que o perfil do aluno ingressante nos cursos de Magistério, mais especificamente nos CEFAM - Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério, de certa forma reflete o atual momento social, político, econômico que estamos vivendo, criados pelo governo do Estado de São Paulo, e em funcionamento a partir de 1988, cujo objetivo principal foi tentar minimizar a problemática da formação dos professores das séries iniciais. Isto pôde ser verificado pelo fato de tal curso oferecer uma bolsa de estudos aos alunos, e assim possibilitar que os estudantes provenientes de uma classe social menos privilegiada tenham oportunidade de estudar durante o período diurno, juntamente com uma certa aspiração das famílias mais humildes, que ainda consideram a profissão **Professor** como uma ascensão social.

A problemática da formação dos professores agravou-se de forma considerável na medida em que a procura por esses cursos no período noturno passou a ser maioria entre os estudantes. Sabemos que os cursos noturnos apresentam inúmeros problemas, tanto no aspecto do ensino-aprendizagem, de um modo geral, quanto ao aspecto estrutural, específico da formação de professores, haja vista que o aluno do curso noturno, provavelmente trabalhador durante o dia, não dispõe de tempo livre para cumprir uma das necessidades de tal curso, isto é, os estágios e regências de classe.

A partir de nossas percepções iniciais acerca dos professores que ensinam Matemática, apesar de sentirem aversão por essa disciplina, fizemos uma suposição a respeito das representações da Matemática que os professores das séries iniciais revelam, suposição essa explicitada no fato de que os estudantes que optam pelo curso de Magistério, de um modo geral, já trazem consigo essa aversão que se revela carregada de concepções, atitudes, arraigadas de preconceitos que, se não forem superados durante a formação do futuro professor, possivelmente serão refletidas em

[7] Professor I: Professor que ministra aulas de 1ª a 4ª série e pré-escola.

sua prática pedagógica e, mais especificamente, influenciarão de forma decisiva a organização do ensino a que ele se propõe.

1.2.1) Reflexões sobre a Formação Matemática dos Professores

Inserida no trabalho docente do CEFAM/Campinas, a partir de 1989, numa primeira análise do perfil dos alunos ingressantes, deparamo-nos com a suposição acima delineada: **a grande maioria dos nossos alunos não gostam de Matemática, sentem uma aversão tão grande que chegam a afirmar que jamais a ensinarão, esquecendo-se de que a Matemática é um dos componentes da alfabetização**.

Para nós, professores de Matemática dos cursos de Magistério, além de ensinar a Matemática da formação do professor, fica a tarefa de desvelar esse tipo de representação, desmitificando mitos que influenciam nessa aversão, isto é, elucidar os alunos que um do mitos: "Matemática é para "gênio", entre outros, não poderá fazer parte de sua formação.

Esse fato foi evidenciado pelas questões, cujo objetivo era saber a opinião dos alunos a respeito dessa disciplina, apresentadas a seguir, e que fizeram parte do nosso primeiro estudo com esses alunos ingressantes no Magistério:

1) Por que se aprende e se ensina Matemática nas escolas?

2) Para que se aprende Matemática?

3) O que a Matemática representa para você?

Essas questões, nesse momento apresentadas, têm por objetivo evidenciar algumas das representações da Matemática vivenciadas no primeiro grau pelos alunos ingressantes, a fim de se iniciar um curso de Matemática fundamentado nas concepções arraigadas nos alunos ingressantes, respeitando seus limites, mas, sobretudo, objetivando transcendê-los. As questões respondidas pelos alunos estão transcritas no que compõe o Anexo I desta dissertação. Além disso, tais questões estarão sendo retomadas no capítulo onde nos posicionaremos sobre as crenças e concepções da Matemática apresentadas pelos sujeitos de nossa pesquisa.

Muitos dos alunos nos relataram os traumas que tiveram ao longo de sua formação primária, a demasiada abstração advinda do rigor que permeavam as demonstrações dos teoremas, o desvínculo do conteúdo com o seu cotidiano; além disso, os bloqueios relativos à forma abstrata com que a Geometria foi trabalhada. Enfim, para a grande maioria, Matemática era mesmo o "bicho de-sete-cabeças", o que pode ser percebido através de alguns dos depoimentos que abaixo citamos:

"Sempre morri de medo da Matemática, esse medo aumentou quando fui reprovada na 6ª série..."

"(...) no primário as professoras fazem dessa matéria um bicho de-sete-cabeças e a partir daí o aluno começa a sentir medo de ir mal, e ser reprovado".

"Só gosto quando não tem problemas para resolver (...) isto porque as experiências que eu tive não foram agradáveis. Seu eu errasse uma coisinha, estava tudo errado".

"Não gosto, acho 'bitolada'. Se fala de números, por que não ligá-los com a realidade?"

"Eu não gosto de fazer contas sem saber para o que vai servir..."

"Matemática representa uma barreira que eu não consigo superar. Gostaria de acabar com isso, mas é difícil, acho que é porque já tive muitos problemas nos anos anteriores..."

"Matemática para mim é uma matéria vaga, não posso dizer que realmente aprendi as coisas que foram passadas para mim..."

"O que eu sei de Matemática é o que eu decorei..."

"A Matemática no primeiro grau foi sempre um motivo para eu ficar de recuperação, e eu achava que nunca ela iria me servir para alguma coisa..."

"Quem sabe Matemática, pode ter certeza, será bem vindo em qualquer lugar..."

"A Matemática mostra se a pessoa é inteligente ou não..."

"Alguém que ensina Matemática é porque gosta muito da matéria, eu quero ser professora de Matemática, porque eu gosto de Matemática."

"Infelizmente a Matemática é muito importante para uma boa formação."

"Matemática para mim é um jogo, o qual adoro jogar. Chega a ser uma segunda língua, e digo mais, falo melhor matemática do que português... Ela me faz pensar".

"Para mim a Matemática sempre foi um problema, meus antigos professores já me disseram que meu raciocínio é muito lento..."

"Sei que é importante, mas não gosto. Sei que para ser uma futura professora preciso aprender, mas não quero ter que ensinar Matemática".

Nota-se nas descrições acima que as representações a respeito da Matemática são, de certa forma, preocupantes, como no caso da última frase, que gostaríamos de destacar, visto que vem de encontro à nossa suposição inicial, ou seja, a de que alunos não se dando bem com a Matemática, acabam ensinando Matemática. Isso, mais cedo ou mais tarde, acaba por interferir na sua atuação profissional, como explicitamos anteriormente e, nesse sentido, podem gerar um círculo vicioso, em que alunos que não gostam de Matemática optam por um curso de Magistério, formando-se professores que não gostam de Matemática e que poderão formar alunos que não gostam de Matemática. Aprofundaremos essa discussão posteriormente.

1.3) O Problema da Pesquisa

Diante das constatações e considerações, acima delineadas, procuramos encaminhar nossa dissertação no sentido de investigar as possíveis transformações das representações que permeiam o ensino da Matemática. Dessa forma, constituiu-se em nossa principal preocupação, o seguinte problema:

"Investigar as possíveis transformações das representações matemáticas por que passaram os alunos da turma de 1989 do CEFAM/Campinas, tendo por base a identificação e análise do mitos que sustentam essas representações".

Com a investigação proposta pelo problema acima exposto, constitui-se como objetivo desta pesquisa elucidar a possível superação dos mitos advindos das representações dos estudantes, com vistas à sua futura ação pedagógica.

Essa superação constitui-se em nosso objetivo, tendo em vista que as concepções, ao mesmo tempo que são indispensáveis, pois estruturam o sentido que damos às coisas, atuam também como elemento bloqueador em relação a novas realidades, ou relativamente a certos problemas, o que vem a limitar nossas possibilidades de atuação e compreensão. No caso das concepção sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer e também pelas representações sociais dominantes. Nesse caso, é difícil não se ter concepção acerca da Matemática, haja vista ser esta um ciência muito antiga, que faz parte do conjunto de disciplinas escolares, ensinada com caráter obrigatório durante muitos anos de nossa escolaridade e tem sido utilizada como um importante instrumento de seleção social. Por isso tudo, possui uma imagem forte, suscitando medos e admirações (Ponte, 1992, p.186).

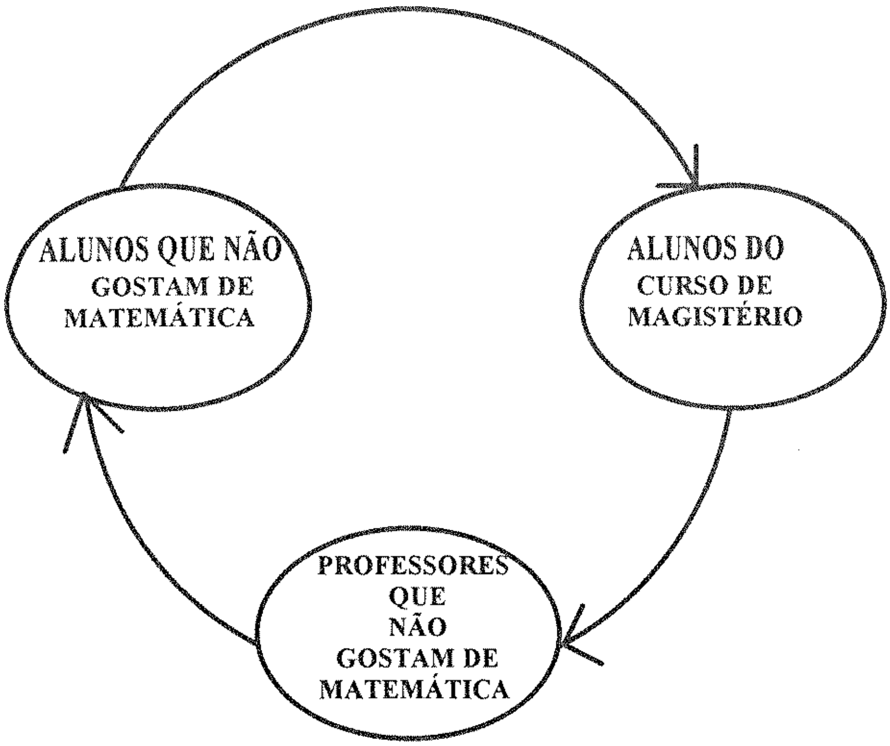
Vale ressaltarmos que, enquanto não tivermos uma idéia mais explícita da maneira pela qual os professores transformam e reorganizam as suas crenças na presença das especificidades e problemas da sala de aula e, de maneira oposta, como é que sua prática educativa é influenciada pelas concepções relativas à Matemática, não se pode afirmar que compreendemos a relação existente entre concepções e práticas educativas.

Nessa mesma linha, Thompson (1992) explicita fatores que interferem na relação existente entre as concepções da Matemática dos professores e a sua prática pedagógica, quais sejam: *"O contexto social (valores crenças, expectativas dos alunos, pais, colegas e responsáveis escolares; o currículo adaptado, as práticas de avaliações; os valores do sistema), o clima político e a eventual necessidade de certos conhecimento operacionais"*. (Thompson, 1992, p. 21, apud Ponte, 1992, p. 219).

A Matemática, conforme Ponte (1992) diz, é geralmente considerada como uma disciplina extremamente difícil, que consiste em lidar com objetos e teorias muito abstratas, de certa forma, um pouco incompreensíveis; para alguns fica evidente seu aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo; tem atraído as pessoas pelo "seu quê de especial", mas que, mesmo considerando ser verdade alguns desses aspectos, em um conjunto, eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projetam de forma intensa, e amplamente negativa no processo ensino-aprendizagem.

Ao considerarmos que os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem matemáticas de seus alunos, desde as séries iniciais, localizamos nesse segmento um lugar "chave" em que as representação da Matemática são criadas.

Segundo as características relativas à representação matemática que os alunos ingressantes no curso de Magistério revelam, um círculo vicioso estaria se formando, ou seja, **alunos que não gostam de Matemática serão professores e, provavelmente, formarão alunos que também não gostarão de Matemática e que poderão procurar cursos de Magistério**, como mencionamos anteriormente, que poderia ser ilustrado pelo diagrama abaixo, cujo dinamismo sugere um círculo vicioso:



É com essa perspectiva, ou seja, investigar as possíveis transformações das representações matemáticas por que passaram os alunos do CEFAM/Campinas, tendo por base os mitos que as sustentam, que nos propomos a encontrar formas de romper com esse círculo vicioso. Nesse sentido, estaremos tecendo considerações referentes ao processo ensino-aprendizagem da Matemática desenvolvido nessa escola e aprofundando nossa pesquisa no aspecto da formação matemática dos professores das séries iniciais, enfatizando tanto o conteúdo como a forma com que se processou essa formação e, conseqüentemente, o modo como esse fato se reflete no exercício profissional.

Em busca de melhor desempenhar nossa tarefa de ensinar, fomos procurando, no dia-a-dia de sala de aula, alternativas para que o ensino-aprendizagem da Matemática pudesse ser de fato efetivado. Nesse sentido, buscamos diversificar nosso trabalho com novas metodologias de ensino. Buscamos encontrar as maneiras de tentar essa mudança em encontros de professores de matemática, em cursos de reciclagem para professores, oferecidos pelas universidades, em encontros com colegas que vivenciavam situações parecidas com a nossa, e em leituras relativas ao ensino da Matemática. Além disso, buscamos referenciais teóricos condizentes com nossa concepção de educação.

Acreditamos que para que aquela visão "destorcida" da Matemática possa ser transformada, será necessário que o tratamento dado a essa disciplina pelo professor, sofra modificações desde as séries iniciais, tendo em vista ser este o período em que a criança vai desenvolvendo e construindo seu sistema axiológico a respeito da Matemática que, em geral, causa efeitos tanto positivos quanto negativos na sua formação integral, levando-a à criação de mitos e crenças que podem levá-la a possíveis bloqueios na aprendizagem dessa disciplina.

Percorrendo essa filosofia, passamos a analisar atitudes dos professores as quais nos permitiram delinear inferências sobre o processo ensino-aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, nas próprias escolas públicas em que trabalhamos, pudemos perceber alguns dos problemas que os professores atuantes nas séries iniciais enfrentavam. A forma com que trabalhavam os conteúdos da disciplina de Matemática exigia da criança um nível de abstração, que nessa idade, não podia atingir. Portanto a aprendizagem esperada não se dava. Deficiência na sua formação em relação ao ensino de Matemática e desconhecimento de como a criança aprende poderiam ter contribuído para que o processo ensino-aprendizagem não fosse bem sucedido.

Fatores como esses apontam para a fragilização do ensino, e a busca de culpados cada vez se torna mais complexa. Nesse sentido recorremos a Carraher et el. (1988) que, em sua obra, postula:

> *"O processo de explicação do fracasso escolar tem sido uma busca de culpados — o aluno, que não tem capacidade; o professor, que é mal preparado; as secretarias de educação, que não remuneram seus professores; as universidades, que não formam bem o professor; o estudante universitário, que não aprendeu no secundário o que deveria ter aprendido e agora não consegue aprender o que seus professores universitários lhe ensinam. Mas a criança que aprende matemática na rua, o cambista analfabeto que recolhe apostas, o mestre-de-obras treinado por seu pai, todos eles são exemplos vivos de que nossas análises estão incompletas, precisam ser desafiadas, precisam ser desmanchadas e refeitas se quisermos criar a verdadeira escola aberta a todos, pública e gratuita, pela qual lutamos nas praças públicas. Os educadores, todos nós, precisamos não encontrar os culpados mas encontrar as formas eficientes de ensino e aprendizagem em nossa sociedade."* (Carraher et e., 1988, p.21)

Na condição de professor da escola pública estadual de São Paulo, a cada ano somos obrigados, juntamente com os demais professores do magistério de 1º de 2º graus, a sair às ruas em defesa de uma escola pública de qualidade para todos, assim como de condições mínimas para o professor exercer com dignidade sua profissão.

De 1978 a 1993, quando o estado de São Paulo vivenciou as primeiras greves do magistério, foram mais de 200 dias letivos "perdidos" em paralisação, o que significa mais de uma ano letivo perdido. Os alunos que, em 1978, iniciaram seus estudos na 1ª série do primeiro grau, se não perderam nenhum ano, já devem ter concluído o secundário, e alguns até estarem cursando hoje um curso universitário. Certamente, ao aluno que passou pela escola pública não lhe foi assegurado o ensino de qualidade que era direito, conforme a constituição.

Essa situação não é exclusiva do estado de São Paulo, segundo dados do NEPEP[8], publicados em Nova Escola, em outubro de 1992 a disciplina em que os professores das séries iniciais do município do Rio de Janeiro se consideram mais defasados é Português, seguida pela Matemática. Nessa pesquisa, há indícios também de que os professores sentem necessidade de rever as demais disciplinas do currículo. Isso significa que num curso de graduação, praticamente toda a formação de segundo grau deveria ser repetida. Em Matemática, a preocupação maior dos professores é em relação à resolução de problemas que indica que eles têm dificuldade em desenvolver nos seus alunos o raciocínio matemático. A pesquisa revela também que os professores apontam a necessidade de entrar em contato com métodos e técnicas de ensino da Matemática, com a utilização de materiais concretos. Pode-se inferir que esses professores não tiveram em sua formação uma metodologia de ensino adequada à sua futura prática pedagógica, cujo perfil apontado na pesquisa acima retrata que:

> *"Não possuem livros, não têm acesso a cinema, teatro, conferências, cursos, etc. Algumas, uma vez formadas, tentam atualizar-se, iniciam um curso específico de curta duração, animam-se com determinada metodologia. Com seus próprios recursos, vão aprender um novo modo de ensinar alguma coisa. No entanto, outro obstáculo se apresenta: é a atitude daqueles que depreciam suas experiências (...) Desmobilizadas e esmagadas intelectualmente, as professoras fragilizam sua prática, possivelmente fértil de inovações criativas".* (Nova Escola, outubro de 1992, p. 25)

Segundo Kramer (1989), dentre os fatores responsáveis pela baixa qualidade do ensino, nas diversas regiões do país, estão dois, que considera determinantes: *"a precária formação dos professores e a organização do trabalho escolar"*. Procura retratar essa sua constatação, quando nos diz:

> *"No que se refere à formação, constata-se que uma porcentagem expressiva dos professores - nas diferentes regiões do país - não possui a escolaridade mínima, em nível de segundo grau, necessária para que atue como professor. Por outro lado, e simultaneamente, verifica-se que a própria formação em nível de segundo grau não prepara o professor para a heterogeneidade social e cultural que irá encontrar e enfrentar na escola: em outras palavras, o curso normal não o qualifica. Ou seja, o professor, ao chegar à escola, nem dispõe de uma visão teórica abrangente sobre a prática pedagógica, nem conhece a realidade da escola e sua prática concreta. Ao invés de teoria/prática dinamicamente articuladas, o que adquire na escola normal são discursos e técnicas... Esse quadro denota a aguda necessidade de valorização profissional do professor, além de sua estrutura, de seu funcionamento e de sua (utópica?) articulação com a escola de primeiro grau e com o ensino superior".* (Kramer, 1989, p. 191).

Os professores e as crianças, nas últimas décadas, expropriados de seu saber e de seu poder, ao invés de serem vistos como cidadãos, inseridos num contexto social, cultural, econômico, político e educacional pertinentes à sua história de vida, vêem-se sem mesmo sua identidade, e são transformados em "tias" e "alunos". O gradativo esvaziamento e a perda do prestígio do profissional professor, faz com que os próprios professores não percebam essa substituição de identidade. Entretanto, sabe-se que somente essas constatações não se constituem como únicas causas do **fracasso do ensino brasileiro**.

---

[8] NEPEP - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação Permanente da Faculdade de Educação do Estado do Rio de Janeiro.

A partir das constatações, acima delineadas, decorrentes da nossa prática pedagógica e de estudos de pesquisas publicadas, sentimos necessidade de aprofundarmos nossa pesquisa no aspecto da formação do professores, mais especificamente com a formação matemática dos professores das séries iniciais, enfatizando tanto o conteúdo como a forma com que se processou essa formação e, conseqüentemente, como esse fato se refletia no exercício profissional, conforme nos aponta a pesquisa realizada por Lorenzato, (1993), sobre *"Os "Por Quês" Matemáticos dos Alunos e as Respostas dos Professores"*, pesquisa esta realizada junto a professores participantes em cursos de aperfeiçoamento, no período de 1978 a 1991, abrangendo nove países. Relata-nos:

> *"Os professores responderam corretamente só a 5% dos POR QUÊS: isso não significa que somente 5% dos professores possuem o necessário conhecimento para dar respostas corretas, nem que somente 5% dos POR QUÊS têm sido ensinados corretamente. Na verdade, infelizmente esse resultado indica que o ensino para uma aprendizagem significativa tem sido fortemente negligenciado em sala de aula; indica, ainda, que a formação matemática dos professores deixa muito a desejar. E considerando-se que ninguém ensina o que não sabe e que as questões foram propostas por alunos, pode-se afirmar que a situação é muito séria."* (Lorenzato. 1993, p.75)

Pôde-se constatar em uma análise proveniente de nossa interação com os professores pertencentes à escola onde trabalhávamos, que eram poucos os se "davam bem com a Matemática". Alguns professores haviam sido formados por cursos de Magistério onde a Matemática só era ensinada no componente curricular Conteúdo e Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática. O conteúdo de Matemática ensinado nessa disciplina era igual ao que eles ensinariam quando formados, ou seja, relativo à Matemática da primeira fase do primeiro grau. O professor que ministrava essa disciplina, embora Pedagogo, não possuía formação específica em Matemática, e além dos conteúdos relativos aos ensino de Matemática, também ensinava os conteúdos relativos ao ensino de Ciências, ao ensino da Língua Portuguesa e Alfabetização, e ao ensino de Estudos Sociais.

Com relação ao conteúdo matemático ministrado nas séries iniciais, pôde-se perceber o quanto a Matemática incomodava aqueles professores. Alguns até chegavam a afirmar que não acreditavam na importância da Matemática no início da escolarização, quando só trabalhavam com a alfabetização no seu sentido restrito. Esses professores não conseguiam perceber que a alfabetização matemática caminha junto com a aprendizagem escrita. Fato esse explícito pelas palavras:

> *"(...) só depois que as crianças aprenderem a escrever, começarão a aprender Matemática"*

Nesse contexto, reportamo-nos a Machado para manifestarmos nossa preocupação com o ensino da Matemática desde o início da escolarização das crianças, quando este se refere

> *"(...) a um paralelismo nas funções desempenhadas pela Matemática e pela Língua Materna, enquanto sistemas de representações da realidade, a uma complementaridade nas metas que perseguem, o que faz com que a tarefa de cada uma das componentes seja irredutível à da outra, e a uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas, o que impede ou dificulta ações pedagógicas*

> *consistentes, quando se leva em consideração apenas uma das duas disciplinas".* (Machado, 1991, p. 91)

Quanto ao conteúdo desenvolvido, o livro didático era o principal guia e o único instrumento de trabalho. Nesse aspecto específico, consideramos fundamental nos reportarmos a Grossi (1986), que após examinar quatro dos livros de Matemática para a 1ª série mais solicitados pelos professores à FAE (Fundação de Auxílio ao Estudante do Ministério da Educação), considera:

> *"(...) eles são meramente figurativos, isto é, eles impressionam a visão pela cor e pela forma dos desenhos que neles aparecem. Porém, os alunos aos quais eles se destinam não podem agir manipulativamente sobre estes desenhos. Ora, para um aluno de 6 anos e meio, agir significa muito mais do que olhar e fazer traços ou escrever. Isto é, ele tem muito mais canais de apreensão do mundo do que a visão e a ação corporal, reduzida a movimentos de mão. Ele dispõe de corpo com seus cinco sentidos e toda sua gama de movimentos. Com isso não quero dizer que, para um adulto, tal assertiva não seja verdadeira. Porém, para estes conteúdos (operações aritméticas, organização espacial, medida, etc) o adulto já possui internalizações de imagens perceptivas e motrizes bem como uma bagagem verbal, que lhe permitem uma ação abstrata e semi-abstrata sobre elas, sem a mesma necessidade de ação efetiva sobre objetos concretos. Trabalhar sobre o papel significa para alunos de 1ª série uma parte muito pequena de todo o seu processo de aprendizagem."* (Grossi, 1986)

Foi-se revelando para nós que a formação matemática dos professores das séries iniciais exerce um papel fundamental dentro do processo ensino-aprendizagem e, além disso, a sua formação continuada deveria ser ressaltada, isto porque os professores de um modo geral, apresentam uma imensa vontade de conhecer aquilo que para eles seria fundamental ensinar. Esses mesmos professores estão à procura de respostas às suas perguntas sobre os conhecimentos que não obtiveram em sua formação. Nesse sentido os professores passam a exercer um papel de pesquisador dentro de sua prática educativa.

O professor vai se tornando um pesquisador de sua própria prática educativa na medida em que ele concilia a teoria e a prática, ou mais especificamente, a medida em que ele constrói uma práxis educativa. Ele busca de forma espontânea, ou seja, a partir de trocas de experiências, formas possíveis para tentar superar as dificuldades encontradas em seu dia-a-dia. Mas nem sempre consegue.

A concepção de práxis abordada nesse estudo é entendida com o mesmo significado com que Paulo Freire a concebe, isto é, *"práxis no sentido de uma ação entre a reflexão e a ação"*, e nesse sentido, consideramos como sendo a união que deve ser estabelecida entre o que se faz (prática) e o que se pensa acerca do que se faz (teoria), ou seja, a reação do homem às suas condições reais de existência, sua capacidade de inserir-se na produção (práxis produtiva) e na transformação da sociedade (práxis revolucionária). (Gadotti, 1989, p. 66)

Nesse sentido, constata-se que a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo tem desenvolvido ações no sentido de promover a formação continuada dos profissionais de ensino, estabelecendo convênios entre a Secretaria da Educação e as Universidades, visando ao aperfeiçoamento de professores e especialista do ensino (Palma Filho, 1992, p. 127).

Nessa perspectiva com vistas a romper o círculo vicioso, caracterizado pela aversão à Matemática pelos próprios professores envolvidos com seu ensino nas séries iniciais, propusemo-nos, enquanto professora de Matemática de um curso de Magistério na escola CEFAM de Campinas, a desenvolver um trabalho pedagógico voltado para essa propósito.

Estaremos, então, tecendo algumas considerações essenciais a respeito da forma como se efetiva a formação matemática dos professores das séries iniciais.

1.4) Características Teórico-Metodológicas da Formação Matemática dos Professores no CEFAM

Como mencionado anteriormente, ressaltamos que os cursos de Magistério passaram a ser opção entre aqueles que procuravam um curso de 2° grau, com enfoque ao ensino da Matemática atenuado. Esses cursos muitas vezes eram feitos no período noturno que, sabemos, apresentam inúmeros problemas. Um dos aspectos negativos do curso noturno em relação aos cursos diurnos diz respeito aos estágios e regências, que, muitas vezes, só existiam no "papel".

Foi tentando minimizar essa problemática que, em 1983, iniciam-se no Estado de São Paulo as primeiras discussões, da Secretaria de Estado, juntamente com representantes dos professores, sobre a **Formação de Professores de pré-escola e das séries iniciais**, o que culminou na criação dos cursos CEFAM - Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério.

Os novos cursos de Magistério - CEFAM passam, então, a funcionar, a partir de 1988, criando-se características especiais para seu funcionamento. Dentre as características que diferenciam os CEFAM das demais escolas de formação de professores da rede pública, uma diz respeito à proveniência dos alunos, isto é, 50% das vagas são destinadas a alunos provenientes de escolas públicas diurnas e 50%, a alunos provenientes de escolas públicas noturnas. Essa garantia de vagas para alunos provenientes do curso noturno deixava transparecer a preocupação do governo estadual com a qualidade dos cursos de Magistério que estavam sendo desenvolvidos no período noturno.

O curso de Magistério nas escolas CEFAM funciona em período integral. Sendo assim, para que os alunos possam ter condições de estudar durante o período diurno, sem ter que trabalhar para contribuir com o orçamento de sua casa, recebem uma bolsa de estudos, que corresponde a um salário mínimo ao mês.

Com isso, os alunos podem participar efetivamente dos estágios, atividades extracurriculares, dentre outras, inerentes à sua formação.

Um outro ponto que determinou a criação dos CEFAM se refere à preocupação com o aperfeiçoamento dos professores que estão atuando, o que mostra a necessidade de uma constante atualização dos professores que já lecionam nas escolas públicas. Tal aperfeiçoamento poderia ser também considerado como uma "formação em serviço", isto é, procurar minimizar a formação precária que os professores estariam tendo até então. O "aperfeiçoamento" dos professores que atuam nas escolas públicas seria efetivado pelos Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério, os CEFAM.

Cabe-nos ressaltar nesse sentido que essa característica na criação dos CEFAM, até o presente, não foi consolidado, por diversos impedimentos de ordem administrativa.

Além das condições para os alunos que ingressariam no CEFAM, há também uma preocupação com os professores que atuariam nesses centros, juntamente com a coordenação pedagógica. Todos esses profissionais passariam por uma seleção, onde estaria sendo avaliado o projeto de ensino e a experiência de cada um. Todas essas exigências seriam baseadas em uma regulamentação específica.

Quanto à jornada de trabalho docente, essa era até 1993, diferenciada das demais escolas públicas, isto é, a carga horária de trabalho dos professores era composta de Hora-Aula (H/A), Hora de Trabalho Pedagógico (HTP) na proporção de 50% do total de Hora-Aula, ambas efetivadas na escola e Hora-Atividade (H/A), que pode ser realizada fora da escola. As HPT eram fundamentais para que pudessem ser realizadas reuniões pedagógicas comuns, entre todo o grupo de professores e coordenação pedagógica e entre cada uma das áreas específicas de currículo. Nessas reuniões, as questões relativas ao ensino-aprendizagem eram debatidas visando-se a melhoria da qualidade do ensino e formação dos professores nesse centro. Entretanto, a partir de 1994, o percentual de HTP passou a ser de 13% do total de H/A, e com isso ficou comprometido a discussão de propostas e de uma avaliação efetiva do trabalho que estaria sendo desenvolvido.

A grade curricular também é diferente das demais escolas de Habilitação Específica para o Magistério (HEM), uma vez que, em virtude do período integral, torna-se possível o enriquecimento curricular para os alunos. Esse enriquecimento permite a viabilização das atividades extraclasse, como palestras, encontros de professores, participação em congressos, estudos do meio englobando diversas áreas de estudo, além da aproximação entre professores e alunos no momento das dificuldades de aprendizado.

Convém ressaltarmos, nesse momento que, ainda que o documento de divulgação da Escola Padrão, distribuído às escolas pública estaduais em 1991, para "discussão" das propostas de ensino dessas escolas considerasse que *"a experiência do CEFAM vem contribuindo decisivamente para a melhoria da qualidade dos profissionais de educação"* (SEE/SP, p.12), indicando que deveria ser aproveitada, adaptada e ampliada, a reforma acontecida no início de 1992, não foi fiel a essas considerações, como já manifestamos anteriormente na redução das horas de trabalho pedagógico.

Muito embora a própria Secretaria da Educação, através da CENP[9], tenha realizado, em 1992, um estudo de caso intitulado *"O Projeto CEFAM: avaliação de percurso"*, em que se verificou que, nos últimos quatro anos, o CEFAM contribuiu na recuperação da prática pedagógica, conforme algumas de suas conclusões que abaixo citamos, esse mesmo órgão propõe profundas alterações que provocam prejuízos ao próprio projeto:

[9] CENP - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria da Educação de São Paulo.

> *"(...) ficou evidente nas escolas estudadas, a preocupação da equipe técnica com um ensino dinâmico, com um trabalho articulado, buscando criar a possibilidade de o aluno ler a realidade percebendo-se como cidadão e agente de processo de transformação social, consciente do compromisso político do professor, da necessidade de competência técnica, e tornando-se sujeito na construção do conhecimento. A intenção não é só formar bons professores, mas gerar uma massa crítica, propiciar uma nova geração de professores, capaz de atuar sobre os problemas da escola de hoje (...) Os alunos do CEFAM têm também se sobressaído em sua participação em seminários, conferências e estágios, onde demonstram conhecimento, chegando algumas vezes a surpreender profissionais mais antigos."* (CENP/SE/São Paulo, 1992, São Paulo, p. 93-96)

Quando da divulgação das diretrizes gerais para a implantação da proposta de reformulação dos cursos de Magistério, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo-CENP publicou, em 1993, um documento afirmando que qualidade de ensino constitui-se em meta prioritária dessa reforma de ensino, defendeu, nesse sentido, a necessidade de **recuperar a especificidade da formação do professor das séries iniciais** do ensino de 1º grau e da pré-escola e, contraditoriamente, estabeleceu como carga horária para os **cursos de magistério das escolas padrão** um total de 4800, horas/aula que se distribuem pelas Partes Comum[10] e Diversificada[11] do Currículo, na proporção 2800 e 2000 horas/aula, respectivamente, acrescidas de 300 horas de Estágio Supervisionado, **números bem inferiores aos estabelecidos para o CEFAM**, em torno de 6960 horas/aula, acrescidos de 360 horas de Estágio Supervisionado.

O mesmo documento enfatiza que a reforma de ensino contemplará *"a possibilidade da realização do Estágio Supervisionado concebido amplamente como um conjunto das ações de observação e participação nos sistemas de ensino, incluindo, embora não exclusivamente, a regência em escolas."* (SEE/CENP, 1993, p. 4), e prevê o curso de Magistério no período noturno. Para nós, fica evidenciado que a nova diretriz traçada para a formação do professor, com a redução drástica da carga horária se sustentará.

Faz-se necessário ressaltar que o CEFAM/Campinas, iniciado em 1988, vem tentando manter os procedimentos previstos quando de sua implementação, através de um princípio assumido pelo grupo de educadores que participou da sua criação defendido desde aquela data: "**compromisso com a Escola Pública**" que, em outras palavras, significa "possibilitar ao alunos dessa escola condições de igualdade numa sociedade tão competitiva". Tal princípio, assumido por alunos e professores, vem buscando o reconhecimento do valor da educação e do seu significado enquanto força de transformação social.

---

[10] Parte Comum compreende os Componentes Curriculares: Língua Portuguesa e Literatura, História, Geografia, Física, Química, Biologia (que inclui Programa de Saúde), Matemática, Língua Estrangeira Moderna, Ed. Física e Ed. Artística.

[11] Parte Diversificada compreende a) Mínimo Profissionalizante (CFE 349/72 e Del. CEE 30/87) - Fundamentos da Educação: Psicologia da Educação, Sociologia da Educação, Filosofia da Educação, História da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino do 1º. grau, Didática e Prática de Ensino, Conteúdo e Metodologia de: Língua Portuguesa (Alfabetização), Estudos Sociais, Ciências e Matemática); e b) Matéria de livre escolha: Fundamentos e metodologia da Ed. Pré-Escolar, Conteúdos e Met. de Educ. Física e Conteúdos e Met. de Educ. Artística.

O projeto de ensino de Matemática desenvolvido nesses cursos das escolas CEFAM também tem uma certa característica peculiar. Quando em 1988, começou o funcionamento dos centros, os professores que iniciaram o trabalho nos CEFAM não tinham uma proposta comum estabelecida pela Secretaria da Educação. Nesse sentido, a Equipe Técnica de Matemática da CENP/SE[12] coordenou reuniões entre esses professores para que começasse a ser discutido um programa de ensino comum para todos os CEFAM.

Em 1989, reuniões conjuntas entre um grupo de coordenadores e professores de Matemática dos centros, a Equipe Técnica de Matemática da CENP/SE, e assessores da USP-IME delineou o que poderiam ser as primeiras propostas de ensino, baseando-se nas reuniões que haviam sido iniciadas em 1988. Novas reuniões desse grupo, agora formado com os demais professores de Matemáticas dos CEFAM, foram realizadas, culminando então em uma proposta curricular de Matemática especifica para os cursos CEFAM e estendida aos demais cursos de Habilitação Específica para o Magistério, (HEM), já existentes na rede de ensino estadual. A versão preliminar[13] foi finalizada em 1990 e distribuída para os CEFAM e para as demais HEM, em 1991.

Entretanto, a publicação e divulgação de propostas curriculares não garantem, por si só, uma mudança na formação dos professores, não garantem nem mesmo a sua implementação.

A dinâmica do ensino de Matemática no CEFAM de Campinas, embora tenha como fio condutor a proposta pedagógica da Secretaria da Educação, tem uma certa característica diferenciada em virtude das especificidades inerentes aos seus alunos, isto porque, quando do início de nosso trabalho docente , a partir de 1989, em uma primeira análise do perfil dos alunos ingressantes deparamo-nos com uma situação que conduziu nossos trabalho, isto é, tentar romper com aquela aversão à Matemática que antes havíamos delineado, ou seja: **a grande maioria dos alunos não gostam de Matemática, sentem uma aversão tão grande que chegam a afirmar que jamais a ensinarão, esquecendo-se de que a Matemática é um dos componentes da alfabetização**.

Nesse sentido, como já mencionado anteriormente, para nós professores de Matemática dos cursos de Magistério, além de ensinar a Matemática da formação do professor, fica a tarefa de tentar reverter tal situação.

Nesse aspecto é fundamental que a escola exerça de fato seu papel de transformador da sociedade, permitindo assim a plena formação da cidadania. Nesse sentido concordamos com Castelnuovo, quando postula que é *"obrigação da escola"* proporcionar ao cidadão condições para que esse possa compreender a cultura científica presente no cotidiano. E, nesse sentido, a Matemática seria o meio para efetivar essa atribuição, pois possibilitaria a conjunção entre o mundo físico e alguns conceitos matemáticos.(Castelnuono, 1989)

---

[12] CENP/SE - Coordenadoria da Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

[13] Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Especifica para o Magistério - Secretaria de Estado da Educação - São Paulo - Coordenação de Estudos e Normas Pedagógicas, 1990.

Cabe então à escola desfazer a distorção enfocada no ensino da Matemática ao longo dos tempos e evidenciada no ensino tradicional, como de um modo geral presenciamos nas escolas. Para tanto, procuramos imprimir à Matemática da habilitação para o Magistério características próprias, que permitam ao futuro professor percebê-la como uma ciência a serviço do homem.

Em conformidade com o exposto acima, nosso trabalho pedagógico no CEFAM/Campinas processou-se na tentativa de reverter aquela visão equivocada. Para tanto, procuramos desenvolver um trabalho que possibilite atingir alguns objetivos que julgamos essenciais na formação dos professor da pré-escola e das séries inicias. Entre esses objetivos, destacamos como fundamental que os professores tenham uma visão não preconceituosa em relação à Matemática, sintam-se motivados a estar sempre questionando a respeito da resolução de problemas e passem a sentir prazer em um desenvolvimento matemático.

Em nossos objetivos específicos da disciplina, enquanto parte componente do currículo escolar, o conteúdo matemático trabalhado no CEFAM/Campinas vem procurando ressaltar a participação da Matemática em todas as atividades práticas que envolvam os aspectos quantitativos da realidade, assim como a sua participação no desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, promovendo a interdisciplinalidade anteriormente mencionada. Além disso, visa também ao estímulo às habilidades de observação, síntese, análise, argumentação e generalizações, favorecendo, assim, uma visão ampliada da Matemática, para que, como futuros professores, possam atuar com firmeza ante seus alunos e para que sejam capazes de fazer análises críticas quanto a programas e currículos, de acordo com o desenvolvimento intelectual e social deles. Com isso, pretende-se proporcionar aos futuros professores um amplo domínio da disciplina, para que eles possam atuar de maneira contextualizada.

Além disso, há uma preocupação em se discutir, durante a formação dos futuros professores, as mais recentes descobertas científicas e a função do professor frente ao desenvolvimento das teorias científicas e na melhoria da qualidade de vida do homem.

Em conformidade com o exposto acima, nosso trabalho pedagógico no CEFAM/Campinas, tem se processado de forma a viabilizar uma formação matemática adequada ao futuro professor e, nesse sentido, o conteúdo, as estratégias de ensino, assim como a metodologia constituem-se em elementos fundamentais nesse processo.

Uma das metodologias que acreditamos deva estar presente no ensino da Matemática, mais especificamente na formação do futuro professor de Matemática das séries iniciais, não só pela sua eficácia comprovada por estudos e pesquisas que vêm sendo realizadas nos últimos anos mas sobretudo por possibilitar aos alunos a oportunidade de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando o que chamamos de "viver a Matemática", é a metodologia de Resolução de Problemas.

Essa metodologia consiste em abordar problemas que não têm evidenciado, em seu enunciado, que algoritmo deva ser aplicado para se obter a solução, e nos quais todo o conhecimento do indivíduo deve ser combinado de maneiras novas e distintas para poder enfrentá-lo. Nesse sentido, os problemas que tradicionalmente aparecem nos livros textos de Matemática não poderiam ser considerados "problemas de fato", mas simplesmente "exercícios" para fixação de técnicas ou regras.

O ensino baseado na Resolução de Problemas requer mais do que ensinar problemas que se resolvem através de fórmulas e algoritmos — os estudantes necessitam estar diretamente envolvidos no processo. Desse modo, os problemas têm que constituir um desafios aos estudantes, a fim de estes se familiarizem com a utilização de estratégias de resolução. Em resumo, o ensino tem que se afastar do modo tradicional, em que o processo se centra no professor, e aproximar-se de uma forma mais ativa, em que os estudantes se envolvem na construção do seu próprio aprendizado.

Tal abordagem requer que se proceda a uma alteração na postura pedagógica do professor formador de professor, visto que para atingir seus objetivos, tal método exige uma atitude de maior questionamento frente a um problema. E nesse sentido, o que deve ser observado não é a exaltação à resposta correta ao problema apresentado, mas sobretudo dar ênfase no processo de sua resolução que, com diversos tipos de questionamento, permite o aparecimento de diferentes soluções que podem ser comparandas entre si. O envolvimento resultante de discussões entre alunos e professor favorece uma análise mais qualitativa do problema.

Na literatura relativa a esse procedimento metodológico, encontramos abundantes recomendações no sentido de desenvolver o ensino da resolução de problemas nas escolas de ensino básico e secundário. Nesse sentido, vimos como necessária e urgente a preparação dos professores para responder a tais exigências. Conforme nos coloca Jacobs (1983):

> *"(...) não se pode esperar que os professores ensinem a resolver problemas baseados exclusivamente no estudo que fizeram de Matemática; é necessário que freqüentem programas de formação formais."* (Jacobs[14]. 1983, apud Fernandes, 1992, p. 82)

Outros pesquisadores consideram fundamental definir claramente os conceitos envolvidos e que fazem parte da linguagem específica da resolução de problemas, como Krulik e Rudnick (1980, 1982), que acham necessário fazer a distinção entre questão, problema e exercício, conforme os mesmos a concebem:

> *"Uma questão envolve apenas recordar, um exercício envolve prática e um problema envolve essencialmente o pensamento na sua forma mais complexa. Por exemplo, a determinação do produto de dois números é uma questão para um aluno do ensino secundário, pode ser um problema para um aluno do terceiro ano de escolaridade e um problema para o estudante que ainda se encontra a aprender a multiplicar."* (Krulik e Rudnick[15] 1980, 1982, apud Fernandes, 1992, p. 84)

A partir de experiências com problemas de natureza diversas, o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da Matemática envolvida. Nesse aspecto, torna-se fundamental a postura pedagógica do professor para que possa proporcionar condições ao aluno de ver desvelados os mitos matemáticos que possam interferir no processo de entendimento e, conseqüentemente, na sua resolução.

---

[14] Jacobs, J. E. (1983). One point of view: Preparing teachers to teach problem solving. *Arithmetic Teacher, 31*, 4, 1.

[15] Krulik, S. e Rudnick, J. (1980). *Problem solving: A handbook for teachers.* Boston. MA: Allyn and Bacon, e Krulik, S. e Rudinick, J. (1982). Teaching problem solving to preservice teachers. *Arithmetic*, 29, 6, 42-45.

Dessa postura pedagógica pode resultar o estabelecimento do senso crítico e criativo dos jovens, futuros professores, características próprias daqueles que constróem o conhecimento matemático.

O desenvolvimento de tal metodologia tem como objetivo três pressupostos, baseados no modelo de resolução de problemas organizado por Charles e Lester[16] (1986), citados por Fernandes (1992 p. 86), quais sejam, uma finalidade última é que esses alunos venham a ensinar a maioria dos tópicos de Matemática nessa perspectiva. Um segundo pressuposto está relacionado ao fato de que as atitudes e concepções dos professores não podem ser desconsideradas no desenvolvimento do programa de formação, já que, se o cenário existente não for positivo, este poderá comprometer todo o programa. Finalmente, os professores deverão praticar o que aprenderam com alunos das escolas dos ensinos básicos e secundário.

Estaremos, então, tecendo algumas considerações de ordem metodológicas a respeito do trabalho desenvolvido por nós, visto que, nesse trabalho, buscou-se elucidar as possíveis representações da matemática apresentadas pelos sujeitos desta pesquisa. Desta forma, ressaltamos a seguir alguns tópicos da Matemática que foram desenvolvidos segundo os pressupostos teórico-metodológicos que permeiam o curso de formação de professores do CEFAM/Campinas.

- **Campos Numéricos**

Segundo essa filosofia, em nossa concepção, um fator determinante da formação dos professores das séries inicias constitui-se em propiciar a esses futuros professores uma visão ampla de certos conceitos matemáticos contextualizados historicamente no processo da construção desses conceitos, e dessa forma, faz-se necessário, nesse momento, detalharmos um exemplo do trabalho realizado em sala de aula, cujo objetivo visava à compreensão dos Campos Numéricos; para tanto, uma primeira estratégia utilizada por nós professores do CEFAM constituiu-se em uma revisão dos conjuntos numéricos, com suas operações e especificidades. Em uma avaliação deste trabalho, constatou-se a ineficácia desta estratégia, porque os alunos não haviam compreendido efetivamente este conceito. Esse fato pôde ser constatado pela forma mecanicista com que os problemas eram resolvidos por eles, como por exemplo, ao se propor uma problema, no qual o raciocínio aritmético seria suficiente para solucioná-lo, a tendência dos alunos era equacioná-los, isto é, sempre procurando um algoritmo para a sua resolução.

Foi também constatado que esses alunos não possuíam o conceito subjacente ao Sistema de Numeração Decimal, pois eles não apresentavam estratégias que evidenciassem a correspondência entre as diferentes ordens que constituem o número (mais especificamente ao apresentarmos um exemplo simples da composição do número 1292, e indagarmos sobre quantas unidades possuem esse número) a resposta apresentada pelos alunos foi 2. Nesse caso, a estratégia utilizada mostra-nos o equívoco entre o conceito de unidade e a ordem relativa a unidade no número.

O fato de o aluno estar familiarizado com o Sistema Decimal de Numeração não significa que ele tenha plena consciência da lógica desse sistema, como nos mostrou o

[16] Charles, R. & Lester, F. (1986). *Mathematical problem solving*. Springhouse, PA: Learning Institute.

exemplo acima. Um dos princípios básicos da construção de um sistema de numeração de valor posicional é a estrutura de agrupamento e desagrupamento. Enquanto essa estrutura não estiver totalmente dominada pelo aluno, o que se obtém é a mecanização de técnica.

Dessa maneira, objetivando a plena compreensão dos conceitos numéricos, optou-se por uma nova estratégia que se constituiu em uma contextualização histórica da ampliação dos Campos Numéricos, de acordo com os fatos históricos inerentes ao processo de sua construção.

Esse caminhar histórico sobre os Números, em que diferentes sistemas de numeração são apresentados aos alunos (futuros professores) permite uma reflexão quanto aos diferentes processos utilizados na contagem que levaram à universalização do Sistema de Numeração Decimal como sendo o mais compatível com a operacionalização.

Não se trata simplesmente de uma questão de contar a História da Matemática aos alunos, mas sim a possibilidade de reproduzir, em sala de aula, fatos, situações análogas às que se deram na realidade da construção do Conhecimento Matemático, isto é, buscar aprender da História da Matemática, o modo pelo qual se dá a evolução das idéias matemáticas.

E, nesse sentido, no nosso modo de entender, basta respeitar a forma como a Matemática se fez e está sendo feita, para favorecer outras abordagens para cada tópico do programa.

Um outro aspecto importante dessa abordagem é possibilitar aos futuros professores, a percepção das etapas pelas quais os temas ensinados ao longo de suas construções e dos motivos sociais, dos avanços tecnológicos em outras ciências que promoveram essa passagem.

Nesse sentido o tema Ampliação dos Campos Numéricos é próprio para que se faça essa abordagem metodológica, já que o futuro professor precisa compreender as necessidades que levaram o homem a construir tal campo.

Constitui-se, então, como meta prioritária para a formação do professor de matemática das séries iniciais que ele venha a superar os bloqueios que possam atrapalhar o seu processo ensino-aprendizagem, assim como possam influenciar negativamente seu futuro trabalho pedagógico. Nesse sentido, nossa preocupação é com a importância da linguagem matemática escrita como recurso de comunicação entre os indivíduos.

Comumente a idéia de que a Matemática constitui-se "um edifício já pronto, acabado e complicado" aparece nas manifestações a respeito da Matemática pelos alunos do curso de Magistério. Essa visão distorcida pode ser redimensionada à medida que uma visão histórica da matemática passar a fazer parte de sua formação. Assim sendo, é nosso objetivo que esse futuro professor assuma o papel de agente, consciente de que Matemática também é uma ciência em construção.

O uso de materiais concretos aparece como proposta metodológica para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos inerentes à ampliação dos Campos

Numéricos, dos quais o aluno poderá ter a oportunidade de extrair conceitos de suas estruturas comuns, apontando para uma estrutura matemática.

A sistematização dos conceitos, necessária e fundamental nessa formação, aparecerá como decorrência da experimentação em diversas situações. Para viabilizar esse propósito faz-se necessário que o trabalho do professor do futuro professor se veja continuadamente em uma metodologia de Resolução de Problemas, pois este terá o papel de desequilibrador das situações de aprendizagem do aluno. A ele caberá a ele orientar os processo de resolução das atividades propostas, discutindo os encaminhamento dados, sem transferir, entretanto, mecanicamente os conhecimento já prontos.

Nesse aspecto consideramos fundamental que o futuro professor perceba a necessidade dos números irracionais e a sua origem e, mantenha uma posição crítica quando for trabalhar o ensino de frações, cujo conteúdo será iniciado nos primeiros anos de escolarização. Nesse sentido, é imprescindível que o futuro professor saiba que os problemas simples de medição exigem números mais "sofisticados" (tais como a medida da diagonal de um quadrado de lado um) que ao, longo da história da humanidade, exigiu muito tempo para ser resolvido.

Segundo Miguel (1993), no ensino tradicional, a abordagem feita sobre números irracionais tem sido a partir dos textos didáticos de Matemática para a escola secundária os quais se reduzem, invariavelmente, a um *"amontoado de regras de operar com radicais para as quais, na maioria das vezes, não se apresentam justificativas e que acabam por constituir-se aos olhos dos estudantes, em conhecimentos pouco úteis, pouco desafiadores e desligados dos demais tema presentes nos programas de matemática"*. (Miguel, 1993, p. 168)

Nesse sentido, consideramos que a questão das grandezas incomensuráveis é de extremo valor cultural no ensino da Matemática, principalmente na formação do futuro professor de Matemática das séries iniciais, visto que se sabe que a partir delas aparece, já nos trabalhos de Euclides (300 a.C.), a "álgebra geométrica" que contorna o problema representando as grandezas por segmentos de retas e tratando, então, dos emprego de métodos geométricos para resolver problemas numéricos, como nos aponta Aaboe (1984), quando diz o *"livro II dos Elementos de Euclides consiste de teoremas que aparentemente pertencem à geometria, mas cujo conteúdo é inteiramente algébrico."* (Aaboe, 1984, p. 54)

Nesse sentido é fundamental na formação dos futuros professores, que estes percebam que os cálculos que envolviam números irracionais, tais como os cálculos de distâncias, áreas e volumes, empregavam valores racionais aproximados destes números. Como exemplo, é interessante lhes mostrar algumas dessas aproximações, como a apresentada pelos babilônicos, por volta de 1900 a. C. a 1600 a. C., acerca da aproximação para $\sqrt{2}$, onde se pode verificar como uma figura e três números sobre ela, desenhados em um tablete que os babilônios sabiam que a diagonal de um quadrado é $\sqrt{2}$ vezes seu lado, isso, 1200 anos antes da época na qual se acredita que Pitágoras viveu, conforme a ilustração abaixo apresentada por Aaboe (1984), p. 35.

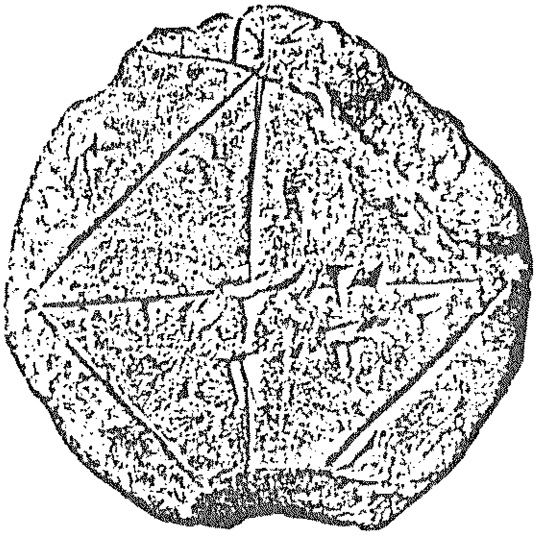


Figura 1.1 - Tablete da Babilônia

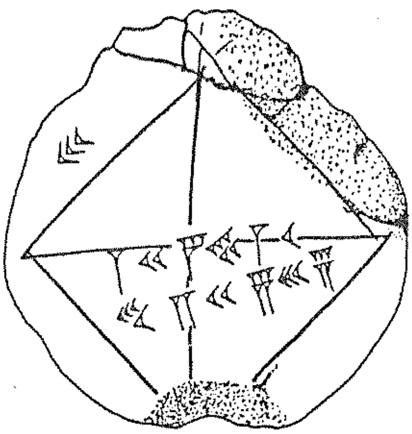


Figura 1.2-
Tradução do Tablete

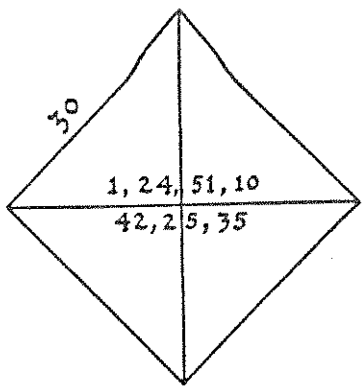


Figura 1.3 -
Tradução do Tablete

A História da Matemática deve entrar na formação do futuro professor pelo fato de que o entendimento daquilo que lhe é ensinado e aquilo que ele ensinará fazem parte da História do homem e foram por ele construídos ao longo de séculos, e que a Matemática, como qualquer outra ciência, está viva, em constante modificação e construção. Para isso tentamos percorrer os caminhos do homem ao longo da História, quando então sentiu necessidade da criação dos campos numéricos, para que suas necessidades de contagem fossem supridas. Os fatos da História das civilizações, cada qual com sua Ciência e Matemática peculiares, que ajudaram a construir a Matemática de hoje, são trazidos para a sala de aula. As relações entre a Matemática, as Ciências e a Tecnologia, presentes nas Artes, na Cultura e na vida dos povos, como a Geometria das construções dos templos e das pirâmides, o uso das razões áureas pelos gregos e também na arte renascentista, a utilização da Astronomia para elaboração de calendários são um recurso pedagógico que atraem o interesse do futuro professor.

Contudo, não se pretende que o futuro professor situe no tempo e no espaço cada situação inerente ao conteúdo no programa. Numa aula informada historicamente, a pergunta "para que serve isto?" não criaria constrangimentos por parte do professor, pois todo resultado matemático tem ou já teve aplicação prática, ou então possui um significado matemático, científico, filosófico ou puramente estético que justifica sua existência. Acreditamos ser fundamental também que o professor possa ter sempre em mente que ninguém nunca está **formado completamente**, que nós estamos sempre **num constante aprender**.

- **Lógica**

Como um componente permeando o curso de Magistério, o trabalho com a lógica deve ser também uma preocupação metodológica. Trata-se de um tema com amplas conotações interdisciplinares e que se torna mais rico na medida em que é possível perceber o quanto a lógica permeia as conversas informais, a leitura de jornais, revistas e as diversas disciplinas do currículo.

O objetivo principal do domínio da Lógica é o desenvolvimento da capacidade de usar e entender um discurso corretamente, identificando construções falaciosas, isto é, incorretas, mas com aparência de correção lógica.

Com isso, pretende-se desenvolver no aluno da formação de Magistério a capacidade de argumentar e compreender argumentos, assim como a capacidade de criticá-los, contribuindo dessa maneira para a formação de indivíduos críticos e conscientes de sua função como elemento transformador na sociedade.

Desse modo, estaríamos procedendo de acordo com a filosofia expressa por Freire, que preconiza na obra de Gadotti (1989) *"(...) é possível engajar a educação em um processo de conscientização e de movimento de massas."* (Gadotti, 1989, p. 66)

Nessa mesma linha, Freire desenvolve o conceito de consciência transitiva crítica, entendo-a como a consciência articulada com a práxis. Segundo essa sua visão *"(...) para se chegar a essa <u>consciência</u> que é ao mesmo tempo <u>desafiadora</u> e <u>transformadora</u>, são imprescindíveis o <u>diálogo crítico</u>, a <u>fala</u> e a <u>convivência</u>." (Gadotti, 1989, p. 66) (grifo nosso)*

A capacidade de argumentação crítica pressupõe a existência de diálogos no processo ensino-aprendizagem da Matemática, de forma que estes se dêem diferentemente dos diálogos que permeiam o paradigma tradicional — diálogos propostos pelas elites de modo vertical, objetivando formar o "educando massa", restringindo desse modo sua capacidade crítica, e impossibilitando-o de se manifestar, tornando um indivíduo projetado pelo sistema. Concordamos com a concepção de Paulo Freire, na qual o diálogo é concebido em uma relação horizontal, quando sugere que os professores devem propiciar aos seus alunos um aprendizado que possibilite o desenvolvimento de uma consciência crítica.

Nesse sentido, Freire, ao referir-se à experiência do diálogo na prática democrática da Escola Pública, preconiza: *"(...) é preciso ter a coragem de nos experimentarmos democraticamente."* (Gadotti, 1989, p. 66)

Perseguindo esse objetivo, não se pretende desenvolver um curso de Lógica Formal ou Aristotélica, mas sim possibilitar uma abordagem mais motivante e relevante, com discussões de exemplos e contra-exemplos de "afirmações lógicas". Em nossa concepção, consideramos que se aprende muito mais resolvendo uma "charada lógica", como o exemplo que apresentamos abaixo, trabalhado por nós no curso Matemática do CEFAM/Campinas, ou percebendo que se pode chegar a uma conclusão falsa através de caminhos aparentemente lógicos do que, por exemplo, decorando mecanicamente uma tabela verdade. Isto porque, a Lógica Formal distingue os raciocínios verdadeiros dos raciocínios falsos, independentemente do seu conteúdo, não se preocupando com a *matéria* sobre a qual se apoia o raciocínio, mas apenas com a *forma*.

- **Exemplo de uma situação-problema envolvendo conceitos de Lógica:**

Uma aventura de Alice.

Alice, ao entrar na floresta, perdeu a noção dos dias da semana. O Leão e o Unicórnio eram duas estranhas criaturas que freqüentavam a floresta. O Leão mentia às segundas, terças e quartas-feiras, e falava a verdade nos outros dias da semana. O Unicórnio mentia às quintas, sextas e sábados, mas falava a verdade no outros dias da semana.

Questão a) Um dia Alice encontrou o Leão e o Unicórnio descansando à sombra de uma árvore. Eles disseram:

Leão: — Ontem foi um dos meus dias de mentir.
Unicórnio: — Ontem foi um dos meus dias de mentir.
A partir dessas afirmações, Alice descobriu qual era o dia da semana. Qual era?

Questão b) Em outra ocasião Alice encontrou o Leão sozinho. Ele fez as seguintes afirmações:

Primeira: — Eu menti ontem.
Segunda: — Eu mentirei dois dias depois de amanhã.
Qual era o dia da semana?

Questão c) Em qual dia da semana é possível para o Leão fazer as seguintes afirmações?

Primeira: — Eu menti ontem.
Segunda: —Eu mentirei amanhã.

Cabe ressaltarmos, nesse momento, que essa abordagem metodológica com perspectiva política e social se aplica a outros domínios da Matemática, dentro da proposta pedagógica que nos propomos realizar.

- **Geometria**

Uma simples pedra lançada em um lago resulta em várias circunferência concêntricas que chamam a atenção de uma criança observadora. A beleza das formas de uma casa de abelhas nos intriga pela sua engenhosa arquitetura; a beleza simétrica das folhas de um pinheiro também nos encanta. Dessas ingênuas observações da natureza poderá se iniciar um curso de Geometria em que a motivação, até então desconhecidas nas experiências escolares de nossos alunos, poderá estar presente.

Ressaltamos, nesse momento, que vêm sendo desenvolvidos, por alguns professores da UNICAMP, projetos voltados à produção de vídeos para o ensino da Matemática, destinados ao 1º e 2º graus, que subsidiam as concepções delineadas acima. Tais vídeos apresentam a integração da Matemática com as formas geométricas que existem na natureza, promovendo, desse modo, um aprendizado contextualizado. A divulgação desse projeto vem sendo feita, inicialmente, no âmbito das escolas estaduais de Campinas e também já foram apresentadas em algumas universidades estrangeiras, (Universidade do Novo México, e da Colômbia) que demonstraram interesse por esses vídeos. O objetivo desse projeto é que ocorra sua disseminação no âmbito de todas as escolas do estado.

Tal abordagem no curso de formação de professores, em nossa concepção, constituiria em um novo paradigma educacional, no qual a Matemática é apresentada para os alunos como uma ciência que "emerge" de situações que permeiam nosso cotidiano.

Através da Geometria, o futuro professor poderá desenvolver, em seus alunos, as habilidades de observação, percepção espacial, argumentação, representação gráfica, habilidades lógicas, e inter-relações. O estudo de Geometria pode ser integrado com outros campos do conhecimento, instigando idéias, propondo aplicações práticas para que esses alunos possam enfrentar problemas reais que são, em geral, de natureza interdisciplinar. Além disso, mesmo no ensino de números, são empregados modelos geométricos que devem ser dominados; por outro lado, esquemas geométricos podem auxiliar a visualização de determinados problemas e propriedades.

Nesse sentido, a importância do estudo da Geometria pode ser observada no artigo "Geometry and Spatial Reasoning" de Clements e Battista (1991), explicitada pelo que se segue:

> *"Entendimentos espaciais são necessários para interpretar, compreender e apreciar nosso inerente mundo geométrico (National Council of Teachers of Mathematics, 1989, p. 48).*
> *Geometria é captar o estrito espaço - espaço no qual a criança vive, respira e se movimenta. O Espaço que deve aprender para conhecer, explorar, conquistar para viver, respirar e se movimentar melhor nele (Freudenthal, in National Council of Teachers of Mathematics, 1989, p. 48).*
> *Emergindo da atividade prática e necessidade do homem, em descrever seus arredores, as formas geométricas foram vagarosamente conceitualizadas até que elas tomaram um significado abstrato delas próprias.*
> *Assim, a partir da teoria prática da medida da terra, foram desenvolvidos um conjunto crescente de relações ou teoremas que culminaram nos Elementos de Euclides, a coleção, síntese e elaboração de todos esses conhecimentos (Fehr, 1973, p. 370).*
> *Equações são apenas a aborrecida parte da Matemática. Eu tento ver as coisas em termos da Geometria* (Hawking, National Research Council, 1989, p. 35). (Grifo nosso)

Nesse aspecto, concordamos com Castelnuovo (1989), quando esta postula que a curiosidade, a fantasia e a imaginação, qualidades típicas das crianças e jovens, constituem-se em fatores fundamentais para serem considerados no desenvolvimento dos conceitos geométricos e, aponta, nesse sentido, que o ensino da Geometria deva estar voltado para problemas abertos, com caráter dinâmico, que propiciariam um processo de busca e investigação para resolvê-los. Assim sendo, os alunos envolver-se-iam com sua imaginação criativa e suas fantasias, sentindo-se interessados e motivados.

A Geometria não poderia, portanto, deixar de estar presente, com essa perspectiva, na formação do futuro professor, já que, como preconiza Thom (1971),

> *"(...) a Geometria é uma intermediária natural e possivelmente insubstituível, entre as linguagens naturais e o formalismo matemático, onde cada objeto é reduzido a um símbolo e o grupo das equivalências é reduzido à identidade do símbolo escrito consigo mesmo. A partir deste ponto de vista, o pensamento geométrico pode ser um estágio impossível de ser omitido no desenvolvimento normal da atividade racional normal do homem."* (Thom[17], 1971, p. 698, apud Miskulin, 1994, p. 36) (grifo nosso)

Com isso ressalta-se a importância da Geometria na construção de alguns conceitos, o que poderia contribuir para a formação de jovens futuros professores.

Dentro desse contexto, as diferentes formas de abordagem da Geometria são, de certa forma, introduzidas e, sempre que possível, feitas a inter-relação entre elas.

Acreditamos que, com esse cenário, pode-se conduzir os alunos a que ampliem aquela visão restrita que trazem da Matemática e, possibilitar-lhes legítimas experiências matemáticas. Tais experiências poderiam ser caracterizadas como tão bem explicita D'Ambrosio:

> *"(...) Essas experiências devem se caracterizar pela identificação de problemas, solução desses problemas e negociação entre o grupo de alunos sobre a legitimidade das soluções propostas. Esse processo de negociação levará os alunos a discutirem a natureza de demonstrações, formalização e simbolização, e, com a habilidade do professor, levará os alunos a compreenderem a arbitrariedade de processos histórico-sociais, como esses simulados em sala de aula, na decisão do que venha a constituir conhecimento a ser institucionalizado e conhecimento a ser desprezado e descartado."* (D'Ambrosio, 1993b, p. 36) (grifo nosso)

Com relação ao conteúdo desenvolvido no curso de formação de professor, optamos por iniciar a abordagem da Geometria partindo de objetos tridimensionais para, então, estudarmos as propriedades intrínsecas a esses objetos, chegando às suas planificações, e assim estabelecemos as relações entre as figuras planas, voltando às três dimensões, num processo constante de integração entre espaço e plano.

Tal proposta vem de encontro ao modelo desenvolvido da Geometria apresentado por Van Hiele[18] para o ensino da Geometria, no qual se pretende explorar as habilidades envolvidas em cada um dos níveis, com objetivo de possibilitar aos futuros professores vivenciarem, na escola, experiências de familiarização com as formas espaciais distintas, para que possam perceber que elas são atributos dos objetos físicos.

O desejo de achar ordem e regularidade na natureza e em suas criações tem estimulado imensamente as atividades e realizações do homem. Nesse sentido, dentro do estudo de Geometria, faz-se imprescindível voltar nossa atenção para a Simetria, visto que é uma idéia que, através do tempo, tem sido experimentada para criar ordem, beleza e perfeição.

Buscando na História da Matemática, encontramos primeiramente a Simetria na natureza, seja em asas de pássaros e borboletas ou na reflexão de sua própria imagem no

---

[17] THOM, R. (1971) *Matemática Moderna: um erro educacional e filosófico?* In: American Scientist, 59 (6) P.695-699. Trad. de circulação restrita SCANAVINI, R.A.

[18] Modelo Van Hiele citado no artigo CLEMENTS, D.H., BATTISTA, M.T. (1991) *Geometry And SpatiaL Reasoning.* In: NCTM-TÓPICO-18 p..420-465.

espelho d'água. O homem descobriu que poderia aplicá-la nas construção de seus templos, casas e esculturas, ou ainda, nas suas realizações artísticas de pintura e tecelagem. Ainda hoje, observamos o uso da Simetria em muitas coisas que nos cercam, seja em mosaicos ou na confecção de logotipos. Cabe-nos considerar que além de sua aplicação nas artes, a Simetria vem sendo utilizada nos estudos de estruturas moleculares em Física, Química e Medicina. Nesse sentido, não poderia um curso de formação de professores deixar de abordar tal assunto.

Com essa filosofia pretende-se proporcionar aos futuros professores uma sólida formação geométrica, para que possam desenvolver a criatividade de seus futuros alunos, desenvolvendo o "olhar geométrico" tão esquecidos nas escolas tradicionais.

- **Estatística**

Um dos grandes objetivos do curso de Magistério, no CEFAM/Campinas é a formação integral do aluno da escola pública, isto é, durante sua formação devem ser dadas a ele as condições necessárias para que possa exercer o papel de cidadão inserido na sociedade.

Tal fato pode ser evidenciado em um exemplo trabalhado por nós quanto da intrôdução do conceito de razão e proporção, que antecediam o estudo de Estatística, em que nos reportamos a um acontecimento que envolveu toda nossa sociedade, qual seja, o Censo Demográfico de 1991, como descrito no Anexo I desta pesquisa.

Nesse contexto, procuramos compatibilizar a nossa prática pedagógica com a filosofia que permeia o curso do CEFAM/Campinas, levando em conta os objetivos acima descritos, encaminhando o presente trabalho no sentido de elucidarmos as concepções, mitos, crenças que permeiam o ensino da Matemática, com o objetivo de compreender as influências que estes sistemas de valores representam na ação do futuro professor de Matemática das séries iniciais.

Vivemos em um mundo em constante transformação, onde perguntas como "quantos?", "quando?", "como?", "em que medida?", e "onde?", quase sempre exigem números para serem respondidas. Com o estudo de Estatística consideramos que estamos contribuindo para que essas questões não fiquem sem respostas.

Nesse aspecto, o estudo de Estatística no curso de formação de professor deve ser considerado como uma metodologia capaz de inferir conclusões sobre o comportamento de um fenômeno, a partir de informações numéricas, na presença da incerteza. Tal incerteza decorre da variabilidade natural associada aos fenômenos de interesse e do nosso desconhecimento de fatores que regem o comportamento do fenômeno.

Sabe-se que a Estatística está sendo usada cada vez mais pelos mais diferentes ramos do conhecimento humano, tais como Medicina, Química, Educação e Ciências Sociais, como vimos no exemplo sobre o Censo Demográfico. Sendo assim, está presente no cotidiano das pessoas. Estudá-la e entendê-la faz parte da interação do aluno com o meio no qual ele está inserido.

Segundo nos revela Dugas (1991), o amplo uso de dados estatísticos, determinantes em campanhas políticas, assim como a incapacidade do público em lidar com tais informações estão relacionadas com o conteúdo e as práticas do currículo de Matemática. Isto pôde ser verificado no estudo do currículo, realizado pela autora, especialmente na escola secundária americana, conforme nos relata:

> *"(...) sua descontextualização, sua impregnação positivista: apresentado como "neutro", apolítico, não expõe os estudantes ao modo como a Matemática afeta suas vidas, direta ou indiretamente. Evidencia-se assim a natureza política da Matemática, pleiteando-se uma educação tecnológica voltada para a compreensão das origens e implicações dos cálculos e de suas aplicações à vida social e política."* (Dugas, 1988, p.18) (grifo nosso)

Nesse aspecto, achamos conveniente ressaltar um dos nosso trabalhos realizados quando do estudo de Estatística, no qual utilizamos uma publicação da Revista Superinteressante, intitulado *"Os números não mentem jamais. Será?"*. Nesse artigo, procura-se desmitificar a forma com que as estatísticas são encaradas pelos brasileiros de modo geral, ou seja, com *"uma boa dose de ceticismo"*, contribuindo para a criação e disseminação do mito de que **a Matemática pode ser usada como forma de poder e dominação**. Para a maioria da população, os dados podem retratar tanto como vai a saúde ou a economia do país, o que pensa ou como se comporta a população, *"que os grandes números apontados por órgãos oficiais ou institutos particulares são, senão diabólicos, pelo menos misteriosos"*.

Segundo o mesmo artigo, o homem nem sequer pensava em eleições de massa, contabilização da miséria da humanidade, quando Santo Agostinho, no século VI, alertou os bons cristãos contra *"os matemáticos e todos aqueles que fazem profecias vazias"*, pois segundo ele, *"o perigo é que eles tenham feito um pacto com o Diabo para obscurecer o espírito e manter o homem cativeiro do Inferno"*.

No caso dos brasileiros, compreende-se esse certo ceticismo, visto que estamos acostumados a intermináveis controvérsias sobre a validade dos número que se lê, que se têm até a impressão de que por traz de uma pesquisa, corre sempre uma polêmica. Desse modo, quem não conhece a metodologia, não sabe o que viável e *"nunca viu de perto a tal margem de erro, ficando nadando num mar de dúvidas"*.

Entretanto, nem tudo é tão obscuro ou vago no universo das estatísticas, e a verdade é que elas são fundamentais para a compreensão da realidade. Constitui-se em nosso objetivo propiciar um ensino que favoreça aos nossos alunos interpretá-las corretamente.

Desse modo, conforme nos coloca D'Ambrosio (1991), *"instrumentar o aluno para a vida significa desmistificar fenômenos, desarraigar o 'medo' do sobrenatural"*, e isso é possível desde que a Matemática seja vista integrada as demais ciências. Tal instrumentação, segundo o autor,

> *"(...) depende, numa democracia, de uma preparação para a participação política, para bem votar e para acompanhar os procedimentos políticos. Para isso, há necessidade de alguma capacidade de analisar e interpretar dados estatísticos, de noções de economia e da resolução de situações de conflitos e de decisão. Assim, não podem faltar, no currículo, estudos de estatística e probabilidade, economia e situações de conflito (Teoria dos Jogos)."* (D'Ambrosio, 1991, p. 16) (grifo nosso)

Assim, uma das principais metas a que nos propomos é que nossos alunos possam estabelecer a diferença entre os dois tipos de estatísticas: **as calculadas por amostragem**, como as pesquisas sobre a intenção de voto, e **as que envolvem a contagem pura e simples**, como o censo da população, que vimos anteriormente. Além disso, deve-se saber que há regras básicas empregadas na "contabilidade" e na generalização dos dados obtidos.

Buscando alertar nossos alunos para essa problemática, constitui-se em um de nossos objetivos a serem atingidos com o estudo de Estatística pelo futuro professor que ele saiba, inicialmente, organizar os dados, verificando se o fato pesquisado apresenta uma certa regularidade, usando características numéricas e gráficas para representar o fator de interesse.

A proposta do referido curso limita-se apenas a algumas noções de estatística descritiva, em que o aluno, como agente do processo ensino-aprendizagem, possa participar na elaboração, transformação e apresentação dos dados de uma pesquisa por ele elaborada, deixando de ser um mero espectador, para tornar-se um participante ativo do processo ensino-aprendizagem da Matemática.

A partir da elaboração de um projeto de pesquisa, da coleta dos dados, a organização e apresentação na forma de tabelas e gráficos foi-nos possível, nas aulas ministradas na curso de formação de professores do CEFAM/Campinas, verificar a efetiva compreensão atingida pelos alunos a respeito dos temas trabalhados.

- **Funções**

O conceito de função constitui-se em um dos mais importantes da Matemática, pois pode expressar uma relação de interdependência, uma relação de causa e efeito, ou uma correspondência bem definida entre o mundo físico e a Matemática.

Sabe-se que um dos objetivos do ensino de Funções constitui-se em propiciar a plena integração dos fenômenos físicos e humanos relativos aos aspectos individuais e sociais à realidade que nos cerca. Dessa forma, possibilitar que o aluno compreenda o verdadeiro sentido de uma função, qual seja, "uma linguagem matemática" na qual representa expressa um fenômeno físico, tanto algébrica quanto geometricamente. De forma algébrica, pela lei de formação que a rege; e de forma geométrica, por meio de gráficos e diagramas que possibilitam a representação visual do fenômeno estudado.

Desse modo, Castelnuono (1989), quando explicita em seu artigo a reflexão entre o mundo físico e a Matemática, através da resolução de problemas, postula que:

> *"Nunca como nestes últimos anos, a cultura científica, e através dela a Matemática, esteve tão presente em nossos lares, por meio de revistas, televisão, rádio, jornais, etc. <u>É a escola quem tem a obrigação de colocar o cidadão a par de tudo isso, para que ele possa ao menos compreender o que significam as tabelas, gráficos, as transmissões via satélites, os planetas, para que seu mundo seja mais amplo ao mesmo tempo mais próximo, enfim, para que tenha um mínimo de formação</u>. Porém essas bases ele não poderá ter se não na escola, <u>se ele não tiver oportunidade de fazer experimentos e dar-se conta das motivações que provêem da realidade e da contribuição da matemática através da Resolução de Problemas dos diferentes campos, desde a Física até as Ciências Sociais.</u>"* (Castelnuovo, 1989, p.29) (grifo nosso)

Sabemos que o desenvolvimento da Ciência promove-se pelo processo dialógico entre o conhecimento *vulgar* e o conhecimento *científico*. Conforme nos coloca Caraça (1989), *conhecimento vulgar* se expressa quando as necessidades do homem são supridas pelos resultados apresentados por um determinado fenômeno, de forma imediata; por outro lado, *conhecimento científico* se expressa quando tal fenômeno aponta para questionamentos, de forma a buscar explicações lógicas com bases em outros conhecimentos preestabelecidos e aceitos como verdades científicas pertencente à "ciência normal".

O processo dinâmico de busca e investigação das causas e efeitos dos fenômenos propulsiona a evolução e complexidade do desenvolvimento do conhecimento científico, podendo constituir-se em "Revoluções Científicas".

Ao abordarmos as concepções relativas à evolução e paradigma pertencentes à História das Ciências, recorremos a Kuhn[19] (1990) citado por Miskulin (1994) com o objetivo de justificarmos a utilização desses termos.

Segundo Miskulin (1994), quando o referido autor explicita a Teoria dos Paradigmas em sua obra, apóia-se no fato de que, uma vez ultrapassado o estágio preparadigmático, uma ciência passa por uma seqüência alternada de períodos de "ciência extraordinária" e de "ciência normal". A comunidade científica segue uma tradição intelectual comum, orienta-se por um **paradigma** a que adere, consistentemente ou não. Durante este período, os membros de um grupo tendem a não criar alternativas ao paradigma vigente. Pelo contrário, a sua pesquisa incide na busca de aplicação internas ao paradigma, de forma a dar-lhe consistência.

Ao período de "ciência normal" sucede, então, um período de "ciência extraordinária". Kuhn designa por "Revolução Científica" a passagem desse sistema de explicação para outro, isto é, a mudança de paradigma. Nesse sentido, conforme suas próprias palavras: *"Uma revolução é uma mudança implicando numa certa reorganização das escolhas efetuadas pelo grupo"* (Kuhn, 1990, apud Miskulin, 1994, p. 67)

Cabe ao ensino engendrar os alunos em um processo de construção do conhecimento que transcenda o conhecimento relativo ao senso comum, muitas vezes permeado de mitos, crenças e valores sobre a Matemática os quais restringem e bloqueiam o ensino dessa disciplina.

Segundo as palavras de Caraça (1989),

> *"(...) o homem, na sua necessidade de lutar contra a Natureza e no seu desejo de a dominar, foi levado, naturalmente, à observação e estudo dos fenômenos, procurando descobrir as suas causas e o seu encadeamento.*
> *Os resultados desse estudo, lentamente adquiridos e acumulados, vão constituindo o que, no decurso dos séculos da vida consciente da Humanidade, se pode designar pelo nome de Ciência. O conhecimento científico distingue-se, portanto, do conhecimento vulgar ou primário, no fato essencial seguinte: este satisfaz-se com o resultado imediato do fenômeno — uma pedra abandonada no ar, cai; uma leve pena*

[19] KUHN, Thomas S. (1990) *A Estrutura das Revoluções Científicas. 3.ed.* São Paulo: Perspectiva.

> *de ave, abandonada no ar, paira ou sobe — ; aquele faz a pergunta por quê? E procura uma resposta que dê uma explicação aceitável pelo nosso entendimento.*
> *O objetivo final da Ciência é, portanto, a formação de um quadro ordenado e explicativo dos fenômenos naturais, — fenômenos do mundo físico e do mundo humano, individual e social."* (Caraça, 1989, p. 107) (grifo nosso)

Dessa forma, podemos inferir que o estudo de Funções é uma ferramenta importante no estudo da variação de grandezas em diferentes situações, bem como na análise crítica de gráficos que representam os fenômenos que aparecem no cotidiano e também pelo uso que os alunos poderão fazer na sua futura profissão de professor, isto é, em análise de informações dos alunos e da escola e, desse modo, propiciar sua interação consciente na sociedade em que vive.

Com o objetivo de ilustrar a abordagem relativa ao nosso trabalho com funções, apresentamos alguns dados que podem ser usados para formular problemas sobre variação de funções que promovem o aprendizado do aluno:
a) Nas construção de escadas, a maior inclinação permitida corresponde a degraus de dimensões 30 cm de piso e 17 cm de espelho, correspondendo a uma inclinação de 56,67%. O motivo destas limitações é que inclinações maiores exigem esforço físico excessivo e impõem dificuldades para pessoas idosas e crianças. A partir daí, podemos questionar: qual o significado de se dizer que uma escada tem inclinação de 56,67%? Que outras dimensões de degraus podem ser utilizadas? Que estratégias se usaria para construir uma escada para unir dois pavimentos de uma residência?

b) Outro dado interessante é que rampas ou calçadas só devem ser feitas com inclinações inferiores a 15%, acima disso devem ser feitas escadas.

c) Na pavimentação de ruas as inclinações permitidas são de 0 a 24 %. As inclinações de 0 a 15 % correspondem a ruas normais com declividade suave que são pavimentadas com asfalto. A partir de 15% a 24%, a pavimentação é feita com paralelepípedos ou lajotas de concreto, o motivo desta diferença é que o rolo compressor, por suas características técnicas de peso e freios, deslizaria em declives acima de 15% de inclinação

A ênfase do trabalho, inegavelmente, deve ser para a variação de grandezas e a inter-relação entre elas. Nesse sentido, apresentamos um dos exemplos por nós trabalhado no CEFAM/Campinas: "Para fazer uma excursão foi fretado um avião de 100 lugares. Cada pessoa deverá pagar à companhia de aviação 2000 reais, além de uma taxa de 40 reais para cada lugar não ocupado do avião. Qual a quantia máxima que a companhia pode arrecadar?

Para resolver a questão proposta, vamos "equacionar" o problema a partir dos seus dados:

Número de pessoas que viajam (lugares ocupados)	x
Número de lugares desocupados	100 - x
Taxa que cada pessoa deve pagar a mais, sendo o número de lugares desocupados 100 - x	(100 - x) . 40
Quanto cada um deve pagar?	P(x) = 2000 + (100 - x) . 40
Quanto a companhia pode receber?	R(x) = x . [2000 + (100 - x) . 40]

Quadro 1.1 - Dados Equacionados do Problema

Façamos uma tabela de R(x) = x . [2000 + (100 - x) . 40], para alguns valores de x. É preciso notar que nesse problema x assume valores naturais e no máximo pode assumir o valor 100.

Número de pessoas que viajam	Quantia que a companhia recebe R(x) = x . [2000 + (100 - x) . 40]
5	29000
15	81000
25	125000
35	161000
45	189000
55	209000
65	221000
75	225000
85	221000
95	209000
100	200000

Tabela 1.1 - Valores que a companhia vai receber

Conforme os dados da tabela, a quantia máxima que a companhia pode receber é de 225000 reais, quando viajam 75 pessoas. Mas por que 75? Uma vez que fizemos a tabela só para alguns valores de x, não poderíamos pensar que a solução do problema estaria relacionada com um valor não considerado 73, ou 76, por exemplo?

A quantia máxima que a companha de aviação pode receber é, de fato 225000 reais, quando viajam 75 pessoas. No decorrer do estudo de funções, veremos como chegar a estes dois números, sem precisarmos calcular os valores de R(x) para todos os possíveis valores de x.

Analisemos, agora, a expressão R(x) sob outros aspectos: existe uma correspondência entre o número de pessoas que viajam (x) e a quantia que a companhia recebe R(x). Representaremos essa correspondência utilizando dois eixos perpendiculares, cuja interseção é o zero.

Se marcarmos os valores de x no eixo horizontal e os valores de R(x) no vertical, a correspondência entre x e R(x) será indicada por pontos obtidos por interseção de retas perpendiculares. Por exemplo, sabemos que 5, ou seja, o número de pessoas que viajam, corresponde a 29000 reais, isto é, a quantia que a companhia recebe. Levantando uma perpendicular pelo ponto que corresponde a 5 no eixo horizontal e outra pelo ponto que corresponde a 29000 no eixo vertical, temos um ponto de interseção.

O ponto obtido será a representação geométrica do par (5, 29000). Procedendo do mesmo modo com a totalidade dos pares obtemos a representação geométrica (gráfico) da quantia que a companhia recebe em função do número de pessoas que viajam. Veja o gráfico a seguir:

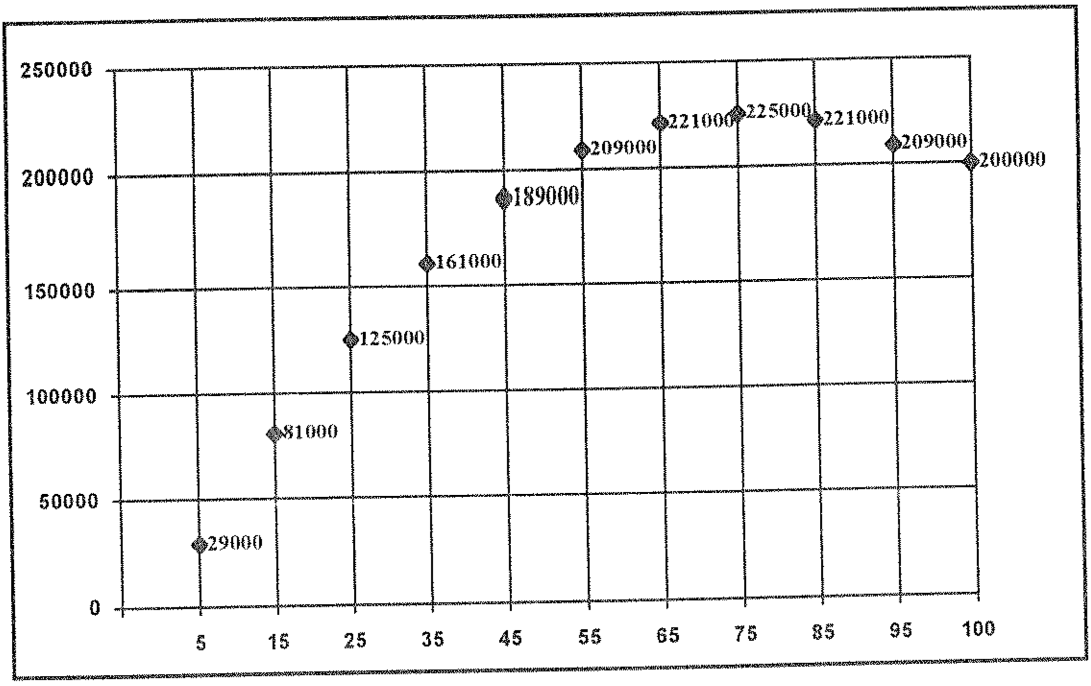


Gráfico 1.1 - Representação gráfica dos valores que a companhia recebe

Para montar a tabela apresentada no início deste estudo, só utilizamos alguns valores de x. A Construção deste gráfico, porém, exigiu a indicação de todos os pares, ou seja o cálculo do valor da expressão R(x) para todos os possíveis valores de x nesse problema.

A tabela nos oferece algumas informações a respeito dos valores e da variação da quantia recebida pela companhia, R(x). O gráfico, contudo, pode fornecer essas informações com algumas vantagens adicionais. A partir dele é possível perceber em que intervalo de x a expressão R(x) cresce e decresce e qual o valor de x em que R(x) é máximo; é possível, ainda, obter informações, considerando desconhecido qualquer elemento do par ordenado.

Nas análises que fizemos até aqui, o elemento desconhecido era R(x). Vamos agora adotar o procedimento inverso, ou seja, dados o valor de R(x), determinar x.

Então, observando o gráfico, responda, quantas pessoas devem viajar para que a companhia receba 209000 reais?

Desta vez, observe inicialmente o eixo vertical, procurando o valor 209000. Depois, procure, no eixo horizontal, os números correspondentes a esse valor. Você vai encontrar 55 e 95. Isso significa que, para a companhia receber 209000 reais, devem viajar 55 ou 95 pessoas.

Ao equacionarmos o problema proposto, chegamos à expressão P(x), que representa a quantia que cada pessoa deveria pagar: $P(x) = 2000 + (100 - x) \cdot 40$, sendo x o número de pessoas que viajam. Com base nessa expressão, faça as seguintes questões:

a) Preencha a tabela a seguir:

Número de pessoas que viajam (x)	Quantia que cada pessoa deve pagar $P(x) = 2000 + (100 - x) \cdot 40$
5	5800
15	5400
25	5000
35	4600
45	4200
55	3800
65	3400
75	3000
85	2600
95	2200
100	2000

Tabela 1.2 - Valores que cada pessoa paga

b) Considerando apenas os pares constantes da tabela, faça um esboço do gráfico da quantia que cada pessoa deve pagar em função do número de pessoas que viajam, sendo que x estaria no eixo horizontal e P(x) no eixo vertical.

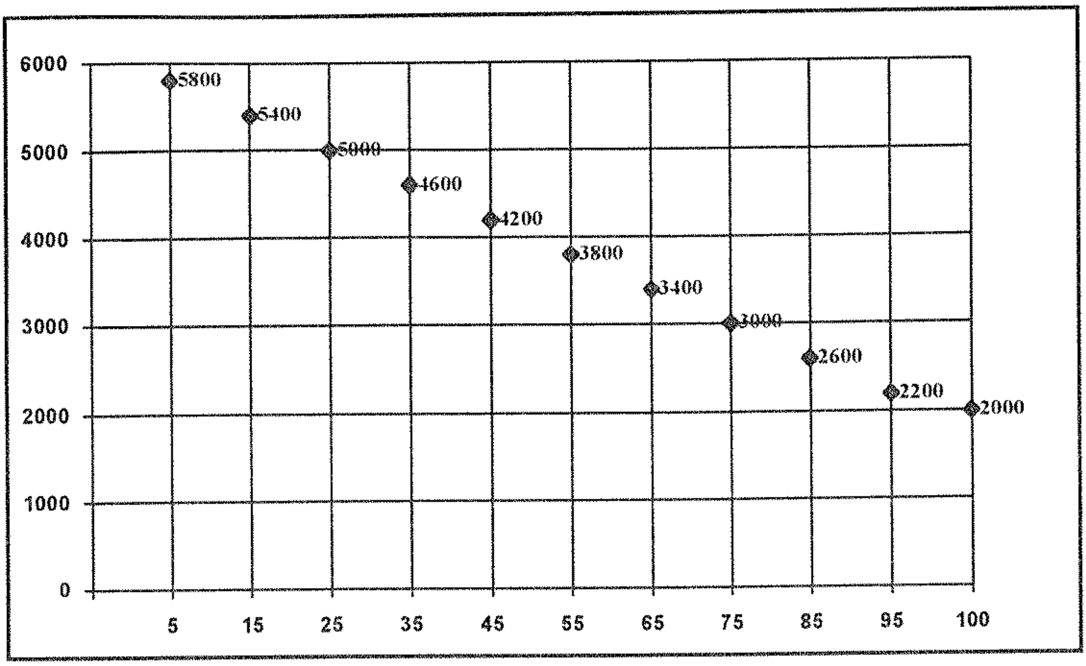


Gráfico 1.2 - Representação gráfica dos valores que cada pessoa paga

c) Com base nos pontos que você marcou, com é que se comporta P(x): é sempre crescente ou sempre decrescente?

d) Existe x tal que a quantia que cada um deva pagar é mínima? Qual é essa quantia?

e) Quantas pessoas devem viajar para que cada pessoa pague 3000 reais?

f) Se você marcar todos os pontos no gráfico, correspondentes a todos os pares possíveis nesse problema, obterá uma linha contínua (cheia), do tipo (______), ou uma linha pontilhada, do tipo (.......)?

g) Quantas pessoas devem viajar para que cada uma pague 4960 reais?

Ampliando o estudo proposto para Estatística, quando os alunos pesquisaram em jornais e revistas todos os tipos de gráficos, classificando-os (barras, setores e segmentos), propusemos então, que eles verificassem quais desses gráficos representam uma função

- **Problemas de Contagem**

Ao combinar quantidades de objetos, agrupando-os, caracterizando os agrupamentos feitos e aperfeiçoando a maneira de contá-los, estaremos desenvolvendo o chamado "raciocínio combinatório", e, conseqüentemente, dando condições para que nosso aluno enfrente com mais segurança problemas de caráter não determinístico, que dependem de uma contagem sistematizada.

Além disso, vale dizer que parte das situações de nosso cotidiano tem caráter aleatório, o que garante a necessidade de um tratamento probabilístico para enfrentá-las.

Em decorrência desse tratamento probabilístico, há a necessidade de um tratamento combinatório dos fenômenos que descrevem aquelas situações.

Com os Problemas de Contagem estaremos ampliando os estudos iniciados com Funções, Álgebra e Geometria, conteúdos estes que analisam respectivamente processos dinâmicos (variação de grandezas), de generalização e dedutivos.

Tal abordagem tem como pano de fundo enxergarmos os conhecimentos matemáticos como um todo, sem uma visão estanque entre os vários campos, mas sim uma visão que se entrelace. Nesse sentido, o tema Problemas de Contagem constitui-se em uma ferramenta útil e motivadora para deflagrar o aprendizado dos outros conteúdos.

Dessa forma, espera-se que os alunos, futuros professores de Matemática das séries iniciais, possam descrever os casos possíveis, contando-os a seguir, com a preocupação voltada para a contagem dos agrupamentos.

As técnicas de contagem dos agrupamentos serão decorrentes das análise dos processos de formação desses agrupamentos, que serão efetuados por eles. Assim, não estaremos nos preocupando com fórmulas e algoritmos. Como conseqüência, estaremos atingindo o objetivo a que nos propusemos, ou seja, conduzir nossos alunos para a introdução dos conceitos de Arranjos e Combinações Simples que, de certa forma, generalizam os processos de contagem.

A Resolução de Problemas constitui-se em uma parte central para tal estudo, visto que essa dinâmica favorecerá que os alunos elaborem suas próprias heurísticas, possibilitando, assim, a construção do seu conhecimento, que poderá conduzi-los à formalização desejada. Desse modo, a abordagem de Problemas de Contagem é feita de maneira bastante livre em sala de aula, sem a apresentação de fórmulas ou algoritmos, onde cada solução é valorizada, pois respostas diferentes favorecerão as discussões e argumentações que se fizerem necessárias. Posteriormente, os próprios alunos irão sentindo a necessidade de sistematizar a contagem, a partir de suas percepções da impraticabilidade da contagem em diferentes situações.

Uma questão, cujo enfoque é a Contagem, foi por nós aplicada quando do exame de seleção dos alunos ingressantes no CEFAM (vestibulinho), e que posteriormente serviu de subsídio para que o tema fosse retomado em sala de aula, qual seja: *"Quando você cumprimenta uma pessoa através de um aperto de mão, reciprocamente você também está sendo cumprimentado por aquela pessoa, cumprimento este saudado por um único aperto de mão. Agora, imagine que você está em uma sala juntamente com mais onze pessoas e que, a partir de um certo momento, cada pessoa cumprimenta todas as outras uma só vez. Quantos apertos de mão haverá?"*

Após esses procedimento, estaremos conduzindo as discussões onde não se aplicam as fórmulas tradicionais da Análise Combinatória. Nesse aspecto, é conveniente ressaltarmos e incentivarmos as argumentações verbalizadas pelos alunos, as quais deverão ser registradas, para que percebam a contagem com uma conseqüência natural e intuitiva do processo de formação e representação das possibilidades

Constitui-se em nosso objetivo que os alunos, futuros professores de Matemática das séries iniciais, familiarizem-se com problemas que envolvam contagem, com processos de formação de agrupamentos, bem como com as variadas representações de possibilidades, as quais consideramos fundamentais para que eles possam dominar intuitivamente o princípio multiplicativo. Tal princípio ocupa uma posição de sua importância na sua futura prática pedagógica.

Dessa forma, estaríamos tentando contribuir para que os futuros professores possam ter uma outra visão da Matemática, isto é, diferente daquela disciplina abstrata e longe do seu dia-a-dia, visão revelada no início do curso.

Ao delinearmos as características da proposta metodológica do CEFAM/Campinas, preocupamo-nos em ressaltar os aspectos que consideramos relevantes e fundamentais em um curso de formação de professores e que podem propiciar o "desvelar" das representações matemáticas, explicitadas pelos alunos quando do início do curso, interferentes positivos e/ou negativos no processo ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Como resultado dessa abordagem metodológica, espera-se redimensionar o processo ensino-aprendizagem de modo a interromper o círculo vicioso por nós destacado anteriormente, qual seja, **alunos que não gostam de Matemática serão professores e, provavelmente, formarão alunos que também não gostarão de Matemática e que poderão procurar cursos de Magistério**.

Para tanto, estaremos apresentando a seguir uma análise e reflexão sobre as representações que permeiam o ensino da Matemática.

CAPÍTULO 2

REPRESENTAÇÕES DA MATEMÁTICA E SUAS INTERFERÊNCIAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

> *"As crianças, desde muito jovens e antes da aprendizagem da ciência na escola, têm significados para as palavras e perspectivas do mundo que são razoáveis e úteis do seu ponto de vista. Tais perspectivas podem ser fortemente conservadas e não são, muitas vezes, reconhecidas pelos professores. Contudo, influenciam a aprendizagem formal de muitas maneiras não previstas".* (Osborne & Tasker[1], 1985, p. 144, apud Moniz dos Santos, 1991, p. 108)

O objetivo desse capítulo baseia-se na recuperação de alguns aspectos das pesquisas que foram e que vêm sendo realizadas no Brasil e no exterior e que tomam por objeto a questão das concepções, dos mitos, das atitudes e dos valores presentes nas representações à respeito da Matemática, a fim de compreender a natureza dessas representações e como essas influenciam o seu processo ensino-aprendizagem.

Para tanto, propomo-nos a investigar as concepções matemáticas dos professores das séries iniciais, baseando-nos no fato de que tais concepções exercem um papel determinante, tanto no pensamento quanto na ação desse profissional.

Nesta pesquisa o termo concepção será entendido como o delineamento de idéias, mitos, jargões, crenças formadas pelos indivíduos.

Por outro lado, o termo representação[2] será utilizado de modo amplo e abrangente, do qual fazem parte tanto os aspectos relativos à dimensão axiológica do sujeito, isto é, mitos, jargões, crenças, como também a dimensão conceitual. Nesse sentido, consideramos que as representações das pessoas sobre a Matemática são construídas em interação com as experiências do dia-a-dia, em diferentes contextos sociais, em diferentes momentos e com diferentes formas de informação.

---

[1] Osborne, R. J. & Tasker, R. (1985). Introducing children's ideas to teachers, in R. Osborne & Freberg (Eds), *Learning in science. The implination of children's science*, pp. 136-148, Auckland Heinemann.

[2] Representação, segundo Matos (1992), na terminologia da psicologia social, trata-se de representações sociais. A designação de social é associada à gênese das representações e não ao seu caráter coletivo (p.133).

Segundo Vala[3] (1986), citado por Matos (1992), a representação é a manifestação de um processo de categorização, tal que sua função é a organização da realidade, e dessa forma, constitui-se no produto e o processo de uma atividade pela qual as pessoas constróem a realidade diante de situações e objetos com os quais convivem, e assim lhes atribuem uma significação específica. O autor postula que:

> *"Enquanto modalidade de conhecimento, a representação implica primeiramente uma atividade de "reprodução" das propriedades do objeto, que é efetuada em um nível concreto, freqüentemente metafórico e organizado em torno de um primeiro significado central."* (Vala, 1986, apud Matos, 1992, p. P. 134)

Consideramos que a dimensão axiológica da Matemática, isto é, as concepções, mitos, valores, as crenças que permeiam o seu ensino, assim como as atitudes relativas a essa disciplina trazidas pelos professores das séries iniciais para suas aulas têm influenciado, consideravelmente, a formação das representações a respeito da matemática de seus alunos, que poderão ser futuros professores, estabelecendo um movimento dinâmico, e contribuindo, dessa forma, para a manutenção do círculo vicioso inerente ao processo ensino-aprendizagem da Matemática, descrito no capítulo anterior.

Tais concepções nem sempre se reduzem aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revelam com facilidade, nem aos outros ou a nós mesmos.

Segundo Ponte (1992), *"as concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva"* e podem atuar como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis, pois são tais concepções que estruturam o sentido que damos às nossas ações e, por outro, atuam como elemento bloqueador em relação às novas realidades, ou mesmo a certos problemas, ocasionando assim uma limitação de nossa possibilidade de atuação e compreensão.(Ponte, 1992, p. 185-186)

Nesse sentido, as concepções sobre a Matemática formam-se em um processo que acontece tanto a nível individual, como resultado de elaboração sobre nossas experiências, quanto a nível social, resultante do confronto de nossas elaborações com os outros indivíduos.

Dessa forma, nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer e também pelas representações sociais dominantes. Ainda, segundo o autor acima referido, a Matemática é uma área do conhecimento, do qual é difícil não se ter concepções. Isto porque a Matemática é uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto das matérias escolares. Há séculos é ensinada com caráter obrigatório durante largos anos de escolaridade e tem sido chamada a um importante papel de seleção social. Possui, por isso, uma imagem forte, suscitando medos e admirações.

Foi-nos possível constatar, em nossa prática pedagógica, assim como através de diversos trabalhos publicados, nacionais e internacionais, a existência de representações da Matemática que acreditamos estarem interferindo de maneira significativa no

---

[3] Vala, J. (1986). Sobre as Representações Socais — Para uma Epistemologia do Senso Comum. *Caderno de Ciências Sociais, 4.* 5-30.

processo ensino-aprendizagem. Tal interferência, em muitos casos, se faz de forma negativa.

Ao delinearmos algumas reflexões sobre o caráter seletivo da Matemática sobre o qual nos referimos anteriormente, faz-se pertinente lançarmos mão da abordagem feita por Ubiratan D'Ambrosio (1990a), ou seja:

> *"A Matemática é, desde os gregos, uma disciplina nos sistemas educacionais, e tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até os nossos dias como manifestação cultural que se impôs, incontestada, às demais formas. Enquanto nenhuma religião se universalizou,... a matemática se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e servindo de base, se impondo como o modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie. Do Homo sapiens se fez recentemente uma transição para o Homo rationalis. Este último é identificado pela sua capacidade de utilizar matemática, uma mesma matemática para toda humanidade e, desde Platão, esse tem sido o filtro utilizado para selecionar lideranças".* (p.10).

Em nossos estudos realizados por meio de leituras, interpretações e análise de anais de congressos, de trabalhos de pesquisas, tanto nacionais como internacionais, as quais nos forneceram subsídios teórico-metodológicos para esboçarmos algumas considerações quanto à situação que permeia o ensino da Matemática em nossos dias, deparamo-nos constantemente com a concepção que atribui a essa disciplina uma caráter mecanicista, extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas. De fato, em alguns destes aspectos poderá haver verdades, sobretudo se nos voltarmos para a forma com que seu ensino tem-se processado, isto é, a forma mecanicista com que seus conceitos vêm sendo desenvolvidos, através de fórmulas e algoritmos, fato esse que contribuiu para que fosse sendo deixado de lado o raciocínio lógico e espacial, essenciais ao pensamento matemático.

Nesse sentido, as concepções a respeito da matemática, dos professores de matemática, têm efeito que podem se projetar de modo intenso, tanto negativa, como positivamente no processo ensino-aprendizagem, isto porque os professores são responsáveis pelas experiências de aprendizagem de seus alunos.

Dessa forma, consideramos fundamental que ocorra uma reflexão dos educandos e educadores com relação às concepções matemáticas que os futuros professores apresentam, isto porque acreditamos que exista uma "dimensão axiológica" do processo educativo que, necessariamente, deve ser conhecida, explicitada e reflexionada.

Ao considerarmos que as concepções matemáticas manifestadas pelos futuros professores podem ocorrer diferentemente, dependendo da proposta educativa em questão, estamos considerando inegável o fato de que qualquer ação pedagógica sempre se dará com base numa determinada visão de homem, de mundo, dentro de uma realidade social específica, o que vale dizer que a educação se faz a partir de bases axiológicas, portanto fundamentada em determinados valores, visando a transformação, reprodução ou criação de novos valores.

Ressaltamos que o que estamos entendendo, nesse contexto, por categoria axiológica é a forma de ser dos valores, a manifestação dos valores, de acordo com o poder de captação e tratamento que se pode ter deles no desenvolvimento das experiências de vida, individuais e coletivas. Para nós, categoria axiológica refere-se ao **valor** enquanto algo significativo, necessariamente presente à vida humana, ao mesmo tempo determinante e determinado pelo processo humano de existir.

Entre as finalidades do ensino da Matemática situam-se duas de caráter claramente efetivo, quais sejam: aprender a valorizar a Matemática e tornar-se confiante nas suas próprias capacidades. Esses tipos de finalidades podem ser consideradas como conseqüência da forma com que se desenvolvem as concepções e atitudes dos alunos em relação à Matemática. A se considerar que, no início de nossa pesquisa, pôde-se verificar que o grande número de alunos, ingressantes de um curso de formação de professores das séries iniciais, sentem-se tão inferiorizados com relação à matemática, julgamos ser fundamental que se investigue no domínio das representações e concepções desses alunos, em relação à Matemática e à sua aprendizagem.

Atitudes e concepções, segundo Matos (1992) são conceitos que têm diferentes origens e cujo significado não é consensual. Segundo esse autor, a atitude exprime a orientação (positiva ou negativa) sobre o objeto das representações, isto é, a atitude tem o papel de uma *"expressão"* da representação, mas não é algo exterior a essa representação.

Conforme esse autor, o conceito de atitude tem estado estritamente ligado ao problema da avaliação das atitudes. As investigações que vêm sendo realizadas optam por adotar o processo de avaliação conveniente com os objetivos de seus respectivos estudos, ou seja, em uma definição unidimensional, que vem sendo utilizada por aqueles que centram suas preocupações de avaliação das atitudes e em uma definição com caráter estrutural mais amplo sendo utilizada pelos investigadores mais preocupados com a explicação e a teorização das atitudes

Entendemos que, a conceitualização da idéia de atitude adquire distintas definições, de acordo com a orientação dos respectivos autores. O quadro, a seguir, apresenta-nos os aspectos fundamentas das definições de atitudes de alguns autores estudados por Matos (1992, p. 126), qual seja:

Autores	Data	Aspectos fundamentais de definição
Thuurstone	1928	Intensidade do sentimento positivo ou negativo a favor ou contra um objeto psicológico, isto é, qualquer símbolo, pessoa, frase ou idéia em relação à qual as pessoas possam definir.
Allport	1935	Estado mental e neuro-fisiológico organizado através da experiência e que exerce uma influência direta e dinâmica sobre a resposta de um indivíduo a todos os objetos e situações com as quais está relacionado.
Sherif	1947	As pessoas tendem a fazer o arranjo dos diferentes estímulos que recebem, podendo essa ordenação ser mais ou menos estável; o julgamento desses diferentes estímulos é influenciado por fatores internos e sociais; os estímulos externos servem de pontos de referência e quando introduzidos nesta construção concorrem para a consolidação das atitudes.
Shaw & Wright	1967	Sistema relativamente estável de reações afetivas e avaliativas, reflexo de concepções que foram aprendidas acerca das características de um dado objeto social.
Triandis	1971	Estado de ordem emocional que predispõe uma classe de ações para uma classe particular de situações; envolve três dimensões: cognitiva, afetiva e comportamental.

Quadro 2.1 - Quadro teórico de atitudes

O conceito de atitude pode ser focalizado sob duas vertentes distintas e de certa forma opostas: uma de perspectiva de origem behaviorista, que considera atitude com uma resposta das pessoas aos estímulos exteriores e outra de natureza construtivista, em que as atitudes são consideradas como parte integrante da construção pessoal dos objetos, pessoas e situações. Nessa última, salientam-se vários aspectos como os de caráter eletivo e o de interação social.

Convém ressaltar que em nossa pesquisa tratamos as atitudes que permeiam a ação pedagógica dos professores segundo a vertente de natureza construtivista.

Triandis (1971), defende que:

> "*As atitudes envolvem o que as pessoas pensam, sentem e a forma como gostariam de se comportar em relação a um dado objeto. O Comportamento não é apenas determinado pelo que as pessoas gostariam de fazer mas também por aquilo que elas pensam que devem fazer, isto é, pelas normas sociais e pelas conseqüências esperadas do seu comportamento.*" (Triandis[4], 1971, p. 14, apud Matos, 1992, p. 127)

---

[4] Triandis H. (1984). *Attitude and Attitude Change*. New York: Wiley.

Ainda em uma análise dos aspectos afetivos subjacentes às atividades matemáticas dos alunos, Marshall[5] (1989) considera que ao reconhecer uma situação, a criança apresenta uma resposta de caráter afetivo, por exemplo, quando a criança acumula experiências negativas no processo de resolução de problemas, apresentará respostas "atitudinais" negativas face a um problema. Resposta esta resultante de sua memória afetiva.

Vale ressaltar, entretanto, que neste trabalho, os aspectos psicológicos que permeiam as representações, acima delineadas, apesar de consideramos de extrema importância, não serão ressaltados, visto que a nossa perspectiva é prevalentemente metodológica.

Deve-se salientar que as atitudes são elaboradas a partir das experiências subjacentes ao processo histórico da construção do conhecimento de cada ser. Além disso, o conjunto de predisposições em relação a um objeto em um dado ambiente interferem de modo efetivos nas respostas que o indivíduo apresenta ao objeto.

Nesse contexto, faz-se necessário recorrermos ao quadro teórico, adaptado da obra de Leder[6] (1987) por Matos (1992, p. 129), apresentado abaixo, acerca das atitudes que têm servido de referência às investigações processadas com respeito a atitudes de um modo geral, mais especificamente no âmbito da aprendizagem da Matemática, em que se constata a repercussão das diferentes perspectivas sobre as atitudes dos indivíduos.

---

[5] Marshall, S. (1989). Affect in Schema Knowledge: Source and Impact. In D. McLeod & V. Adams (Eds.).
affect and Mathematics Problem Souving A New Perspective. New York: Springer-Verlag.

[6] Leder, G. (1987). Attitudes Toward Mathematics. In T. Romberg & M. Smith (Eds.) *The monitoring of School Mathematics.* Madison: Wiscousin Center for Educational Research.

Abordagem	Conceitos chave
Aprendizagem das atitudes	Tipicamente a preocupação central está na forma como as atitudes são adquiridas. As explicações avançadas surgem em termos de condicionamento quer clássico quer instrumental, explorando as relações entre as atitudes. É considerado que as situações de conflito são resolvidas de acordo com o princípio do equilíbrio entre diferentes avaliações.
Análise causal	É postulada uma relação causal entre o comportamento e os valores do resultado associado a esse comportamento. As atitudes do indivíduo têm uma natureza instrumental e são determinadas pelas concepções que lhes estão associadas.
Balanço e congruência	Preocupações com relações de índole qualitativa entre os elementos associados a uma dada atitude. Se existem inconsistências entre a percepção do indivíduo e aquelas relações, haverá uma mudança em direção a uma situação mais estável fugindo à tensão.
Dissonância cognitiva	A dissonância cognitiva ocorre quando existe discrepância entre os elementos associados a um dado objeto ou situação. A redução da dissonância é assumida como uma necessidade e é conseguida através da mudança de opinião ou da mudança do objeto ou da situação.
Atribuição	Examina a origem e a forma como são atribuídos os efeitos de uma dada ação. As atribuições podem ser internas (capacidade ou motivação) ou externas (dificuldade da tarefa) e são influenciadas pela presença ou ausência de fatores específicos na presença ou ausência do efeito.

Quadro 2.2 - Quadro teórico de atitudes

Como já mencionamos anteriormente, o termo concepção terá um sentido de acordo com o que Matos o faz, quando tece reflexões sobre atitudes e concepções dos alunos a respeito da Matemática, qual seja, *"a palavra concepção serve aqui de tradução de belief"* (Matos, 1992, p. 131).

Conforme esse autor aponta, existem controvérsias a respeito das diferentes formas que vários autores, tais como Thompson (1982), Mackeloed (1989), Schoenfeld (1983), Guimarães (1988), definem como concepções. Entretanto, existe um denominador comum que consiste no caráter relativamente pouco fundamentado das concepções.

Segundo os autores Eisenhart, Shrum, Harding e Cuthbert (1988), *"uma concepção é uma forma de descrever uma relação entre uma tarefa, ação ou* *acontecimento de outro indivíduo, isto é, uma dado objeto e a atitude em relação a este objeto*". (Eisenhart, et al[7] (1988, p. 53, apud Matos, 1992, p. 131).

Nessa perspectiva, as concepções poderão ser construídas com fundamento lógico e racional do indivíduo, entretanto elas não possuem uma justificação ou fundamentação externa facilmente identificado.

Lester, Garofa lo e Kroll[8] (1989) consideram como concepção tudo o que diz respeito a objetos exteriores ao indivíduo. Vale ressaltar que esses autores diferenciam concepção de conhecimento objetivo, assumindo como concepção o conhecimento que não se configura por uma justificativa externa.

Nesse contexto, Matos (1992) nos esclarece que se pode tratar as concepções enquanto estruturas organizadas de informações, e aponta as pesquisas de Kelly[9] (1955) que considera as concepções como redes de construções que podem ser mais ou menos permeáveis à introdução de novos elementos.

Quando o referido autor expõe a teoria das construções pessoais, efetivamente baseia suas idéias no postulado fundamental de que os processos pessoais são dirigidos pela maneira na qual a pessoa "antecipa" os acontecimentos através dessas construções.

Convém ressaltar que esses elementos influenciam na reconstrução da realidade e possivelmente poderão assumir um caráter mais ou menos dicotômico. Nesse sentido, Matos (1992) nos aponta que são os atributos que dão expressão à essas construções (p. 132).

Diversos autores, entre os quais Schoenfeld, concebem concepções como elementos que interagem, constituindo-se, desse modo, sistema de concepções que influenciam as decisões que são tomadas pelos alunos, quando estes desenvolvem atividades matemáticas. Para o referido autor, os sistemas de concepções configuram-se pela perspectiva dos alunos a respeito do mundo matemático, ou seja, " *a perspectiva com a qual eles abordam a Matemática e as atividades matemáticas*" (Schoenfeld[10], 1983, p. 145).

Para os autores Schoenfeld (1983) e Green[11] (1971), as concepções não são elementos individualizáveis que não existem de forma isolada. Nessa perspectiva, para eles, os sistema de concepções constitui uma organização das concepções associadas a um dado objeto.

---

[7] Eisenhart, M. Shrum, J., Harding, J. & Cuthbert, A. (1988). Teacher Beget Definitions, Finding and Directions, Educational Polity (1), 51-70.

[8] Lester, F., Garofalo, J. & Kroll, D. (1989). Self Confidence, Interest, Beheld and Metacognition: Key Influences on Problem Solving Behavior. In D. McLeod & V. Adams, in *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York, Springer-Verlag.

[9] Kelly, G. (1955). *The Psychology of Personal Constructs, a Theory of Personality*. New York: Norton.

[10] Schoenfeld, A. (1983) Beyond the Purely Cognitive: Belief Systems, Social Cognitions and Metacognitions as Craving Forces in Intellectual Performance. *Cognitive Science, 7*, 329-363.

[11] Green, T. (1971). *The Activity of Teaching*. New York: McGraw-Hill.

REPRESENTAÇÕES DA MATEMÁTICA E SUAS INTERFERÊNCIAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Mais especificamente, Green (1971) considera que as concepções estão relacionadas *"quase logicamente; hierarquicamente e em termos de centralidade"*. Para eles, estes sistemas de concepções têm uma interferência no comportamento dos alunos e as opções que eles fazem, quando se encontram em uma atividade matemática, passam a refletir sobre determinadas capacidades e itens de informação.

Dessa forma, destacamos que as concepções sobre a natureza da Matemática encontram-se inter-relacionadas e refletem-se nas estratégias metodológicas alternativas para ensinar Matemática, no sentido que uma perspectiva epistemológica traz com ela conseqüências para a prática da Educação Matemática (Lerman[12], 1986, p. 157, apud Serrazina, 1993, p. 129.)

Outros estudos têm encontrado discrepância entre as crenças processadas pelos professores a respeito da Matemáticas e suas práticas (Brown[13], 1986), Thompson[14] (1984a) encontrou, durante sua investigação sobre as concepções matemáticas, professores cujas crenças processadas eram consistentes com a prática de ensino, enquanto para outros, suas crenças e suas práticas educativas apresentavam-se incompatíveis.

As incompatibilidades reveladas nesses estudos apontam que as concepções dos professores sobre o processo ensino-aprendizagem da Matemática não se apresentam de forma relacionadas com uma simples relação de causa/efeito com as suas práticas de ensino. Ao contrário, são oriundas de uma relação complexa, com vários fatores que influenciam concomitantemente; um desses fatores se constitui na abordagem social do ensino da Matemática, com todos os constrangimentos que impõem e oportunidades que oferece este contexto social.

Nesse sentido, Thompson[15] (1984a) cita que os valores, as crenças e as expectativas dos alunos, dos pais, dos colegas, o programa oficial, a supervisão escolar são elementos que compõem o contexto acima mencionado. Seus estudos mostraram:

> *"(...) existem razões fortes para que as concepções dos professores (as suas crenças, visões e preferências) acerca da Matemática e do seu ensino joguem um papel importante afetando a sua eficácia como principais mediadores entre o conteúdo e os alunos".* (Thompson 1984a. p. 105, apud Serrazina, 1993, p. 128)

Nessa mesma perspectiva, o autor referido acima, afirma que:

---

[12] Lerman, S. (1986). *Alternative views of the nature of mathematics and their possible influence on the teaching of mathematics.* Londres: King's College.

[13] Brown, C. (1986). A study of socialization to teaching of a beginning secondary mathematics teacher. Em *Proceedings of the Tenth International Conference Psychology of Mathematics Education*, Volume II (pp. 336-341). Londres: Institute of Education.

[14] Thompson, A. (1984a The relationship oh teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.

[15] Thompson, A. (1992) Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. Em D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching (pp. 127-146).* Nova Iorque: Macmillan.

"Se os padrões de comportamento característicos dos professores são na verdade uma função das suas visões, crenças e preferências acerca da disciplina e do seu ensino, então qualquer tentativa para melhorar o ensino da matemática deve começar pela compreensão das concepções dos professores e como elas estão relacionadas com as suas práticas". (Thompson, 1984a, p. 106, apud Serrazina, 1993, p.128)

Nesse contexto, o autor acima citado, ressalta que a literatura sobre concepções matemáticas dos professores aponta que as crenças dos professores parecem atuar como filtros através dos quais estes interferem e atribuem às suas experiências quando interagem com as crianças e a disciplina. Entretanto, salienta que ao mesmo tempo muitas crenças e visões dos professores são oriundas das experiências de sala de aula. Ao interagir com seu ambiente, levando-se em conta as suas especificidades e problemas, os professores tendem a avaliar e reorganizar as suas crenças através de atos repetidos, alguns mais que outros (Thompson, 1992, p. 139).

Por outro lado, a pesquisadora Serrazina aponta os estudos publicados pelo NCTM[16] (1991) que ressaltam que a origem das crenças e concepções dos alunos sobre a Matemática podem ser baseadas em diversas causas, sendo que uma das mais importantes situa-se no nível das experiências diretas, tanto na escola como em convívio com os adultos integrantes de seu convívio social.

As concepções desenvolvidas pelas crianças interferem não só na sua forma de pensamento e no seu desempenho escolar, durante os primeiros anos de escolarização, mas também sobretudo, nas suas ações, atitudes e decisões sobre o estudo de Matemática em anos posteriores.

Um outro aspecto de porte metodológico ressaltado pela autora acima referida, diz respeito às razões apontadas por adultos, com formação de nível superior, para as suas dificuldades, ansiedades, medos e incapacidades em relacionar-se com a Matemática, que foram identificadas pelo estudo realizado por Quilter e Harper[17] (1988), onde estes concluíram que tais dificuldades estão, em geral, relacionadas não com a complexidade conceituais da Matemática, mas com a forma rígida e a falta de relevância do assunto quando do seu ensino, isto é, quando eram estudadas, conforme se expressam: *"os próprios alunos acentuaram a grande importância do ambiente de aprendizagem (atitude e competência do professor) e da relevância e a sua influência na motivação"*. (p. 127)

Ainda nessa perspectiva, Judak[18] (1991) apontou que as concepções dos professores sobre os fundamentos da Matemática estão relacionadas com os comportamento de ensino e, nesse caso, os professores que apresentam diferentes concepções sobre os fundamentos da Matemática, têm diferentes concepções da Educação Matemática.

---

[16] NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar.* Lisboa: APM e IIE.

[17] Quilter, D. E Harper, E. (1988). Why we didn't like mathematics, and why we can't do it. *Educational Research, 30(2)*, 121-131.

[18] Judak, M. (1991). Theaters' conceptions of math education and the foundations of mathematics. Em F. Furinghetti (Ed.), *Proceedings Fifteenth PME Conference*, Volume II (pp. 221-228). Itália.

Pesquisas têm sido realizadas a respeito das representações matemáticas apresentadas pelos alunos nos diversos graus de ensino. Entre elas, citamos a pesquisa realizada por Hoyles[19] (1982), que investigou um grupo de 84 alunos na faixa etária de 14 anos, cujo objetivo constituía-se em elucidar as possíveis concepções a respeito do que representava aprender Matemática para eles. Para tanto, a referida autora procurou examinar a forma com que eles manifestavam as suas percepções sobre as experiências positivas e negativas em Matemática. Compôs essa pesquisa, uma entrevista semi-estruturada com cada um dos alunos, na qual lhes era pedido que comentassem um fato ocorrido com eles em que tivessem se sentido "bem" ou "mal" com a Matemática.

As diferentes experiências vividas pelos alunos, sujeitos dessa pesquisa, deram origem à existência de uma grande diversidade nos relatos efetuados por eles. Entretanto, o resultado mostrou a existência de uma grande preocupação desses alunos com respeito ao seu desempenho nas provas e avaliações de Matemática realizadas nos âmbito escolar. Essa preocupação se estendia à sua relação com a Matemática num grau muito superior ao de outras disciplinas.

Nos relatos, ficaram evidenciados que as experiências dos alunos foram dominadas por aquilo que eles "sentiam", quer quando apreciavam o desafio colocado pelas situações matemáticas, quer quando apresentavam fracasso em outras situações.

Tal pesquisa nos mostra que existe uma clara associação entre o sentimento de fracasso e a ansiedade expressa quando o aluno falha nos objetivos que ele próprio se propõe a realizar.

Esse mesmo aspecto, Thompson[20] (1989) aponta nos resultados de um estudo com um professor e três alunos, pertencentes ao 5º ano de escolaridade, observados durante um episódio de Resolução de Problemas.

Nessa mesma perspectiva, Booth (1981), ao referir-se a uma parte das conclusões do projeto Child Methods in Secondary Mathematics conclui que os alunos de 12 a 15 anos utilizavam freqüentemente processos "naturais" em suas atividades matemáticas, e segundo a concepção dos alunos, existe uma dualidade de processos — os seus métodos e o método da Matemática — que segundo o referido autor, não são reconhecidos como inter-relacionados.

Os procedimentos utilizados pelos alunos em situações matemáticas práticas induzem a uma vertente da concepção deles sobre a Matemática, que segundo Booth se torna incompatível com a vertente construída na prática da sala de aula, realizada com orientação do professor. Segundo suas próprias palavras:

> *"É como se dois tipos completamente diferentes de Matemática estivessem envolvidos, um em que os alunos usam o senso comum e o outro em que eles têm que*

---

[19] Hoyles, C. (1982). The Pupils' View of Mathematics Learning. *Educational Studies in Mathematics,* 13, 349-372.

[20] Thompson, A. & Thompson, P. (1989). Affect and Problem Solving in Elementary School Mathematics Classroom. In D. Mcleod & V. Adams, in *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective.* New York, Springer-Verlag.

recordar uma certa fórmula ou regra." (Both[21], 1981, p. 35, apud Matos, 1992, p. 154)

Erlwanger (1973) elaborou uma pesquisa onde analisa os processos utilizados pelos alunos em situações de Resolução de Problemas, apresentando um estudo de caso com um aluno de 12 anos. Concluiu que, apesar deste apresentar um desempenho satisfatório ao longo dos estudos, apresentava idéias incorretas que lhe possibilitavam o desenvolvimento de hábitos de trabalho e concepções expressas pelas seguintes palavras:

> *"(...) a Matemática era fundamentalmente baseada na aplicação de regras aos problemas a fim de obter respostas certas."* (Erlwanger[22], 1973, p. 25, apud Matos, 1992, p. 154)

Decorrente desses estudos, Matos (1992) nos aponta que a concepção de aprendizagem da Matemática apresentada pelos alunos, de modo geral, expressam a ênfase dada na tentativa do descobrimento e aplicação das regras e fórmulas em cada caso específico, sem qualquer idéia das relações matemáticas e dos princípios que fundamentam essas regras.

Outra pesquisa divulgada por Matos (1992), nessa mesma perspectiva, diz respeito ao trabalho de Frank (1988), no qual se investigou as concepções sobre a aprendizagem da Matemática apresentadas pelos alunos, cuja conclusão aponta que a sua função na escola constituía-se em *"receber o conhecimento matemático e demonstrar que ele foi bem assimilado"*, sendo que a função do professor, nesse processo, consistia em *"transmitir o conhecimento matemático e verificar se os alunos o receberam"*. (Frank[23], 1988, p. 33, apud Matos, 1992, p. 154)

Fica explícito nessa pesquisa o caráter de "transmissão do conhecimento", sem uma análise e reflexão dos princípios que o fundamentam. Tal característica, comumente inerente ao paradigma tradicional do ensino, propicia a concepção de que a **Matemática é um amontoado de técnicas e regras aplicáveis a determinadas situações**, seja apropriada pelos alunos, contribuindo desse modo para que a incompreensão matemática seja compartilhada por muitos estudantes.

Nesta mesma linha de investigação, a pesquisados Serrazina (1993), em seu artigo *"Concepções dos Professores do 1º Ciclo[24] Relativamente à Matemática e Práticas de Sala de Aula"*, analisa as atitudes e concepções dos professores do 1º Ciclo com respeito à Matemática, apontando-nos que:

---

[21] Booth, L. (1981). Child Methods in Secondary Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 29-41.

[22] Erlwanger, S. (1973). Behind Conception of Rules an Answers in IPI Mathematics. *The Journal of Children's Mathematics Behavior*. 1 (2), 7-26.

[23] Frank, M. (1988). Problem Solving and Mathematical Beliefs. *Arithmetic Teacher*, 7 (3), 32-34.

[24] Considera-se 1º Ciclo ao período que corresponde às quatro primeras séries do ensino fundamental no Brasil.

> *"(...) é nos primeiros anos de escolaridade que muitas das concepções e atitudes relativamente à matemática se formam e que essas concepções e atitudes são cada vez mais difíceis de alterar à medida que as crianças crescem."* (Serrazina, 1993, p. 127).

Enfatiza também que o interesse em pesquisas sobre as atitudes e concepções dos professores perante a Matemática têm crescido na última década e que um dos motivos desse crescimento é o fato de que as atitudes dos professores podem influenciar as suas práticas educativas.

Entre os vários procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa da referida autora, convém ressaltarmos o questionário por ela elaborado, onde se levava em conta a percepção dos professores acerca da Matemática escolar e também a sua função neste nível de ensino, bem como a utilização de materiais, a organização da sala de aula, o valor que os alunos atribuem à Matemática e as suas atitudes em relação à Matemática, visto que fatos semelhantes são objetos de estudo de nossa dissertação.

Para se processar à análise dos dados obtidos, a autora agrupou os itens acima em cinco categoria:

- Natureza da Matemática
- Matemática Escolar
- Educação Matemática
- Valor da Matemática
- O Gosto pela Matemática (da parte do professor)

Quanto à categoria "A Natureza da Matemática", a referida pesquisa aponta-nos uma visão dinâmica da Matemática, visto que a maioria dos professores pesquisados que se expressam concordam com a afirmação: *"A Matemática não é um produto acabado, mas consiste num processo de perguntas e respostas, cujos resultados continuam abertos à revisão."*

Referente à mesma categoria citada, a autora delineia uma contradição à visão apresentada acima e, à visão da Matemática como um corpo estático e unificado de conhecimentos, expressa pelas seguintes afirmações dos professores: *"A Matemática é descoberta, não é criada"* e *"A Matemática é formada por um conjunto de regras e fatos muito úteis."*

Nessa última afirmação, a autora infere uma visão instrumentalista da Matemática, juntamente com outras duas afirmações dos professores, quais sejam: *"Em Matemática deve sempre obter-se a resposta para um problema"*, e *"Para um problema é sempre importante obter a resposta exatamente correta."*

Decorrente dos resultados apontados nessa categoria, a autora ressalta que existe uma contradição entre as concepções dos professores a respeito da Matemática, já tão bem explicitada por Thompsom em 1992:

> *"É muito concebível, na verdade provável que a concepção que um professor tem da Matemática inclua aspectos de mais do que uma das visões — mesmo aparentemente contraditórias."* (Thompson, 1992, p. 132, apud Serrazina, 1993, p. 133)

Na categoria 'Matemática escolar", a autora coloca-nos que a maioria dos professores pesquisados está de acordo com a afirmação de que *"O principal objetivo da Matemática na escola é fazer com que os alunos apreciem e gostem da Matemática"*. Ainda na análise desta categoria, Serrazina aponta-nos que 40% daqueles professores concordam com a afirmação: *"Algumas pessoas têm cabeça para a Matemática outras não"*.

Nessa mesma categoria, no que diz respeito à importância das diferentes disciplinas, conclui-se, a partir dos dados levantados na pesquisa, que a Matemática não aparece como a disciplina mais importante do currículo.

Convém ressaltarmos nesse momento que a afirmação *"Algumas pessoas têm cabeça para a Matemática, outras não"*, constitui-se em um mito matemático, visto que retrata uma visão platônica de que a **Matemática é para poucos privilegiados**, já que uma das características do sistema filosófico de Platão se refere ao caráter de ***elite*** que esse sistema assumia. Isto porque **apreensão da verdade**, segundo Platão a concebia, **exige muito saber, limita, então, seu entendimento ao alcance do homem comum**. Tal fato nos é relatado por Caraça (1989), quando então nos descreve uma das passagens do Timeo:

> *"Se a intelecção e a opinião verdadeira são dois gêneros distintos, esses objetos invisíveis existem em si; são as Idéias que não podemos perceber pelos sentidos, mas somente pelo intelecto. (...) Ora devemos afirmar que a intelecção e a opinião são duas coisas distintas porque têm origens distintas e comportam-se de maneiras diferentes. (...) É preciso dizer, ainda, que na opinião todo o homem participa, e que na intelecção, pelo contrário, os deuses têm parte, mas, dos homens, uma pequena categoria somente."* (Caraça, 1989, 9ª ed. p. 188) (grifo nosso)

Reforçando essa idéia, citamos as palavras de D'Ambrósio (1993a), que explicitam tão bem essa caracterização da Matemática, quando este nos indica, através do seu estudo:

> *"(...) se alcançava um estágio superior" e por isso, os estudos matemáticos — no sentido de teorias abstratas como as organizadas pelos gregos — eram destinados à preparação das elites dirigentes, como se lê claramente na República de Platão."* (D'Ambrósio, 1993a, p. 9)

A categoria "Valor da Matemática" apontada por Serrazina em sua pesquisa, refere-se à visão utilitarista da Matemática, isto é, a *"Matemática como sendo útil para o desenvolvimento do país"*, *"o progresso da humanidade"*. Nesse sentido, a autora postula que a maior parte das respostas dos professores pesquisados explicitam o **valor utilitarista da Matemática**, expresso pela seguinte afirmação: *"Para arranjar um bom emprego, é importante a Matemática"*.

Segundo essa mesma abordagem, D'Ambrósio (1990a), quando nos apresenta um estudo sobre os valores que permeiam o ensino da Matemática, aponta-nos pontos de reflexão à Educação Matemática, com implicações curriculares de alta importância. Nessa análise, o autor focaliza alguns pontos de reflexão em uma questão básica: *"Por que se ensina Matemática nas escolas com tal universalidade e intensidade?"*. Desse questionamento, o autor apresenta várias conjecturas a respeito, e as coloca em forma de questionamentos, dos quais destacamos a seguinte: *"Por ser útil como instrumentador para o trabalho?"*, onde o autor enfatiza que se a escola não proceder uma restruturação, onde o uso de computadores, calculadores, entre outros for disseminado, corre-se o risco de ficar estagna e nem mesmo capacitar um estudante para o trabalho. Assim, evidencia-se que esse "valor" atribuído à Matemática pode não se concretizar.

A categoria "Gosto pela Matemática" estabelecido pela pesquisadora revela que a Matemática não é considerada por 60% do professores pesquisados, a disciplina que eles mais preferem, entretanto, apenas 15% concordam com a seguinte proposição: *"Eu nunca gostei da Matemática enquanto era aluna"*.

Um dado revelado em sua pesquisa mostra-nos que, apesar de os professores pesquisados ensinarem Matemática no 1º Ciclo, 30% deles discordam da seguinte frase: *"Sinto-me à vontade quando estou a ensinar Matemática"*.

Tal fato vem de encontro ao nosso pressuposto descrito no primeiro capítulo desta dissertação, o qual aponta que muitos professores das séries iniciais, apesar de terem uma aversão à Matemática, ensinam Matemática, levando-nos cada vez mais a supor que o círculo vicioso de que **alunos que não gostam de Matemática serão professores e, provavelmente, formarão alunos que também não gostarão de Matemática e que poderão procurar cursos de Magistério.**

Um outro dado apresentado pela pesquisa de Serrazina, aponta-nos que 27,5% dos professores concordam com a seguinte proposição *"Eu não gosto de resolver problemas, quando não tenho de o fazer"*.

A pesquisa aqui comentada revela-nos que existe uma aversão à Matemática da parte da maioria dos professores pesquisados, constituindo-se assim, segundo as palavras da própria pesquisadora:

> *"(...) como a confirmação de algumas crenças sociais acerca da Matemática — a maior parte das pessoas não gosta de Matemática e isto é considerado perfeitamente normal"*. (Serrazina, 1993, p. 134) (grifo nosso)

Várias análises foram e vêm sendo realizadas a respeito do assunto tratado nessa pesquisa por diferentes educadores matemáticos. Nesse sentido, Ponte (1992) considera que:

> *"(...) as pessoas têm dificuldade em expressar as suas concepções, particularmente naqueles assuntos em que habitualmente não pensam de uma forma muito reflexiva. A identificação das concepções exige portanto uma abordagem especialmente imaginativa, recorrendo a entrevistas, mais do que fazer perguntas diretas, é preciso propor tarefas, situações indiretas mais reguladoras que ajudem as concepções a evidenciar-se"*. (Ponte, 1992, p. 185-239)

Ernest (1989) conclui que *"existem modelos defendidos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática e os modelos postos em prática"*. (Ernest[25], 1989, apud Serrazina, 1993, p. 134)

---

[25] Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Educational for Teaching, 15(1)*, 13-33.

Eisenhart (1988) preconiza que catalogar as crenças a respeito da Matemática sem levar em consideração o contexto em que estas ocorrem não se justifica.

Por outro lado, Thompson (1992) considera que algumas inconsistências entre as crenças reveladas pelos professores e as suas referidas práticas podem ser manifestações de idéias defendidas por eles, mas que não podem ser postos em prática, tendo em vista que esses professores não possuem conhecimentos e destrezas necessárias para os implementar. Entretanto, estudos de caso têm revelado que pode haver uma grande discrepância entre os modelos defendidos pelos professores e a sua prática. (Brown, 1986; Thompson, 1884a)

De acordo com Thompson (1992),

> *"(...) qualquer tentativa séria para caracterizar a concepção do professor não se deve limitar a uma análise das visões defendidas pelo professor. Deve também incluir uma análise real do local de ensino, das práticas característica desse professor e da relação entre as visões defendidas e a prática real do professor."* (Thompson, 1992, p. 134. apud Serrazina, 1992, p. 135)

Dentro desta mesma linha de pensamento, Thompsom estabelece uma discussão permeada por vários questionamentos sobre a origem e a mudança das concepções, tais como: *"Que fatores determinam a sua formação?", "Em que condições é que elas se modificam?", Qual a relação entre as concepções e as práticas?", "Qual o efeito dos processos de formação?".*

Tentando responder a esses questionamentos, primeiramente o referido autor trata da relação entre as concepções dos professores e suas respectivas prática pedagógicas, e para tanto, estabelece outros questionamentos, como: *"As relações estabelecidas entre as concepções e as práticas dos professores tendem a ser consistentes ou inconsistentes entre si? Serão as concepções que determinam as práticas? Ou ao contrário, as práticas que determinam as concepções? Ou será que nenhum dos aspectos determina o outro e a sua relação e a sua relação é de uma natureza mais complexa?".*

Ao delinear as respostas aos questionamentos acima descritos, Thompson (1992) aponta-nos que existem investigações com resultados divergentes em relação à questão da consistência entre a concepção e as práticas. Desse modo, no que concerne às concepções relativas à Matemática e as concepções sobre o ensino-aprendizagem da matemática e a prática pedagógica, foram encontrados, segundo o referido autor, tanto casos de consistência como de inconsistência.[26] [27]

Ponte (1992) considera ainda que, quando se investiga a respeito das relações existentes entre as concepções e as práticas dos professores, deve haver muitas outras questões também relevantes além dos aspectos acima citados e, nesse sentido, explicita a natureza da relação entre as concepções e as práticas, lançando as seguintes questões:

---

[26] Casos de consistência são relatados, por exemplo, por Thompson (1982) e Steinberg (1985) e de inconsistência por McGalliard (1983) e Kesler (1985). Todas estas referências se podem encontrar em Thompson (1992), apud Ponte, 1992, p. 217.

[27] Casos de consistência são relatados por Shirk (1973) e Grant (1981) e de inconsistência por Thompson (1982), Brown (1985), Cooney (1985) e Shaw (1989). Para referências detalhadas ver Thompsom (1992), apud Ponte, 1992, p. 217.

"Será que um dos aspectos determina o outro?, Será uma relação dialética?", Em que medida são as concepções capazes de resistir a situações que exigem ou promovem práticas que são com elas dissonantes?, De que modo novas práticas suscitam novas concepções?".

A busca de respostas a essas questões coloca-nos que investigações empíricas a este respeito não permitem resolver completamente esta questão. Nesse sentido, Ponte (1992) nos aponta diversos pesquisadores que discorrem sobre o referido tema. Entre eles, Feiman-Nemser e Floden[28] (1986) sugerem que existam três níveis de influências nas concepções dos professores, quais sejam: a) *o que se passa na sala de aula;* b) *a organização e dinâmica da instituição escolar* e c) *aspectos mais gerais da sociedade*.

Por outro lado, Guimarães[29] (1988) pressupõe que são fundamentalmente as concepções que controlam as práticas, mas não apresenta evidência nesse sentido. Já em Ponte et al. (em publicação), os autores referem-se a exemplos de professores que transformaram algumas de suas práticas educativas mediante a mudança que começaram a acontecer no seu quadro conceitual.

Ponte considera que esse ponto tem que ser analisado do ponto de vista filosófico, onde se distingue as concepções que os professores manifestam como sendo suas e as concepções resultantes de sua prática educativa. Isto porque nos expõe que as concepções manifestadas pelos professores como sendo suas podem sofrer influências significativas do ponto de vista do que se considera certo no meio social e profissional. Entretanto, essas mudanças não serão capazes de modificar a prática pedagógica. Segundo o autor, isso pode ocorrer por vários motivos, tais como: falta de recursos materiais e organizacionais, falta de recursos conceituais (o professor não sabe como superar as dificuldades que a sua concretização exige), ou ainda, pelo esforço exagerado de se prever o necessário para o cumprimento de seu objetivo. Desse modo, postula que:

> *"Admitindo a distinção entre estes dois tipos de concepções, podemos dizer que existe (por definição!) uma relação forte entre as concepções ativas e as práticas, podendo ser mais forte ou mais fraca a relação entre as concepções manifestadas e as práticas (e daí os problemas da consistência)."* (Ponte, 1992, p. 218)

Um outro aspecto considerado por Ponte (1992) como fundamental é a natureza dos **conflitos** entre as concepções e as práticas, visto que estes conflitos tendem a existir, mas podem, eventualmente, ser resolvidos de diferentes maneiras. Nesse sentido, aponta-nos que a resolução dos conflitos poderá processar-se por duas formas fundamentais: **acomodação** ou **reflexão**.

O processo denominado acomodação supõe que a solução adotada seja a mais *"econômica"* (isto é, a mais imediata e menos trabalhosa) para o conflito. Já no processo denominado reflexão, sugere-se ver o conflito de diversos pontos de vista,

---

[28] Feiman-Nemser, Sharon e Robert Floden (1986). The Cultures of Teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (3ª edição). New York: Macmillan.

[29] Guimarães, Henrique. (1988). *Ensinar Matemática: Concepções e Práticas* (Tese de Mestrado). Lisboa: DEFCUL.

onde se procura a interferência de elementos teóricos, e considera-se os prós e os contras de diferentes soluções.

O referido autor explicita um exemplo onde foi evidenciado conflitos entre as concepções dos professores e suas práticas pedagógicas, no qual em atividades de Resolução de Problemas propostas aos alunos não foram muito bem aceitas por alguns destes, especificamente por aqueles que apresentavam menor aproveitamento. Após diversas estratégias de ensino inerentes ao paradigma construtivista utilizados pelo professor, coerentemente com as suas concepções a respeito da Matemática, observou-se insucessos no processo ensino-aprendizagem e, desse modo, aquele professor optou por um estilo de ensino bastante tradicional. Ponte (1992) sugere que nesse episódio de ensino, ao invés de se deflagrar a inconsistência entre concepções e práticas, seria mais adequado referir-se aos conflitos entre o idealismo do professor e a sua experiência.

Nesse aspecto, **considera fundamental levar os professores a adotar uma prática corrente de reflexão**, principalmente no processo de formação de professores, o que se constitui, no seu modo de entender, *"uma tarefa nada fácil"*.

Admitindo que as concepções dos professores de Matemática não são as mais adequadas ao seu desempenho pedagógico, pelo menos em alguns aspectos, fica, para o autor acima referido, a dúvida a respeito de saber *"como é que se processa essa mudança"*.

Segundo Thompson (1992), o surgimento de novas orientações curriculares, assim como a participação dos professores em grupos de estudos que sobre educação matemática, podem despertar novas perspectivas em relação à prática educativa, mas daí até se estabelecer uma mudança conceitual, a lacuna é muito grande, isto porque o que se tem visto é uma certa "***acomodação***" de novos elementos nas estruturas conceituais preexistentes, cujo processo de mudança não tem sido percebido.

Para que mudanças profundas no sistemas de concepções dos professores se processem, há necessidade de ocorrer "*abalos muito fortes*", de tal modo que possam gerar grandes desequilíbrios. Tal situação requer a participação do indivíduo em um "*cenário amplo*", onde estariam sendo considerados as vivências pessoais, como **a participação num programa de formação com características altamente motivadoras**, ou então, numa experiência com uma forte dinâmica de grupo, ou mesmo uma mudança de escola.

Segundo as palavras de Ponte, a mudança de concepção e de práticas constituem-se em:

> *" um processo muito difícil e penoso, para a qual as pessoas oferecem um resistência natural e saudável (Benavente). (...)Os processos de formação não podem ser concebidos como a imposição de um qualquer conjunto de "verdades", mas exigem uma atitude diferente, de grande respeito pelos participantes. <u>A formação tem de ser entendida como um processo de troca e de criação coletiva, em que quem conduz, intervém com certos conhecimentos e competências mas está igualmente a aprender com os outros.</u> Nestas condições a formação é apenas mais um processo partilhado de aprendizagem."* (Ponte, 1992, p. 221) (grifo nosso)

Concordando com o autor acima referido, ressalta-se que na formação dos professores das séries iniciais faz-se necessário que ocorram vivências diretas de reflexão, e segundo Thompson, (1992), citado por Ponte (1992), um dos maiores problemas encontrados nessa formação é que *"não existe uma prática educativa que proporcione aos alunos possibilidades de formular objetivos de intervenção prática imediata e vivências que propiciem reflexões"*. Indica-nos que as concepções dos futuros professores não são facilmente alteradas. Assim sendo, uma das preocupações que deverá permear sua formação será o de **desvelar suas concepções, *"criando hábitos de duvidar e de pensar as coisas de forma diferente"***.

Ponte (1992) indica que, nessa perspectiva, diversos pesquisadores desenvolveram programas de ensino da Matemática com vistas a proporcionar uma adequada formação de professores das séries iniciais, cujo enfoque era dado às concepções matemáticas dos futuros professores, e obtiveram resultados satisfatórios, os quais apresentamos a seguir.

Meyerson[30] (1979) desenvolveu um programa construído em torno de *"exercícios'*, nos quais se focava temas como *"erros matemáticos"*, *"surpresa"*, *"dúvida"*, *"re-exame de truísmos pedagógicos"*, *"sentimentos"*, *"diferenças individuais"* e *"resolução de problemas"*.

Um outro programa, cujo objetivo constitui-se em mudar as concepções dos futuros professores do ensino primário a respeito da Educação Matemática, foi desenvolvido por Wilcox et al.[31] (1991). O programa compreendia aulas de Matemática e de Metodologia de Ensino, 'Seminários Curriculares", cujo objetivo era estabelecer uma *"comunidade de aprendizes"*. Este conceito inclui os seguintes aspectos: *"ensinar e aprender são atividades colaborativas"*, *"são valorizadas diferentes abordagens e situações problemáticas"*, *"a responsabilidade pela compreensão é partilhada"*, *a autoridade do saber é interna e coletiva"*.

Nota-se uma ênfase acentuada à dinâmica de grupo. Assim sendo, o referido autor considera que a criação dessa comunidade de aprendizagem propiciou uma contribuição significativa no sentido de "dar poder" aos futuros professores enquanto aprendizes de Matemática.

Nesse cenário de investigação, Paulo Abrantes[32] (1986) defende que os futuros professores podem alterar algumas de suas concepções a partir de uma vivência em um curso de Metodologia da Matemática, cujo enfoque, entre outros aspectos, recaia sobre discussões da natureza da Matemática, segundo a perspectiva de Resolução de Problemas e da utilização de computadores, visto que considera estes aspectos mais relevantes do que um curso voltado às finalidades do ensino da Matemática.

---

[30] Meyerson, L. N. (1978). Conceptions of Knowledge in Mathematics Interaction with and Applications to a Teaching Methods Course (Doctoral dissertation, State University of New York, Buffalo, 1977). *Dissertation Abstract International*, 38, 733A

[31] Wilcox, Sandra, et al. (1991). *The Rale of a Learning Community in Changing Preservice Teachers' Knowledge and Beliefs about Mathematics Education* (ERIC CD-ROM). East Lansing, MI: National Center for Research in Teacher Education.

[32] Abrantes, Paulo (1986). *Porque se Ensina Matemática: Perspectivas e Concepções de Professores e Futuros Professores* (provas APCC). Lisboa, DEFCUL.

Domingos Fernandes[33] (1989) também explicita os resultados de dois programas de formação de professores com vistas à melhoria de seu conhecimento e competência quanto à Resolução de Problemas e, conseqüentemente, capacitá-los de forma que implementem essas atividades em suas práticas pedagógicas.

Nessa mesma abordagem, com objetivo de transcender as limitações decorrentes de ausência de uma prática educacional, McDiarmid[34] (1990), concebeu um programa que incluía *"trabalho de campo"* cujo objetivo era desafiar as crenças de futuros professores de ensino primário, sobre o ensino-aprendizagem da Matemática.

Por outro lado, Ernest[35] (1991) defende uma posição distinta das anteriores, visto que considera a formação teórica muito importante para que haja um desempenho efetivo da parte dos futuros professores. Explicita a limitação do alcance do conhecimento adquirido na prática educativa, sob a orientação de um professor mais experiente e justifica que o conhecimento da teoria e a experiência da investigação são elementos decisivos para que futuros professores possam exercer sua futura profissão de uma forma efetiva.

Um aspecto considerado relevante por Ponte (1992) consiste em observar que, mesmo quando a formação inicial dos professores tenha sido bem sucedida, pode ocorrer uma *"mudança conceptual radical"* no processo de adaptação às realidades da prática pedagógica e da socialização que ocorre durante os primeiro anos de exercício do magistério (Feiman-Nemser e Floden, 1986, p, 520).

Desse modo, concordando com Ponte, consideramos ser de extrema importância a existência e organização de ***"sistemas adequados de apoio"*** na fase inicial da carreira dos professores. Isto porque, tais sistemas poderão permitir, além de uma continuidade, uma *"transição natural da **formação inicial** para a **formação continuada**"*.

Entendemos por *"sistema de apoio"* ao ensino relativos a atuação do professor, ações pedagógicas como cursos de reciclagem e aperfeiçoamento, seminários e palestras, apoio de coordenação pedagógica no âmbito escolar, e também no âmbito dos Sistema Educacional, onde as Universidades e Centros de Aperfeiçoamento estariam inseridos; além desses, assessorias de educadores às escolas, com projetos pedagógicos interdisciplinares que atendessem as necessidades escolar, objetivando desse modo, a plena integração dos vários segmentos de ensino.

De um modo geral, em nossa concepção, enfatizamos que a prática educacional poderá fornecer questionamentos e possibilitar novas tentativas de abordagem metodológicas, novas propostas de ensino e novas idéias. As experiências práticas poderão reforçar ou questionar as metodologias de ensino e convicções presentes nesse ensino.

---

[33] Fernandes, Domingos (1989). Aspectos Metacognitivos da Resolução de Problemas em Matemática. *Educação Matemática*, nº 8, 3-6.

[34] MacDiarmid, G. Williamson (1990). Challenging Prospective Teachers' Beliefs During Early Field Experiences: A Quixote Undertaking? *Journal of Teacher Education*, 41(3), 12-20 (ERIC CD-ROM).

[35] Ernest, Paul (1991). Mathematics Teacher Education and Quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, *16*(1), 56-65. (ERIC CD-ROM).

Preconizamos como professora educadora da Escola Pública, cientes de nossa função como elemento transformador e fundamental no processo de formação de futuros professores das séries iniciais, que haja uma reflexão a respeito da prática educativa e que esta possa permitir, além de um distanciamento e uma perspectiva crítica a respeito dessa prática, também a identificação de aspectos passíveis de mudança, reforçando dessa maneira, atitudes críticas permeadas de constantes questionamentos que possam deflagrar processos de mudanças.

Nessa perspectiva, os professores estariam apropriando-se de novas idéias e abordagens metodológicas, dominando-as progressivamente e adquirindo amplas possibilidades de ação e reflexão.

A conjunção entre os dois elementos que consideramos importantes no processo de formação de professores, ou seja, ação e reflexão, conforme explicitados acima, possibilita a esses futuros professores a aquisição de fundamentos pedagógicos permeados por conhecimentos teórico-metodológico, competência, equilíbrio, segurança, entre outros, suscitando dessa forma, inovações e transformações e permitindo que sua ação pedagógica se processe de forma consistente, efetiva e transformadora e, sobretudo, libertadora.

Concebendo a educação como força transformadora da sociedade, engajada no processo de conscientização e de movimento de massas, e ainda o professor como elemento fundamental nesse processo, recorremos a Paulo Freire, quando este preconiza que:

> *"Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais de sentirão desafiados. Tão mais desafiados quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafios compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mais precisamente porque capta o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada."* (Freire, 1987, p. 70)

De acordo com Ponte (1992),

> *"Estudar as concepções dos professores ou dos alunos é fazer antropologia na nossa própria cultura. Implica salientar os valores, as motivações, os eixos principais do pensamento dos atores fundamentais do processo educativo. Trata-se de um esforço particularmente difícil, tanto pelo caráter elusivo do objeto de estudo como pelo fato de os investigadores estarem ele próprios embebidos na mesma cultura."* (Ponte, 1992, p. 230)

Com tal abordagem, propomo-nos neste momento desta dissertação, tecermos considerações de ordens distintas: cultural, social, étnicas, sobre os sistemas axiológicos nas diferentes representações da Matemática, tais como mitos, crenças, valores, atitudes, apresentadas pelos futuros professores de Matemática das séries inicias.

MITOS, CRENÇAS E CONCEPÇÕES QUE PERMEIAM O ENSINO DA MATEMÁTICA

CAPÍTULO 3

MITOS, CRENÇAS E CONCEPÇÕES QUE PERMEIAM O ENSINO DA MATEMÁTICA

"Na medida em que as leis matemáticas referem-se à realidade, elas não são exatas e na medida em que são exatas, elas não se referem à realidade."
(Einstein, A., apud Korzybski, 1958:66, citado por Machado, 1991, p. 32)

Ao refletirmos a respeito dos "mitos", "valores", "crenças" que permeiam o ensino da Matemática, foi-nos possível constatar, em nossa prática pedagógica, assim como em diversas pesquisas acadêmicas e publicações, a existência de representações que acreditamos estarem interferindo de maneira significativa no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

Pretendemos estabelecer categorias, concebidas como o produto da vontade conjunta e integrada de certos indivíduos, com o objetivo de constatar a existências de alguns desses mitos; revelar sua influência, tanto nos aspectos que beneficiam quanto nos que prejudicam o processo ensino-aprendizagem da Matemática e, assim sendo, buscar desvelá-los no contexto da prática educativa.

Baseados em constantes estudos realizados por meio de leituras, interpretações e análises de anais de congressos, trabalhos de pesquisa, que nos forneceram subsídios teórico-metodológicos, estaremos nos posicionando a fim de esboçarmos algumas considerações em relação às representações da Matemática.

Uma proposta de reconstrução do conhecimento emerge de uma análise da construção do conhecimento do passado. Desse modo, colocam-se, nesse momento, algumas questões que nos possibilitariam adentrar na busca de uma nova perspectiva para diversas explicações sobre a construção do conhecimento. Esses questionamentos referem-se aos sistemas axiológicos, ou seja, aos valores, crenças, mitos que estão implícitos e poderiam ter sido assumidos na construção desses conhecimentos pelos nossos alunos.

Cabe a nós professores procurar entender de que maneira esses mitos contribuíram para a formação dos conceitos, como afirma D'Ambrósio:

"Não se trata de ignorar e eliminar o conhecimento existente, assim como não se trata de ignorar as tradições existentes, mas muito mais de conciliá-las no que poderíamos chamar uma <u>reconstrução do conhecimento</u>, de tal maneira que

princípios éticos, valores humanos e amor estejam embutidos nesse conhecimento reconstruído". (D'Ambrósio, 1990a, p.46) (grifo nosso)

Segundo Caraça (1989), da afirmação de que *"todas as coisas têm um número e nada se pode compreender sem o número"*, oriunda da época de Pitágoras, originou-se uma das idéias mais grandiosas e mais belas que até hoje têm sido emitidas da história da Ciência, a de que a compreensão do Universo consiste no estabelecimento de relações entre números, isto é, de *leis matemáticas*. Nesse sentido, cita-nos Aristóteles:

> *"(...) aqueles a quem se chama pitagóricos foram os primeiros a consagrar-se às Matemáticas e fizeram-nas progredir. Penetrados desta disciplina, pensaram que os princípios das Matemáticas eram os princípios de todos os seres. Como desses princípios, os números são, pela sua natureza, os primeiros, e como, nos números, os pitagóricos pensavam aperceber uma multidão de analogias com as coisas que existem e se transformam, mais que no Fogo, na Terra e na Água (tal determinação dos números sendo a justiça, tal outra a alma e a inteligência, tal outra o tempo crítico, e do mesmo modo para cada uma das outras determinações); como eles viam, além disso, que os números exprimiam as propriedades e as proporções musicais; como, enfim, todas as coisas lhes pareciam, na sua inteira natureza, ser formadas à semelhança dos números e que os números pareciam ser as realidades primordiais do Universo, consideram que os princípios dos números eram os elementos de todos os seres e que o Céu inteiro é harmonia e número."* (Aristóteles[1], apud Caraça, 1989, p. 69)

Ainda segundo Caraça, as conseqüências imediatas de tal pensamento da escola pitagórica nos apresenta um lado positivo e um lado negativo, conforme nos coloca:

> *"O lado positivo leva às mais luminosas realizações da Ciência e mais duma vez tem orientado o progresso científico; o lado negativo leva ao misticismo confuso que hoje se refugia nas alfurjas onde se deitam cartas e se lêem sinais".* (Caraça, 1989, p. 73)

O fato de a Matemática poder ser uma construção pessoal, parece não se constituir de um modo geral para os alunos, e mais especificamente para os do curso de formação de professores das séries iniciais, um argumento muito forte sobre a sua veracidade, e tal fato pode ser conseqüência da concepção de que a Matemática é algo inventado ou descoberto pelos matemáticos, ao longo dos séculos, e que existe de uma forma "acabada".

3.1) Reflexões sobre o Sistema Axiológico — Crenças, Mitos e Valores, sob a Ótica dos Fatores Políticos, Sociais e Culturais da Sociedade

Há tempos remotos, o homem olhava a sua volta e não conseguia explicar os fenômenos da natureza que se apresentavam a ele. Com isso, o misticismo, a superstição e a religião foram sendo cultuados e se fortalecendo naquela sociedade dita primitiva.

Ao observar objetos, cores, formas, o homem primitivo não tinha explicação para elas, visto que não eram resultantes da sua relação com o trabalho. Com isso, para com uma atividade resultante do trabalho em grupo, como pesca ou caça, a

---

[1] Aristóteles, Metafísica, A. 5.

representação, ou até mesmo o símbolo do produto resultante era realizado numa espécie de ritual religioso.

Do mesmo modo, as interferências dos fenômenos da natureza, que determinavam o sucesso ou o fracasso da pesca, caça ou colheita eram transformados em motivações para as próximas colheitas. Com isso, a contagem era realizada como em um ritual, e as superstições, mitos se confundiam com os fenômenos naturais e, conseqüentemente refletiam no fortalecimento das forças culturais que determinaram a forma como as diferentes contagens se desenvolveram ao longo da história. Segundo Táboas (1993), muitos mitos relativos à contagem foram marcantes nas diferentes sociedades, em diversos momentos históricos.

O misticismo numérico caracterizou o espírito grego da época dos pitagóricos. Destacamos alguns mitos relativos ao números:

- *"Números ímpares são masculinos; números pares, femininos;*
- *Cinco é o número do casamento;*
- *Dez é um número perfeito;*
- *Um é o Deus;*
- *220 e 284 são números amigáveis, pois cada um é a soma dos divisores próprios do outro."* (Táboas, 1993, p.178)

A justificativa para esses mitos é apresentada por Táboas (1993) — seria 5 o número do casamento por representar a soma dos primeiros números feminino e masculino, isto é, 2 + 3, nesse caso, o 1 não é considerado, visto que 1 é Deus, o criador de todos os números. A caracterização dos números em masculino e feminino seria em virtude da prática de enumeração de homens e mulheres em cerimônias, visto que a ordem de entrada nos templos era feita sempre com um homem em primeiro lugar, seguido por uma mulher. Então, contava-se um homem e depois uma mulher; dessa forma, os números ímpares correspondiam aos homens e os pares às mulheres.

Podemos encontrar muitas situações que poderiam ser caracterizadas como mito, ou mesmo como folclore da Matemática nas diversas obras de Mello e Souza que adotou o pseudônimo de Malba Tahan.

Nesta mesma perspectiva, Upinsky (1989), na obra intitulada "A Perversão Matemática", em que considera que o poder atribuído à Matemática, no sentido dessa ciência ser temida e respeitada por todos, ser bajulada e adulada por todos os regimes políticos, venerada e cortejada por todas a revoluções, faz com que ela seja considerada como a responsável pelos piores males de nossos dias, tais como a *"semeadora da peste dos tempos modernos"*.

Segundo esse autor, o 'Deus das Matemáticas" é perverso e vem intimidando a todos, intrometendo-se, inclusive, na orientação à força das crianças, quando se refere ao ensino na escolas. Apresenta-nos uma situação que pode ser considera como "anedota", para ilustrar o fato de a Matemática exercer o papel de superioridade:

> " *—Foi a desventura de Diderot abatido pelo pérfido Deus dos Matemáticos encarnado em Euler. Conta-se que Catarina da Rússia, a Grande, temia que a fé dos que a cercavam fosse abalada. Quando Denis Diderot foi seu hóspede, então, encarregou Euler, o matemático mais famoso de seu tempo, de discutir com Diderot em público a respeito de Deus. Diderot havia sido prevenido que um matemático*

> *tinha estabelecido uma prova da existência de Deus Todo-Poderoso, sem saber porém que se tratava de Euler. Chegado o dia, diante da corte reunida, Euler abordou Diderot e lhe disse seriamente:*
>
> *"$\frac{a+b^n}{n} = x^n$, logo Deus existe: responda!"*
>
> *Foi uma verdadeira estocada. Diderot, não possuindo nenhuma noção de álgebra, caiu do cavalo, em vista desse argumento e não teve a presença de espírito, para se libertar rápido desse raciocínio. "Deixou a corte em risos e tratou de voltar para França."* (Upinsky, 1985, p. 3)

Lamentavelmente, segundo Hogben (1958), o mestre Diderot não sabia álgebra e não soube precisar onde estava a mistificação, conforme relata:

> *"Lamentavelmente, o mestre não sabia por que. Se soubesse que a álgebra não passa de uma linguagem em que se designa o "pape"l representado pelas coisas, contrariamente às linguas ordinárias, usadas para designar espécies das coisas do universo, teria pedido a Euler que traduzisse para o francês a primeira parte da sentença. (...)"* (Hogben, 1958, p. 19)

Ainda segundo o autor acima, tal sentença poderia ser traduzida por *"pode-se obter o número 'x', primeiro ajuntando a um número 'a' um número 'b' multiplicado por si mesmo certo número de vezes, e depois, dividindo tudo pelo número de vezes por que se multiplicou 'b'"*. Mas como acontece com muitos de nós, Diderot preferiu se retirar.

Antes mesmo de Euler e Diderot, os sacerdotes, os primeiros matemáticos, autores de calendários, calculavam o início das estações; faziam penosas observações a respeito das enchentes e vazantes do rio Nilo, visto que os templos egípcios possuíam *nilômetros*, que se comunicavam com o rio através de canais subterrâneos, e graças a eles previam, com grande exatidão, as enchentes do rio, impingindo aos leigos suas profecias, porque o povo não podia perceber a conexão entre a profecia e a realidade. Desse modo, utilizavam-se de cálculos matemáticos como uma forma de poder. (Hogben, 1958, p. 20)

Estaremos considerando, nesta pesquisa, que os mitos não são neutros, já que eles expressam sempre o ponto de vista de classe em relação à ciência. Os mitos representam também "construções sociais", por isso pretende-se vê-los em um contexto de ambigüidade, isto é, ao mesmo tempo em que se constituem em "obstáculos", em um "freio" do desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática, são também um fator do seu desenvolvimento. Além disso, estaremos considerando que os mitos não se transformam unicamente através da determinação e divulgação de suas bases ideológicas. Considera-se necessário contrapor-lhes outras "idéias", outras "concepções", baseados em outros sistemas axiológicos.

Dessa forma, cabe nesse momento ressaltarmos algumas reflexões sobre os mitos matemáticos que nos foram revelados durante a nossa investigação, buscando assim estratégias que pudessem elucidar o nosso problema de pesquisa, qual seja, investigar as possiveis transformações das representações matemáticas dos alunos do curso de magistério, tomando por base os mitos, valores, crenças que as sustentam.

3.1.1) Matemática é para poucos

No processo ensino-aprendizagem da Matemática nota-se, de um modo geral, a evidência do mito de que a 'Matemática é para poucos privilegiados', assim como a idéia de que 'Matemática é para 'gênio''. Tais idéias estão tão arraigadas nas pessoas a ponto de contribuir para as representações da Matemática que se expressam ao longo de suas vida; conseqüentemente, resultar na sua incompreensão quase generalizada.

Em nossa busca e investigação a respeito de tal mito, foi-nos possível perceber algumas das interferências que, tanto a Matemática, quanto a Arte sofreram com as idéias de "gênio" que permearam o período do Renascimento (século XV e século XVI). As conseqüências das idéias de Platão tiveram uma importância muito grande na história do pensamento humano, e para nós ficou evidenciado o quanto tais idéias poderiam ter refletido nas representações sobre a Matemática, isto é, o quanto essas idéias poderiam ter contribuído para a formação e existência de tal mito, sendo assim, buscamos aprofundar nossa pesquisa nessa linha de pensamento.

Segundo Caraça, (1989), o sistema filosófico de Platão não foi aceito na sua totalidade por todos os filósofos que o sucederam; alguns até chegaram a rejeitar a sua teoria das "Idéias", que são explicitadas a seguir:

> "(...) a realidade não está nas coisas sensíveis, está nas *Idéias* ou *Formas*: bom, belo, justo, grandeza, força, etc.; as coisas sensíveis não são mais que imagens ou cópias das *Formas*: a verdade não pode, portanto, adquirir-se pelo exame, por meio dos sentidos, do universo exterior sensível, mas apenas pelo pensamento puro, pela atividade da *alma* isolada do corpo; este não faz mais do que pertubá-la, impedi-la de pensar. (Caraça, 1989, 9ª ed., p. 185)

Uma das características do sistema filosófico de Platão se refere ao caráter de *elite* que esse sistema assumia. Isto porque apreensão da verdade, segundo Platão a concebia, exige muito saber; limita, então, seu entendimento ao alcance do homem comum. Tal fato nos é relatado por Caraça (1989), quando nos descreve uma das passagens do "Timeo":

> *"Se a intelecção e a opinião verdadeira são dois gêneros distintos, esses objetos invisíveis existem em si; são as Idéias que não podemos perceber pelos sentidos, mas somente pelo intelecto. (...) Ora devemos afirmar que a intelecção e a opinião são duas coisas distintas porque têm origens distintas e comportam-se de maneiras diferentes. (...) É preciso dizer, ainda, que na opinião todo o homem participa, e que na intelecção, pelo contrário, os deuses têm parte, mas, dos homens, uma pequena categoria somente."* (Caraça, 1989, 9ª ed., p. 188)

Entre aqueles que rejeitaram tal sistema, encontra-se seu discípulo mais célebre, Aristóteles que, na Metafísica, critica duramente a teoria das Idéias. Segundo Caraça as afirmações de Aristóteles indicam a sua postura, quais sejam:

> *"É preciso, portanto, ensinar aos jovens apenas os conhecimentos úteis, de modo que não lhes venham impor um gênero de vida sórdido e mecânico, e considera como mecânico. Ora, deve considerar como mecânico toda a arte, toda a ciência que torna incapaz dos exercícios e dos atos da virtude os corpos dos homens livres ou a sua alma ou a sua inteligência. Eis porque chamamos mecânicos todas as artes que alteram as disposições naturais do corpo e todos os trabalhos que são mercenários;*

porque não deixam aos pensamentos nem liberdade nem elevação." (Aristóteles[2], apud Caraça, 1989, p. 189-190)

Tal argumentação é defendido mais uma vez por Aristóteles, conforme nos apresenta Caraça:

> "*Não é, portanto, bom que o homem de bem, nem o homem de Estado, nem o bom cidadão aprendam estas espécies de trabalhos (os trabalhos das artes mecânicas) que só convêm aos que estão destinados a obedecer; a menos que se sirvam apenas algumas vezes para sua própria utilidade. Doutra maneira, uns deixam de ser senhores e outros perdem a condição de escravos*".(Aristóteles[3], apud Caraça, 1989, 9ª ed., p.190)

Entendemos que a visão aristotélica foi determinante durante um longo período. Assim, tanto a Arte como a Matemática sofreram interferências marcantes. Na arte, a "*beleza não é filha da fantasia*", conforme afirma Dobranszky. Com isso a 'imaginação" não é mais vista como um componente fundamental nas obras de arte, visto a importância dada à regularidade e à semelhança.

Segundo Dobranszky (1992), a matematização da natureza resultou das visões místicas - neoplatônicas e neopitagóricas - que durante a Renascença, estavam vinculadas ao movimento científico. É isso que nos apontam as palavras de Burtt, quando este apresenta a base sobre a qual se construirá uma mundo de características exclusivamente quantitativas:

> "*O interesse pela matemática evidenciado por livres-pensadores como Roger Bacon, Nicolau de Cusa, Leonardo, Bruno e outros, assim como sua insistência na importância daquela ciência, era em grande parte apoiado pela influência penetrante dessa corrente pitagórica. Nicolau de Cusa encontrou na teoria dos números o elemento essencial da filosofia de Platão. O mundo era uma harmonia infinita onde todas as coisas têm suas proporções matemáticas. Por conseguinte, 'conhecer é sempre medir' (...)*". (Burtt[4] apud Dobranszky, 1992)

Com as concepções delineadas acima, podemos inferir que o mito 'Matemática é para gênio", ou 'Matemática é para poucos privilegiados" não está presente somente em nosso tempo. Além disso, com as mais diferentes formas de comunicação, que vem acompanhando a humanidade, certamente muitas conotações diferentes de 'gênio" foram sendo difundidas.

Convém ressaltarmos nesse momento o caráter contraditório apresentado no fato de que, ao longo de seu desenvolvimento histórico, a Matemática tem-se mostrado culturalmente **necessária**, aspecto relativo à sua universalidade, cujo acesso a esse desenvolvimento tem sido considerado como **privilégio de poucos**, conforme nos aponta D'Ambrósio:

> "*Não encontraremos no cotidiano de todos os povos e de todas as culturas, atividades que não envolvam alguma forma de Matemática. Repito, alguma forma de*

---

[2] Aristóteles, Política, V, II, 1.

[3] Aristóteles, Política, III, II, 9.

[4] E. Burtt, *As bases metafísicas da ciência moderna*, Ed. Univ. de Brasília, Brasília, 1983, cp. II.

Matemática. Mas não necessariamente a Matemática está nos currículos. E assim, reconhecemos o espaço para a Etnomatemática." (D'Ambrósio, 1993a, p. 9)

Nessa abordagem, parafraseando Ubiratan D'Ambrósio (1994a), a educação tem sido muitas vezes pensada como tendo finalidade primordial a preparação para uma profissão. Entretanto, admitindo-se que a educação possa ter influência na obtenção de um emprego e na escolha de uma profissão, a função mais importante do sistema educacional é oferecer à população como um todo, independentemente de privigélios e distinções, como idade, sexo, classe social, religião e origem étnica, propiciar a cada um a propabilidade de atingir seu potencial pleno de criatividade e também de satisfação de seus objetivos pessoais. Além disso, propiciar a todos a oportunidade de socializar na busca do bem comum através da ação comum. (D'Ambrósio, 1994a, p.20)

Um outro aspecto que pode ser abordado segundo a categoria acima exposta, constitui-se na crença de que a Matemática é um conjunto de conhecimento pertencente exclusivamente às ciências exatas, isso porque algumas pessoas consideram que a Matemática é composta por um conjunto de técnicas de uso somente de cientistas, engenheiros e economistas.

Além disso, o caráter de exatidão atribuído à Matemática, desde muito vem influenciando a formação de concepções que consideram a 'Matemática como uma ciência exata". Platão já dizia que as proposições matemáticas representam verdades absolutas, cuja doutrina forneceu ao filósofo Kant excelente motivo para criticar duramente os materialistas do seu tempo, conforme nos ensina Hogben (1958).

3.1.2) Matemática como verdade absoluta

A Matemática, como vêm sendo apresentada na escolas, de um modo geral, enfatiza o caráter de ciência como verdade absoluta, como uma disciplina de exatidão incontestável com conteúdos desvinculados do cotidiano. Dessa forma não propicia um cenário que conduziria a uma motivação dos alunos, o que consideramos essencial para envolvê-los em um processo significativo de aprendizagem.

Nesse contexto, recorremos a Beatriz D'Ambrosio (1993), quando cita Thompsom (1992), que postula que muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e também teoremas geométricos. Desse modo, seu conteúdo é fixo e seu estado pronto e acabado.

Nesse sentido, faz-se necessário que nós, professores, passemos a compreender a Matemática como uma disciplina de investigação, isto é, uma disciplina em que:

> "*(...) o avanço se dá como conseqüência do processo de investigação e resolução de problemas. Além disso é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade*". (D'Ambrósio. B.,1993, p.35)

Podemos inferir que a visão da Matemática que predomina no seu ensino de modo geral, tem sido a "visão absolutista", ou seja, caracteriza-se pela lógica formal e pelo predomínio da razão absoluta. A noção da Matemática como uma coleção de verdades a serem assimiladas pelos alunos, uma disciplina cumulativa, pré-determinada e incontestável, têm encontrado resistência de modernas correntes filosóficas.

Reportamo-nos novamente à pesquisadora Beatriz D'Ambrosio (1993) que faz reflexões a respeito da visão absolutista da Matemática e afirma que vários filósofos da matemática vêm desafiando esta visão em que a Matemática está sendo tratada. Nesse sentido aponta-nos Ernest (1991) que, seguindo a linha de Lakatos, ressalta a importância da interação social da gênese do conhecimento matemático. Para o referido autor, a Matemática evolui através de um processo humano e criativo de geração de idéias e o processo social de negociação de significados, simbolização, refutação e formalização. Ele postula, ainda, que o conhecimento matemático em sua gênese evolui da Resolução de Problemas provenientes da realidade ou da própria construção matemática.

Cabe ressaltar nesse momento que quando nos propomos a delinear reflexões sobre os mitos que permeiam o ensino da Matemática, não objetivamos com isso tomar uma posição radical a respeito da concepção falibalista da Matemática.

Segundo Miguel (1993), a concepção falibalista radical da Matemática, proposta por Lakatos, pode ser explicitada por:

> *"(...) não existe verdade absoluta e infalível na matemática informal, isto é, no conhecimento matemático não sistematizado ou significativo; nem nos axiomas, nem nos teoremas e nas provas. Essas "verdades" transitórias e retificáveis (ainda que há longo prazo), estão sujeitas ao método de provas e refutações e, conseqüentemente, a prova matemática está aberta à crítica quanto qualquer outra teoria científica. Nesse sentido, o conhecimento matemático assemelha-se às ciências naturais."* (Miguel, 1993, p. 182)

Como já mencionamos anteriormente, existem diversas correntes filosóficas que se opõem a essa concepção, como cita Miguel (1993), em seu trabalho de doutorado, em que destaca alguns dos argumentos de Lakatos em relação a esta concepção, os quais são refutados por Perminov, como o que apresentamos abaixo:

> *" Os critérios de rigor são historicamente mutáveis. Se eles evoluem, então, não faz sentido afirmar o rigor definido de uma prova."* (Miguel, 1993, p. 183)

Segundo Miguel (1993), Perminov discorda de Lakatos pelo fato desse argumento sugerir que:

> *"(...) um novo critério de rigor seja capaz de eliminar resultados matemáticos obtidos antes de sua aceitação. Isso porque os critérios lógicos são secundários quando comparados com os conteúdos da matemática e são introduzidos apenas sob a condição de preservar os conteúdos conquistados. Dificilmente, acrescenta Perminov, pode-se assumir que a definição de novos critérios de rigor classificaria como incompletos ou incorretos os teoremas da Aritmética, o teorema fundamental da Álgebra ou a prova de que o axioma das paralelas não se deriva dos outros axiomas da geometria."* (Miguel, 1993, p. 184 - 185)

Segundo Hogben (1958), o fato de essa ciência ser chamada de "ciência exata" é sem razão se ser, visto que, ao se traduzir a linguagem matemática, deve-se ter em mente que :

> *"A grande precisão com que se enunciam as regras do discurso matemático não significa que uma descrição da natureza é necessariamente mais exata, só porque se costuma formulá-la em linguagem matemática".* (Hogben, 1958, p. 715)

A construção social do conhecimento matemático, tendo em vista a atividade do matemático, deve ser descrita com menos acúmulo de informação e mais ação, visto que o objeto do ensino da Matemática seria propiciar aos alunos legítimas experiências matemáticas, caracterizadas pela identificação de problemas, solução desses problemas.

3.1.3) Matemática como fator político, social e cultural

Referente a essa categoria, segundo as palavras de D'Ambrosio (1993b), a Educação Matemática não escapa de sua "função libertadora", como tão bem abordada por Paulo Freire ao se posicionar a respeito da função libertadora da educação. Nesse sentido, os aspectos sócio-culturais e políticos foram considerados por D'Ambrosio como fundamentais para se responder à questão: "Por que ensinar Matemática?".

Sob essa perspectiva, o referido autor aborda as bases do programa da Etnomatemática[5], em que postula a importância da dimensão sócio-cultural da Educação Matemática, expressa por:

> *"A complexidade de se colocar as minorias de um país altamente industrializado, como é o caso do Estados Unidos, num nível educacional compatível com a média do país mostrou-me a importância da dimensão sócio-cultural e sobretudo política na Educação Matemática."* (D'Ambrosio, 1993b, p.7)

A Matemática vista em uma perspectiva política e social pode ser entendida segundo as palavras de D'Ambrósio: *"A infalibilidade da Matemática transformou-a no mais eficaz instrumento de dominação, desde a Grécia Antiga. Platão foi um dos primeiros a detectar essa conotação política da Matemática".* (D'Ambrósio, 1990a, p.8)

Segundo Upinsky (1989), o historiador Henri-Irénée Marrou, um especialista em Antigüidade, em seus estudos sobre a História da educação na Antigüidade, considera que certamente para Platão:

> *"(...) só um pequeno número reduzido de pessoas de elite pode alcançar as matemáticas em profundidade, reduzida a equipe que deve ser selecionada com cuidado. Sublinhamos o aparecimento, na história da pedagogia, desta noção de escolha que ficou sendo a base do atual sistema de seleção para exames e concursos.*

---

[5] Etnomatemática: o prefixo etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural; matema é uma raiz, que pode significar entender, conhecer e explicar; tica origina-se de techne, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Nesse sentido, Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os diversos contextos culturais. (D'Ambrósio, 1990, p. 81)

Segundo o pensamento de Platão, são precisamente as matemáticas que servem para comprovar as 'melhores naturezas'." (Marrou[6], 1948, apud Upinsky, 1989, p. 68)

Upinsky (1989) preconiza que quando se procura a origem da obsessão quantitativa, do culto do algarismo e da dupla linguagem dos números, encontra-se *'como um primeiro elo da cadeia escravatura mental, a seleção feita pelas matemáticas"*. Essa função seletiva se estende ao sistema de ensino, onde se sabe que, o estudante de sucesso é o do bom aluno.

A Matemática como vem sendo apresentada, de modo geral, aos nossos alunos, não os têm motivado, tendo em vista a forma acabada com que é ensina, descontextualizada do sua vida cotidiana. Desta forma, vem contribuindo, segundo Miskulin (1994) para que:

"(...) não se perceba a dimensão do fracasso escolar, uma vez que, os sistemas políticos educacionais são criados com a finalidade de conduzir o processo de maneira tendenciosa, formando indivíduos acríticos, que aceitam as verdades incontestáveis inerentes à Matemática." (Miskulin, 1994, p. 27)

Nessa mesma linha de pensamento, Ferreira (1993) defende que a Matemática é uma disciplina sempre solicitada quando se deseja arbitrar para a cidadania, já que é ela que mais reprova. Portanto, apresenta-se como a grande responsável pela exclusão da maioria da população de participar da cidadania, conforme suas palavras:

"Todo processo seletivo, alguns necessários, outro não, que a sociedade se vê obrigada a empregar, quando se tem mais competidores do que se necessita ou capacidade de absorção, é a matemática solicitada a colocar o demarcador. Podemos então dizer que quando se fala em "vinculação entre cidadania e educação marcada pela excludência" é a matemática a grande responsável." (Ferreira, 1993, p. 8-9)

Ainda o mesmo autor acima aponta-nos os estudos de Watanabe (1987), quando essa nos relata um pouco dessa Matemática "seletiva" — qual seja:

"(...) escolas-cientificas-filosóficas como a pitagórica, da qual se guardou somente a contribuição purificada, matemática, não-mística, isolando assim a linguagem matemática de sua eficácia quase mágica. Isto só faz contribuir para, no decorrer dos séculos, mistificarmos a matemática em si mesma, elevando a grau de 'malthesis universales' — espécie de panacéia epistemológica — imagem de que até hoje ela tem dificuldade para se desembaraçar." (Watanabe[7], 1987, apud Ferreira, 1993, p. 9)

Além dessa imagem considerada por Watanabe, a Matemática incorporou também a imagem de apolítica, a-histórica, verdade absoluta e outros adjetivos com os quais a elite se serve para demarcar status de cidadania, conclui Ferreira (1993).

Nessa mesma abordagem, D'Ambrósio (1990) cita Ducan Kenned quando este diz que os educadores de Matemática ensinam os alunos a acreditarem que pessoas e instituições se organizam em hierarquias de poder, de acordo com sua capacidade Matemática. Sendo assim:

---

[6] Marrou, Henri-Irénée (1948). *Historie de l'éducation dans l'Antiquité*, tomos I e II.

[7] Watanabe, L. A. *Filosofia Antiga* - Primeira Filosofia - Lições Introdutórias. *Brasileiense*

> "*(...) a superioridade de quem atingiu um nível mais alto em Matemática é reconhecida por todos, sendo a habilidade matemática uma marca do gênio*" (D' Ambrósio, 1990, p. 25)

Cabe nesse momento uma reflexão de nossa parte, no sentido de buscarmos a compreensão de como mitos (como esses que mencionamos) que vêem permeando o ensino da Matemática, interferem no processo educacional e sua correspondente repercussão na formação das representações matemáticas pelos alunos do curso de formação de professores. Nesse sentido, estaremos delineando no capítulo seguinte a metodologia de nossa pesquisa.

METODOLOGIA DA PESQUISA

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA DA PESQUISA

> *"A crise de fragmentação começa por uma ilusão, por uma miragem, que é a separação entre o sujeito e objeto. Antes dessa ilusão, há uma não-separatividade ou mesmo uma identidade entre o conhecedor, o conhecimento e o conhecido, ou seja, entre sujeito, conhecimento e objeto."*
> (Weil. P., 1993, p. 15)

Convém ressaltarmos, nesse momento, que, conforme Matos (1992) nos relata, várias pesquisas vêm sendo realizadas. Busca-se investigar, através delas concepções e atitudes dos alunos a respeito da Matemática e do seu processo ensino-aprendizagem, utilizando-se, para tal, de diferentes metodologias e abordagens, questionários mais ou menos abertos, entrevistas do tipo clínico, observações e registros de aulas e de sessões de trabalho.

Nesse sentido, o autor acima referido, postula que, uma grande parte dessas pesquisas enquadra-se na investigação dos fatores afetivos ligados à resolução de problemas. Tem permitido, nesse caso, identificar um conjunto de concepções enraizadas nos alunos sobre a natureza da Matemática e da aprendizagem dessa disciplina. Por outro lado, têm permitido também identificar alguns fatores que tendem a influenciar tais concepções e atitudes dos alunos, dentre os quais, cita o ambiente de trabalho, geralmente com a uso de computadores.

Os estudos que Matos (1992) desenvolveu sobre as atitudes e concepções dos alunos e os seus problemas de investigação, levaram-no a postular que muitas dessas investigações têm revelado insuficiência na sua base teórica, o que vem dificultando, muitas vezes, a interpretação dos dados obtidos. Nesse caso, aponta-nos a necessidade da elaboração, de forma aprofundada e organizada, de teorias que permitam enquadrar conceitualmente os resultados de investigações que, apesar de não serem centradas exclusivamente na problemática das concepções e atitudes dos alunos, têm contribuído de forma significativa nesse domínio.

Outra consideração de ordem metodológica que consideramos relevante apresentar, também feita pelo autor acima, é relativa à alteração no paradigma da investigação sobre os aspectos afetivos associados à aprendizagem matemática, subordinados a princípios construtivistas que refletiram em outras áreas da Educação Matemática, como é o caso do desenvolvimento curricular da Matemática. Nesse sentido, o autor vê a necessidade de centrar as investigações em uma perspectiva explicativa e interpretativa.

Finalmente, consideramos relevante refletir sobre outro aspecto abordado por Matos (1992) que postula que o estudo das atitudes e concepções dos alunos com relação à Matemática, através de processo embasado nas preocupações do tipo avaliativo, cuja ênfase esteja na medição das atitudes e/ou na comparação dos resultados esperados após alguma forma de tratamento, não permite avançar muito. Entretanto, o autor coloca-nos a conveniência de se aproveitar as experiências que tal estudo revela.

Nesse sentido, descreveremos a seguir a metodologia por nós desenvolvida na investigação dessa dissertação, com a atenção voltada às recomendações do autor acima mencionado.

A metodologia desta pesquisa desenvolve-se pela análise das considerações delineadas pelos ex-alunos do CEFAM/Campinas, com objetivo de elucidar os possíveis redimensionamentos sobre as representações matemáticas que esses mesmos sujeitos, apresentavam anteriormente, no início do curso de Magistério, tendo por base a identificação e análise dos mitos que sustentam essas representações.

Para tanto, pretende-se analisar um grupo de professores egressos do CEFAM/Campinas em três momentos distintos. Em um primeiro, procuraremos identificar as representações que os alunos ingressantes no curso de Magistério fazem da Matemática. Em um segundo momento, será investigado, nesse mesmo universo, se, ao término de um curso de Magistério, as representações anteriormente identificadas sofreram transformações. E, finalmente, buscaremos através da prática educativa, de sujeitos pertencentes ao mesmo grupo inicial, obter evidências sobre o processo de transformação dessas representações.

Nesse sentido, processar-se-á à descrição da análise mencionada, em que as representações da Matemática ficaram evidenciadas, nos três momentos distintos. Para tanto, propomo-nos nesse momento a descrever os procedimentos metodológicos inerentes à metodologia.

4.1) Procedimentos Metodológicos

Em um primeiro momento analisaremos dados coletados no início do curso de Magistério do CEFAM/Campinas, em 1989, no qual os alunos responderam às três questões abaixo relacionadas, como já explicitado no Capítulo 1 desta pesquisa.

- **Por que se aprende e se ensina Matemática nas escolas?**
- **Para que se aprende Matemática?**
- **O que a Matemática representa para você?**

Tais questões foram apresentadas para um universo de cento e vinte alunos, ingressantes no curso de Magistério na escola CEFAM/Campinas, cujas respostas estão transcritas no Anexo II

Como já explicitado anteriormente, essa análise objetivou resgatar as representações que os alunos ingressantes traziam da Matemática e, mediante os dados obtidos, tal análise nos forneceu subsídios teórico-metodológico para elaborarmos a proposta de ensino do curso de Matemática que seria desenvolvido na formação desses futuros professores, conforme apresentada no Capítulo 1.

A descrição dessa análise se processará segundo algumas categorias, de forma que possamos entender os motivos que vêm contribuindo para que a incompreensão matemática venha a ser compartilhada de modo tão abrangente pelas mais diversas pessoas e, mais especificamente, pelos alunos ingressantes no curso de formação de professores.

Estaremos, nessa pesquisa, concebendo categoria, como o produto da vontade conjunta e integrada de certos indivíduos. Nesse sentido, uma construção social.

Em um segundo momento, a descrição dessa análise será feita através dos dados coletados através de questionários aplicados em abril de 1993, os quais compõem o Anexo III, e que foram encaminhados a cinqüenta professores do mesmo universo delimitado na primeira parte deste estudo. Convém ressaltar que optamos por delimitar o número de alunos para os quais foram encaminhados os questionários por aspectos operacionais, de forma que viabilizassem a continuidade desta investigação.

Tais questionários procuraram resgatar dos professores formados pelo CEFAM/Campinas, as respostas que eles apresentaram em 1989, quando ingressaram no referido curso. Esclarecemos que os sujeitos não tiveram acesso às questões respondidas anteriormente.

As duas questões abaixo descritas compuseram tal investigação:

- **De certa forma, as respostas às questões na época (1989), retratavam as expectativas sobre o curso de Matemática. Hoje, que modificações você faria naquilo que escreveu?**

- **Cite as contribuições que o curso de Matemática seguramente lhe proporcionou.**

A análise se processará através das representações que os sujeitos apresentavam antes e depois de sua formação, com o propósito de nos fornecer substrato teórico-metodológico sobre tais representações E procuraremos identificar os "mitos" matemáticos que vêm acompanhando os sujeitos pesquisados, desde o início de sua escolarização, mitos estes que interferem de forma negativa no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Além disso, buscamos entender por que tal incompreensão é aceita com naturalidade pela sociedade. Apresentamos a seguir algumas das representações da Matemática acima mencionadas:

Representações da Matemática antes do curso de Magistério

- *Uma matéria muito difícil. Eu não gosto. Matemática para mim é uma matéria vaga, não posso dizer que realmente aprendi as coisas que foram passadas para mim na escola. O que eu sei é o que eu decorei.*

•Eu nunca me dei bem com Matemática.

•A Matemática é importante, sem ela é impossível entender as coisas que acontecem no mundo.

•Acho que é uma coisa complicada, uma coisa vaga, não posso dizer que realmente aprendi as coisas que foram passadas para mim.

•Aprende-se Matemática para se fazer cálculos, resolver problemas econômicos...

•Na quinta série tive uma experiência horrível com a Matemática. Não gosto dessa disciplina, parece um bicho de-sete-cabeças.

•A Matemática foi sempre usada, e atualizada por "sábios"...

•A geometria "fundiu" minha cabeça na oitava série.

•Sei que a Matemática é importante, mas não gosto da matéria e tenho muita dificuldade em aprendê-la.

•Eu penso que a Matemática é essencial no nosso dia-a-dia, mas a Matemática de hoje é tão complicada que eu acho até que não tem utilidade nenhuma...

•Durante todos esses anos que estudei foi "barra", sempre com notas ruins. Com sinceridade eu não gosto de matemática, e isso sempre foi um obstáculo muito grande em meus estudos. Talvez porque eu não goste de usar o raciocínio, eu ficava nervosa, perdida, sempre tinha que resolver um problema.

•Se aprende e se ensina a matemática para nos preparar para uma futura competição, de trabalho, de vestibulares, e também para sabermos viver e não sermos passados para trás, porque tudo hoje é dinheiro e dinheiro é número, número é matemática.

•Uma barreira que não consigo superar, eu não sei porque, talvez seja uma das matérias que não gosto muito, mas gostaria de acabar com isso, pois já tive muitos problemas nos anos anteriores.

•Eu sempre morri de medo de uma prova de matemática, esse medo aumentou quando fui reprovada na 6a. série, em matemática, daí começou a aparecer um montão de insegurança e a dificuldade de entender a matéria foi crescendo.

•Quando comecei a aprender matemática, na 5a. série que eu me lembre, não gostava muito, porque tinha uns problemas que eu não conseguia entender o que era para fazer. Cheguei a repetir a 7a. série por causa de matemática. Quando eu comecei a aprender álgebra achei um terror. Não gosto quando tem problema. Minha experiências anteriores não foram agradáveis.

•Uma pessoa que não sabe matemática torna-se de certa forma, ignorante, pois a matemática é tudo.

•A matemática para mim representa uma porta para melhor entender a vida, ou pelo menos buscar a resposta baseado em fatos lógicos.

•A matemática para mim é uma matéria muito difícil. Eu tenho muita dificuldade para aprendê-la. Só gosto quando não tem problemas para resolver, aí é barra, isto porque as experiências que eu tive não foram agradáveis. Se eu errasse uma coisinha, estava tudo errado.

•Particularmente, não gosto de matemática, mas sempre me dei bem nessa matéria.

•É importante aprender Matemática para que no futuro as portas para um bom emprego se abram mais facilmente.

•Para mim uma matéria que tenho muita dificuldade, tenho muito medo de matemática. A matemática no primeiro grau foi sempre um motivo para eu ficar de recuperação, e eu achava que nunca ela iria me servir para alguma coisa.

•Não gosto muito de matemática, talvez seja porque tenho dificuldades nessa disciplina, mas sei que é uma matéria muito importante.

•Sinceramente não gosto, acho "bitolada". Se fala de números, por que não ligá-los com a realidade? Posso estar sendo radical, mas não gosto de exatas em geral. Que pena não?

•Um bicho de-sete-cabeças, mas tento o máximo compreendê-la. É uma matéria muito difícil, cheia de cálculos que não consigo entender. Não penso como ensinar matemática.

•A matemática para mim é um jogo, o qual adoro jogar. Chega a ser uma segunda língua, e digo mais, falo melhor matemática do que português. Ela me faz pensar.

Representações da Matemática após o curso de Magistério

•Vejo a Matemática no cotidiano da pessoas, e não dissociada da vida.

•Matemática não é tortura, e sim prazer.

•Matemática pode ser ensinada de forma descontraída.

•Matemática é mais que simples números, é raciocínio lógico que auxilia na alfabetização.

•Não vejo Matemática como algo complicado e acabado que via anteriormente.

•Matemática é importante na resolução de problemas do cotidiano.

•Busco ensiná-la de modo que as crianças percam o medo dessa disciplina, buscando na História da Matemática o "porquê" de certos tópicos, sem ter que decorar regras.

•O curso de magistério mostrou que o professor precisa ter criatividade e se valer de materiais concretos em suas aulas.

•O curso de Matemática no magistério, além de ensinar os conteúdos, tem que desmitificar a imagem de terror que ela apresenta para muitos alunos.

•Não basta memorizar regras e fórmulas, é preciso pensar sobre o problema, estabelecer relações entre seus enunciados, criar e testar hipóteses.

•Não é um bicho de-sete-cabeças como eu pensavam ou como algumas pessoas ainda pensam.
•Não é a disciplina difícil que vi no ginásio, que eu tinha que decifrá-la, mas sim, que essa disciplina está integrada em nossas vidas.

•A maneira como a Matemática tem sido ensinada em certas escolas precisa ser modificada, pois a forma com que vem sendo ensinada dificulta o aprendizado.

•Não é a Matemática que é difícil e complexa, mais sim o modo como ela é ensinada nas escolas, sem relação com o mundo das crianças, sem utilidade social.

•A Matemática está presente em quase todas as nossas atividades diárias. Dentro dessas atividades usamos muito a Matemática, em diversas situações, sem nos darmos conta disso. Só fui me dar conta desse fato no curso de Magistério, onde ao invés de decorar regras que deveriam ser trabalhadas, nós fomos descobrindo como alguém, algum dia, tentando resolver algum problema as criaram.

•O curso de Matemática no Magistério nos proporcionou descobertas fascinantes, pois até então, tudo aquilo era um mistério para a maioria dos alunos.

•A Matemática contribui para o desenvolvimento do nosso raciocínio, pois exige muita interpretação, reflexão, análise, pesquisa e também experimentos, por isso, o aluno não pode receber tudo pronto do professor.

•A Matemática contribui para o desenvolvimento do nosso raciocínio, pois exige muita interpretação, reflexão, análise, pesquisa e também experimentos, por isso, o aluno não pode receber tudo pronto do professor.

•O aluno tem que passar pelas etapas de interpretação, reflexão, análise, pesquisa, experimentos, até chegar à construção dos conceitos. Ao professor cabe a função de criar situações para que isso ocorra e orientar o trabalho. Assim estaremos trabalhando a Matemática dentro de um contexto social, com situações do cotidiano dos alunos.

•Pude perceber as reais necessidades do educando quanto ao ensino da Matemática, dentre as muitas contribuições, posso citar algumas: A Matemática está no cotidiano das pessoas; Não basta apenas ensinar regras e fórmulas; Através do ensino-

aprendizagem da Matemática chega-se ao pensamento dedutivo-abstrato; Muitas "coisas" do nosso dia-a-dia têm ligações diretas com a Matemática, como por exemplo as formas geométricas; As conclusões e entendimentos de fórmulas e técnicas operatórias requer construção de conceitos matemáticos fundamentais; Uma criança só aprende matemática (e não só ela) se classificar, seriar e conservar e; A Matemática, antes de ser um conhecimento abstrato, precisa ser um conhecimento real, concreto, manipulável, etc.

•*O curso de Matemática contribuiu muito quanto aos meus "medos' e "temores" com relação à disciplina. A Matemática não é um bicho de-sete-cabeças, para apreciá-la basta que o educador nos "ensine" proporcionando a nossa construção sobre os conceitos envolvidos nessa disciplina.*

•*Hoje minha visão é totalmente diferente. Hoje sei que o ensino da Matemática está ligado com o meio em que vivemos, e que mais do que nunca, se a finalidade da educação e do educador for desenvolver a autonomia da criança, a aritmética dever ser ensinada dentro de tal objetivo. Deve auxiliar a criança no sentido de que essa possa desenvolver a estrutura mental de números, antes de "aprender" a ler signos.*

•*A maneira de se ver a Matemática é muito importante para um educador, pois é a partir dela que o professor desenvolve seu trabalho.*

•*O curso de Matemática no Magistério, me proporcionou um raciocínio mais claro, mais crítico e analítico diante da realidade. Permitiu-me uma nova visão da Matemática, ou seja, que ela não é desvinculada da realidade.*

•*Em nossas vidas não necessitamos da Matemática pura e simplesmente pelas contas que se faz, e sim pelo raciocínio que ela nos possibilita.*

•*A Matemática deve "funcionar" como uma continuidade entre a escola e a vida quanto à fundamentação das rupturas necessárias com o senso comum, no caminho para a construção de uma autonomia intelectual, utilizando as implicações práticas para desenvolver o raciocínio lógico, devendo ser estes elementos indissociáveis.*

Nesse contexto, estaremos buscando subsídios teórico-metodológicos em algumas das categorias determinadas por D'Ambrósio (1990a), em sua obra Etnomatemática, e outras por nós elaboradas a partir dos depoimentos dos sujeitos pesquisados, as quais foram possíveis de ser delineadas através de leituras e análises de textos e obras relativas a esse assunto

As categorias apontadas pelo autor, acima citado, são decorrentes de uma análise que o mesmo faz tentando responder ao seguinte questionamento: *"Por que se ensina Matemática nas escolas com tal universalidade e intensidade?"*

Por universalidade, o referido autor entende que em todos os países do mundo se ensina Matemática e a mesma Matemática; e por intensidade, refere-se ao fato de que esta disciplina se faz presente em quase todos os anos de escolaridade e para todos, e, com um "peso" muito alto na distribuição nos currículos escolares. Dessa forma o autor nos coloca que *"efetivamente, a Matemática tem uma situação privilegiada"*. (D'Ambrósio, 1990a, p. 13).

As respostas à pergunta básica elaborada por D'Ambrósio (1990a), que se constituem nas categorias abaixo descritas, foram identificadas por ele através da literatura mais clássica sobre o tema para justificar o ensino da Matemática. Descrevemos então, a seguir as categorias as quais nos referimos:

- *"Por ajudar a pensar com clareza e a raciocinar melhor?"*
- *"Por ser útil?"*
- *"Por ser útil como instrumentador para a vida?"*
- *"Por ser útil como instrumentador para o trabalho?"*

As demais categorias que apresentamos foram por nós elaboradas a partir dos depoimentos dos sujeitos desta pesquisa e de estudos pertinentes ao tema, as quais estão descritas abaixo:

- A Matemática como disciplina incompreensível.
- A Matemática como instrumento para o trabalho.
- A Matemática como necessidade de sobrevivência.
- A Matemática como ciência de precisão.
- A Matemática como um fator de ascensão social.
- A Matemática é fazer contas, é pensar com números.

Nas análises a que procedemos, procuramos identificar contradições apontadas pelos próprios alunos, quando, por exemplo, ao **mesmo tempo** em que apresentam a concepção de que a "**Matemática é considerada**, por grande parte desses alunos, **como uma disciplina objetiva, que pode ser aprendida, e que tal aprendizagem é feita fundamentalmente através da memorização**", ela é considerada como "**uma disciplina criativa, na qual se aprende a pensar**". Nesse aspecto, pudemos observar uma clara distinção, implícita nos depoimentos dos alunos, que estes fazem da Matemática da escola e da Matemática dos matemáticos (abstrata e que eles nunca tiveram oportunidade de experimentar).

Nesse aspecto, poderíamos estabelecer uma outra contradição, visto que, embora muitos alunos, sujeitos desta pesquisa considerem a "**Matemática como uma disciplina incompreensível**", simultaneamente a vêem como "**uma disciplina que ajuda a pensar com clareza e a raciocinar melhor**". Aparece implicitamente a idéia de que "**não pensam com clareza e não raciocinam bem**".

Pôde-se constatar através dos vários depoimentos dos ex-alunos que a concepção da Matemática no ensino traduzia-se, no início do curso de magistério, como um conjunto de mitos e crenças, como *"um corpo de conhecimentos prontos e acabados, sem significado para a vida real"*, e que estas foram, de certa forma redimensionadas. Nesse sentido, com a finalidade de ilustrar essas constatações, recorremos a alguns depoimentos descritos abaixo:

"(...) tudo que aprendi posso pôr em prática tentando fazer com que os alunos percam o medo dessa matéria e aprendam o que foi passado para eles de uma forma simples, mostrando desde o começo (História da Matemática) o porquê de certas contas sem regras, decoradas e sim com o entendimento."

"(...) ao invés de decorar regras que deveriam ser trabalhadas, nós fomos descobrindo como alguém, em algum dia, tentando resolver algum problema, as criaram."

"(...) sendo assim, estaremos trabalhando a Matemática dentro de um contexto social, pois estaremos trabalhando com situações do cotidiano dos alunos. Isso pode ser feito através de brincadeiras, de jogos, de experimentos, sendo fundamental o trabalho em grupo."

"(...) pude entender que a Matemática não é um bicho-de-sete cabeças, e que para apreciá-la basta que o educador nos "ensine", proporcionando a nossa construção sobre os conceitos envolvidos nessa disciplina."

"(...) proporcionou-me um entendimento da importância da Matemática na vida das pessoas, não enquanto conteúdo memorizado, mas enquanto experiência em sala de aula, principalmente no cotidiano."

Além dessas considerações, foram evidenciados indícios, através dos depoimentos dos sujeitos, que nos proporcionaram subsídios para inferir que a **"visão abstrata da Matemática e a concepção de uma ciência de precisão"** mostrou-se de forma atenuada ao final do curso, conforme destacamos abaixo:

"(...) meu empenho no trabalho com a Matemática, agora não possibilita a imposição da Matemática feita antes do curso do CEFAM".

"(...) acreditaria que o curso de Matemática no Magistério, tem que objetivar, além de passar os conteúdos, desmitificar a imagem de terror que ela tem para muitos alunos."

"(...) a Matemática deve "funcionar" como (...) uma continuidade entre a escola e a vida quanto à fundamentação das rupturas necessárias com o senso comum, no caminho para a construção de uma autonomia intelectual", utilizando-se de aplicações práticas para desenvolver raciocínio lógico, devendo ser esses elementos indissociáveis."

Em relação às categorias que se expressam por: **"a Matemática como instrumento para o trabalho"** e **"a Matemática como necessidade de sobrevivência"**, agrupamos também as estabelecidas por D'Ambrósio (1990a), quais sejam, **"a Matemática é útil"**, **"a Matemática é útil para a vida"** e **"a Matemática é útil para o trabalho"**, destacamos diversos depoimentos, como os abaixo descritos, que vêm sustentar a concepção da Matemática como instrumento para o trabalho:

"Estudamos Matemática para que possamos utilizar no dia-a-dia, nas compras e vendas, para o nosso trabalho."

"A Matemática serve para auxiliar o homem nos aspectos econômicos..."

"Aprende-se Matemática para resolvermos nossos problemas econômicos e profissionais."

"(...) aprendemos Matemática para ajudar nosso futuro."

"É importante aprender Matemática para que no futuro as portas para no futuro as portas para um bom emprego se abram mais facilmente. Mesmo uma pessoa que não for trabalhar com a Matemática a usará sempre no seu dia-a-dia."

"A Matemática representa o meu futuro... se você não aprender Matemática na escola não terá futuro nenhum..."

"Na sociedade, a maioria das profissões exige, no mínimo, uma pequena base de Matemática."

A partir de constatações, como essas, propusemo-nos a assistir às aulas de professores (ex-alunos do CEFAM), ou seja, observá-los em sua prática educativa, pois desse modo poderíamos obter maiores considerações para a nossa pesquisa.

Tal procedimento constitui-se, então, em nossa terceira etapa dos procedimentos metodológicos da parte prática desta dissertação.

Os sujeitos relativos a esse estudo — três ex-alunos do CEFAM/Campinas, pertencentes ao universo delimitado anteriormente, foram escolhidos a partir de contatos que fizemos com os ex-alunos de modo que esses se constituíssem em professores que estivessem lecionando em classes de forma efetiva, isto é, que estivessem com regência de classe, sem serem apenas substitutos. Tais sujeitos estarão caracterizados no Capítulo 5, relativo à análise dos dados práticos de nossa pesquisa.

Os procedimentos que utilizamos nessa etapa da pesquisa consistiram de observações de episódios de ensino, nas escolas em que eles estavam atuando, onde assistíamos a algumas de suas aulas de Matemática, as quais foram gravadas em fitas cassete. De depois de descritas, passaram a ser analisadas do ponto de vista metodológico. As observações e entrevistas informais com esses professores permitiram-nos que nossa análise se processasse no sentido de identificar os fatores que têm levado os alunos, de modo geral, a considerar que **a Matemática é uma atividade muito difícil e, portanto, quando estão diante de uma questão matemática que consideram fácil, isso já não é Matemática.** Nesse caso, significa que uma representação basicamente assentada sobre uma concepção, adquire um papel claramente interpretativo das situações em que o aluno é confrontado com atividades consideradas matemáticas.

Nesse sentido, a análise das representações a respeito da Matemática apresentadas pelos sujeitos, tendo por base os mitos, crenças, valores e atitudes que as sustentam deverão levar em consideração a linguagem das categorias, as metáforas através das quais essas representações são expressas, a qual estaremos descrevendo no próximo capítulo desta dissertação.

REFLEXÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DA AÇÃO PEDAGÓGICA DOS SUJEITOS

CAPÍTULO 5

REFLEXÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DA AÇÃO PEDAGÓGICA DOS SUJEITOS

"O desempenho de Poincaré na escola elementar foi brilhante, embora ele não mostrasse a princípio qualquer interesse em Matemática. Sua paixão primitiva era história natural..."
(E. T. Bell, 1937:533, apud Machado, 1991:56)

Ao tecermos considerações a respeito da ação pedagógica dos sujeitos por nós pesquisados, recorremos a Moura (1994), quando este, ao apontar reflexões sobre a função do professor no processo educativo, aborda a atividade autoestruturante, como fator fundamental na relação dialética entre professor e aluno, já que, segundo suas próprias palavras:

"(...) ela estabelece a ponte que une objetivos de educar alguém com o de querer ser educado em alguma coisa. Em outras palavras achamos que à perspectiva psicológica é preciso que se acrescente a perspectiva de que deve haver o motivo para aprender e para ensinar e que ambos devem convergir num mesmo ponto, de forma que as ações no processo educativo sejam realmente interativas no sentido de resolver um problema: construir conhecimento siginificativo". (Moura, 1994, p. 9)

5.1) Descrição e Análise da Ação Pedagógica dos Sujeitos Pesquisados

A parte prática desta pesquisa constitui-se na descrição e análise da ação pedagógica dos sujeitos, pertencentes ao universo anteriormente delimitado, os quais constituem-se em professores, ex-alunos do CEFAM/Campinas. A escolha recaiu sobre três professores que se dispuseram a efetivação desta pesquisa, e optamos por aqueles que estivessem lecionando em classes próprias, isto é, que não fossem substitutos.

Outro motivo, ao escolhermos esses três professores, foi o fato de podermos obter dados relativos à pré-escola, e as demais séries do primeiro ciclo do primeiro grau, ou seja, um dos professores atua junto à pré-escola, um no ciclo básico, e outro na terceira e quarta séries do primeiro grau.

Estaremos descrevendo e analisando, a seguir, alguns episódios de ensino da Matemática desses professores com a intenção de identificar na ação pedagógica apresentada por eles, as possíveis transformações nas representações matemáticas que os mesmos tinham quando do início do curso de magistério no CEFAM/Campinas.

Para tanto, faz-se necessário delinearmos alguns pontos de reflexão, em forma de questionamentos, a respeito do contexto escolar, onde esta pesquisa se processa. Estes pontos orientariam nossa coleta de dados e seriam enfatizados posteriormente no momento da análise, quais sejam:

- O professor possibilita situações que favoreçam atividades, interações e experiências dos alunos?

- Como essas atividades se relacionam com o aprendizado da Matemática?

- O professor, em sua prática educativa, resgata as manifestações culturais das crianças?

- O professor, no desenvolvimento das atividades quotidianas de sala de aula, possibilita a expressão das experiências vividas e os conhecimento prévios das crianças? Como isso se dá?

- Como se dão as manifestações afetivas do professor com as crianças?

- Qual o critério que o professor usa para considerar que seus alunos estão aptos a irem para um outro tópico do conteúdo a ser ensinado?

- Que estratégias ele utiliza para avaliar o aproveitamento ao longo do processo?

Apresentamos, na fase inicial de nossa análise a respeito da ação pedagógica dos sujeitos, a contextualização dos mesmos, com objetivo de elucidar fatos e situações que possam influenciar sua prática educativa.

5.1.1) O Contexto Escolar do Sujeito 1

O professor, ex-aluno do CEFAM que caracterizamos como sujeito 1 desta pesquisa, leciona em uma classe com alunos de 3ª e 4ª série de um curso supletivo, no período noturno. Tal curso é vinculado à Secretaria Municipal de Educação da cidade de Valinhos e funciona em um prédio escolar onde funciona também uma escola estadual de 1º e 2º graus.

Essa escola localiza-se na zona rural da cidade, região agrícola, onde o cultivo de frutas é a principal atividade local.

A escola é servida por ônibus, que tanto fazem o percurso da cidade de Campinas até aquele bairro, como também até a região central de Valinhos. A maioria dos alunos do curso supletivo, no qual estaremos realizando nossa pesquisa, moram em chácaras e sítios da região, e utilizam esses ônibus, transporte é subsidiado pela Prefeitura de Valinhos. Nessa escola é servida merenda, todos os dias, para os alunos.

Os alunos que estudam na classe onde o sujeito 1 atua são, na maioria, trabalhadores da lavoura, de condições econômicas pobre, que não tiveram oportunidade de estudar quando na idade adequada (sete anos); a média de idade dos alunos é de 16 anos. Nessa classe havia um número de vinte e dois alunos matriculados, sendo que freqüentam as aulas em torno de dezoito alunos.

Segundo relato do professor (sujeito 1), há muitas faltas dos alunos. Essas faltas acontecem mais durante a época relativa às safras das frutas que são cultivadas na região. Com isso, os alunos são requisitados pelos "patrões" a fazer hora-extra, perdendo a hora da escola.

Uma característica que pôde ser observada nesse momento de nossa pesquisa foi a clara diferença das condições de ensino entre a "escola municipal" e a "escola estadual" que funcionam, simultaneamente, no mesmo local. A escola municipal conta com apoio pedagógico, e material didático, assim como de material auxiliar. Além disso, recebe, diariamente, a visita da Coordenadora das Escolas Supletivas do município, que verifica o andamento das aulas, assim como traz para o professor os materiais de que necessita para suas aulas. O professor participa de reuniões pedagógicas centralizadas na Secretaria Municipal de Educação, onde as diretrizes pedagógicas são traçadas. Além disso, são oferecidos cursos de aperfeiçoamento e seminários para todos os professores da rede municipal, enquanto a escola estadual não têm material didático, fica praticamente abandonada do ponto de vista pedagógico, como é publicamente conhecido.

Quanto a proposta pedagógica implementada no curso é baseada na perspectiva do paradigma construtivista, conforme nos colocou a Coordenadora do Supletivo.

Para podermos realizar essa etapa prática de nossa pesquisa, assistimos a algumas aulas desse professor, sujeito 1, em um período de aproximadamente três meses. Estaremos a seguir realizando a descrição e análise da ação pedagógica do professor e chamando de episódio de ensino um momento em que o professor desenvolve uma atividade com a classe, podendo ser a resolução de um problema, uma avaliação, vários exercícios, entre outros.

5.1.1.1) Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 1

> *"Ninguém pode avaliar o quanto se aprendeu - desde que aprender tenha um sentido mais amplo que mero psitacismo!" (D'Ambrósio, U. 1994a, p. 38)*

O primeiro episódio de ensino do sujeito 1 que passamos a descrever aconteceu em uma aula em que o professor propôs uma avaliação dos conceitos que os alunos haviam estudado. Os conceitos em questão eram: "Conceito de fração" e "Operações com Números Decimais".

Nessa aula, o professor, antes de distribuir as folhas com as questões da prova, explicou para os alunos que a "atividade" que eles estariam desenvolvendo naquele dia seria uma avaliação dos assuntos que eles vinham estudando. Explicou-lhes que o seu objetivo, com essa avaliação, era perceber se alguns dos conceitos trabalhados por eles deveriam ser revistos, isto é, caso os alunos não tivessem conseguido entendê-los de maneira satisfatória, eles apresentariam dificuldade para resolver a prova, e então, ele poderia avaliar o que seria preciso ser retomado em sala de aula.

Esta colocação do professor permitiu-nos inferir o grau de relevância que este atribui à avaliação, visto que foi explicitado pelo professor aos alunos que: *"para ele, o que estava importando não era* ***"o quanto os alunos sabiam"*** *— aspecto quantitativo, mas sim,* ***"o por que e o como eles não tinham conseguido aprender satisfatoriamente, determinados conteúdos até aquele momento"*** *— aspecto qualitativo*. Esta abordagem evidencia a importância que o professor atribui ao erro em uma perspectiva construtivista.

As perguntas, comumente feitas na prática educativa dentro de um paradigma tradicional: ***"o que e quanto o aluno aprende com isso?"***, sobretudo, ***"quanto se aprende?"*** não teriam sentido em uma dinâmica do processo ensino-aprendizagem em que se considere a ação expressa num estado permanente de construção e reconstrução do conhecimento (D'Ambrósio, 1994a, p. 38), como nos pareceu ser a ação pedagógica do referido professor.

Segundo D'Ambrósio (1990a), a Matemática vem sendo considerada como um dos grandes "vilões" em um dos problemas mais críticos em educação: a avaliação. Entretanto, como o próprio a concebe, isto é, *"como parte de um processo de informação que deflagra o processamento de impulsos da realidade em estratégias de ação"*, deve estar permanentemente presente, no sentido de favorecer na execução da ação de todos os sujeitos envolvidos no processo(alunos e professor). Assim, a avaliação não poderá ser uma *"forma estática"* de medição de ensino-aprendizagem, tendo em vista que sua natureza dinâmica não permite ser medida. (D'Ambrósio, 1990a, p.33)

A maneira com que o professor, sujeito 1 de nossa pesquisa, conduziu a atividade de avaliação, mostra-nos que aprender tem um significado muito mais amplo que "mero psitacismo", isto é, o processo de aprendizagem por memorização.

Um aspecto relevante que pôde ser observado refere-se à dinâmica utilizada pelo professor. Isto porque, no momento em que o professor expõe aos alunos que a atividade de avaliação será realizada em dupla, cujos componentes serão escolhidas por ele, pelo fato de esta sua escolha permitir que haja um equilíbrio entre elas, isto é, que as duplas apresentem uma certa homogeneidade quanto ao aspecto cognitivo. Ele também demonstra claramente qual é o seu objetivo com essa dinâmica, objetivo esse expresso na seguinte fala: *"vocês farão esta avaliação em duplas para que possam trocar informações, sem consultar os cadernos ou outras duplas, como se vocês estivessem resolvendo questões de fora da sala de aula"*. Com isso a "**ação comum**" proposta demonstra a sua preocupação com os indivíduos integrados na sociedade.

Convém ressaltarmos que a ação comum gera conhecimento, gera a capacidade de lidar e conviver com a realidade, de explicá-la e de poder entendê-la. Esta capacidade que o indivíduo adquire vai ser transmitida horizontalmente, no convívio com outros, contemporâneos a partir de comunicações e verticalmente, de geração a geração, através do processo histórico. (D'Ambrósio, 1994c, p.2)

Ainda segundo D'Ambrósio (1994c), embora os mecanismos de captar informação, de processá-la, de definir estratégias e de agir se mantenham individuais, essas são enriquecidas pelo intercâmbio e permitem definir estratégias para **ação comum**, isto porque, o processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio, com outros, do mesmo processo, através da comunicação, e com isso o que se obtém transcende o conhecimento, conforme suas palavras:

> "*O conhecimento assim gerado, pela interação e pela ação comum, constitui o que se chama* ***cultura*** *e é o que permite que se viva em* ***sociedade****. A comunicação, que foi o passo essencial para a ação comum entre indivíduos, é o pacto que cimenta o comportamento cultural, que vai possibilitar a vida em sociedade. Essa comunicação é enriquecida na dinâmica da ação comum, estruturando-se num sistema de códigos e símbolos que são essências do sistema cultural assim produzido.*" (D'Ambrósio. 1994c, p.3). (grifo nosso)

Consoante essa abordagem, expomos a seguir a ação educativa do professor frente à situação de avaliação. Após distribuir as provas para cada dupla, o professor faz a leitura explicativa de cada uma das questões com o objetivo de sanar qualquer dúvida com relação aos objetivos específicos de cada uma delas.

Estaremos realizando nossa análise desse primeiro episódio de observação em três momentos diferentes. Em um primeiro momento, faremos a análise dos objetivos pertinentes a cada uma das questões que compõem a prova. Em um segundo momento, optamos por analisar a postura do professor frente à resolução de uma das questões dessa avaliação; e em seguida, estaremos remetendo nossas observações para a postura do professor ao adotar os critérios de correção das provas.

A prova, cuja reprodução do original compõe o Anexo IV, e que foi distribuída aos alunos, era composta das questões abaixo descritas e acompanhava-a um folheto de propaganda de um supermercado.

"AVALIAÇÃO

1) Numa pesquisa com 24 pessoas descobriu-se que:
1/2 votaram no Fernando Henrique Cardoso.
1/3 votaram no Lula e 1/6 anularam seu voto.
Responda:
a) Quantas pessoas votaram no Fernando H. Cardoso?
b) A quantidade de pessoas que votaram no Lula foi maior ou menor que a quantidade de pessoas que anularam o voto? Quanto foi a diferença.

2) Carlos foi ao supermercado e comprou uma pacote de biscoito cream cracker, dois cremes de leite parmalat, um litro de refrigerante Antártica e 3 quilos de apresuntado Sadia. Marina comprou 2 quilos de mortadela Sadia, um quilo de bacalhau e dois lençóis estampados. Quem gastou mais? Qual foi a diferença?

3) Para participar de uma gincana, os 475 alunos de uma escola serão distribuídos em 15 equipes. De preferência as equipes poderão ter o mesmo número de alunos, mas se isso não for possível, algumas equipes poderão ter um aluno a mais que outras (e nunca dois alunos a mais). Quantas equipes ficarão com um aluno a mais? Essas equipes terão quantos alunos?

4) A prova de Língua Portuguesa tinha duas partes: a primeira com 8 questões e a segunda com 4.
a) As questões da primeira parte tinham o mesmo valor: duas questões certas valiam 1 ponto. Nessa parte, quanto valia cada questão?
b) As questões da segunda parte tinham o mesmo valor: duas questões certas valiam 3 pontos. Nessa parte, quanto valia cada questão?
c) A prova inteira poderia valer 10 pontos? Por quê?"

5.1.1.1.1) Análise dos objetivos pertinentes às questões da prova

Podemos verificar que integram as questões da prova problemas contextualizados à realidade social. É o caso da temática abordada na primeira questão - "eleições presidenciais de 1994", que estavam sendo realizadas no período da avaliação. Nesse caso, o conceito que estava sendo verificado era o conceito de fração.

A segunda questão da avaliação tinha como objetivo verificar a habilidade dos alunos em operar com números decimais em situações do seu cotidiano. Compondo o problema, o professor distribuiu para cada dupla um folheto de propaganda de um supermercado da cidade, onde os preços das mercadorias em oferta são expressos por números decimais. Pelo fato de o professor estar preocupado em mostrar aos alunos situações **reais** onde os cálculos com decimais são importantes para a integração do indivíduo em sociedade, para tomar decisões, optar por melhores escolhas, entre outras, permite-nos inferir que o ensino da Matemática é apresentado contextualizado com as situações do cotidiano dos alunos. Isto representa, por parte do professor, uma preocupação sócio-político-cultural subjacente à sua concepção de ensino.

Desse modo, a natureza de questões como acima apresentadas, permite-nos desvelar um mito que permeia o ensino da Matemática, qual seja, **"Matemática da escola é diferente da Matemática da vida"**, mito este inter-relacionado o explicitado anteriormente no Capítulo 3 dessa dissertação — **"Matemática como fator político, social e cultural"**, que pode vir a ser superado, constituindo-se em fator fundamental para a formação dos alunos em questão, visto que estes são trabalhadores rurais da região agrícola de Valinhos, e freqüentam um curso especial— Supletivo, no período noturno, sendo, portanto, parte de um segmento da sociedade que não teve oportunidade de iniciar seus estudos na época adequada.

Ao analisarmos a terceira questão que constitui a prova, podemos inferir que o conceito de divisão passa a ser abordado de forma diferente do ensino tradicional, já que não prioriza a aplicação imediata do algoritmo da divisão, podendo lançar mão de estratégias que levem em conta subtrações sucessivas entre os dados apresentados no problema. Além, disso, quando o professor propõe, nesta questão, que as equipes que serão formadas poderão não ter o mesmo número de elementos, faz uma analogia com situações que normalmente ocorrem no dia-a-dia da sala de aula, quando raramente uma divisão dos alunos da classe em grupos é exata. Implícito à essa questão, infere-se um sentido aberto que permite aplicação de várias estratégias de resolução pelos alunos, possibilitando dessa forma, o pleno desenvolvimento do raciocínio.

A quarta questão da prova constitui-se numa forma muito habilidosa de avaliar o raciocínio tanto multiplicativo quanto o aditivo, em que o aluno pode fazer vários tipos de combinações com os possíveis acertos da prova.

5.1.1.1.2) Análise da postura pedagógica do professor frente à resolução da primeira questão da prova

Após um primeiro contato com as questões, as duplas de alunos começam a resolver sua prova. É interessante observarmos que o professor, em nenhum momento se distanciou do que estava acontecendo, mas percorrendo as duplas a todo instante, ia perguntando aos alunos o que eles estavam fazendo. À medida que um dos alunos dizia o que estavam fazendo, o professor perguntava-lhes o por que daquilo. E em seguida, questionava o outro elemento da dupla sobre a concordância ou não do que fora exposto pelo colega. Nesse caso, o professor cumpre um papel importante, visto que **está ensinando para os alunos como se trabalha em grupo**, preparando dessa forma o indivíduo para viver fora da escola. A forma dinâmica com que conduz o trabalho das duplas transpassa-nos que o professor não valoriza só o conteúdo na avaliação, mas, sobretudo, o aspecto de **como** desenvolver uma formação integral.

As intervenções do professor foram muito importantes por terem gerado um "desequilíbrio", isto é, conflitos entre as concepções de alunos diferentes, quando estes pretendiam explicar um mesmo domínio particular do objeto comum.

No processo dinâmico que se instaurou, tais intervenções foram fundamentais ao processo de aprendizagem, mais no sentido de levar os alunos a "duvidar" e a justificar-se do que no sentido de dar respostas corretas.

Foi devido a esse tipo de relacionamento do professor com as duplas e entre os elementos que constituiam as duplas, que pudemos observar um tipo de interação entre o professor e os alunos que, do nosso ponto de vista, favorece o aprendizado com compreensão. À medida que o professor opta pela estratégia de resolução de problemas, faz isto no sentido de *"humanizar o homem"*, conforme a abordagem dada por Moura (1992, p.51). Fazendo assim, intervém no processo educativo, de modo que possibilita a cada indivíduo adquirir a capacidade de resolver problemas. Assim esses seus alunos terão desenvolvido a capacidade de compreender uma situação-problema e estarão em condições de elaborar planos que lhes possibilitem executá-los.

O recurso "confronto das concepções" de um aluno com as de outros é utilizado pelo professor com competência, de modo que este o faz de forma que o aluno duvide de suas certezas, sem que o professor introduza imediatamente elementos novos.

Partindo-se do pressuposto que afirmações originárias do senso comum, do tipo **"Prova de Matemática é a mais temida pelos alunos",** foi-nos possível constatar que a dinâmica proporcionada pelo professor favoreceu esse tipo de representação da Matemática que pode ser superada por uma atividade que envolva diálogos inter e intrapessoais, desencadeando aprendizado não só dos alunos, mas sobretudo do professor, na medida em que ele toma consciência dos vários tipos de raciocínio que os alunos estão desenvolvendo para resolver os problemas da prova e redimensiona a sua ação pedagógica.

Implícito à atitude do professor, ao valorizar as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos nas resoluções dos problemas, mais especificamente levando em conta os aspectos axiológicos inerentes às estratégias, está evidenciado o valor que o aluno atribui a sua própria resolução do problema.

Nesse contexto, um dos diálogos que nos permitiu tecer essas considerações ocorreu entre uma das duplas e o professor e entre os elementos da dupla, o qual apresentamos a seguir, e que se refere à primeira questão da prova:

Aluno: — Quanto é 1/3 de 24?

O professor não responde e incita o aluno a buscar uma solução, repetindo a mesma pergunta. Esse mesmo aluno responde:

— De 3 é 1.

Em seguida, faz a seguinte representação:

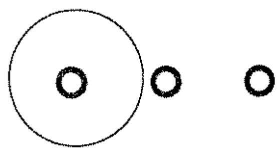


Figura 5.1 - Representação da fração $\frac{1}{3}$

E diz: — 1 de 3.

Ao fazer esse desenho o aluno demostra que ele pode estar refletindo nesta estratégia utilizada de forma diferente do paradigma tradicional[1], no qual o aluno recorre ao concreto para tentar visualizar o seu problema, o qual deve ter sido trabalhado nas aulas que antecederam a avaliação.

Continuando, seu pensamento, o aluno diz:

— 1/3 de 24 é 3.

Nesse momento o companheiro da dupla diz que não, e começa a desenhar 24 risquinhos, em seguida os separa em grupos de 3 em cada um, como a representação abaixo:

[1] Estamos considerando como paradigma tradicional o ensino que, de maneira geral, é efetivado a partir de técnicas operatórias, algoritmos de resolução, sem que uma situação venha a ser concretizada de alguma maneira, isto é, através de recursos didáticos que tanto podem ser materiais didáticos, sucatas, recortes, como desenhos, jogos e outros.

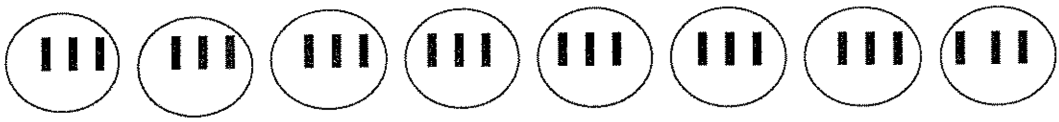


Figura 5.2 - Representação do aluno da fração $\frac{1}{8}$

Assim sendo, esse mesmo aluno, ressalta que formaram 8 grupos de 3, portanto, verifica empiricamente que 3 é 1/8 de 24, pois corresponde a 1 dos 8 grupos.

Implícito na estratégia do aluno, nota-se que este buscou um **contra-exemplo** ao que o seu colega falou, em vez de buscar solucionar o problema. Na verdade, ao mostrar que "3" não poderia ser 1/3 de 24 evidencia que o aluno pode ter utilizado estimativas de cálculo mental.

É interessante notar que nem mesmo o segundo aluno conseguiu chegar à solução do problema, embora pela representação utilizada evidenciasse a solução do problema. O professor, em momento algum interfere **direcionando** os alunos para a solução do problema. Ao contrário, continua lançando questões de natureza distintas que representam conflitos cognitivos a eles. As discussões entre os pares permitiu que as idéias fossem confrontadas.

O primeiro aluno percebe, após observar a representação feita pelo seu colega, que, realmente, 3 não é 1/3 de 24, mas ainda não sabe quando é 1/3 de 24, não conseguindo relacionar o problema com a representação apresentada.

Apesar de não estarmos explicitando a postura da ação pedagógica do professor que propiciou o diálogo entre os alunos, ressaltamos que, implícito a esse fato, nota-se que sua postura de ensino permite que os alunos criem as suas próprias estratégias, formulando suas próprias heurísticas.

O ambiente proporcionado pelo professor favorece à ação, à experimentação e ao intercâmbio entre os alunos. Essa postura, assegurando a liberdade das experiências, nas tentativas e até mesmo nos erros dos alunos, pode conduzir os jovens à verdadeira conquista da autonomia intelectual, conforme nos fala Piaget:

> *"O objetivo da educação intelectual não é saber repetir ou conservar verdades acabadas, pois uma verdade que é reproduzida não passa de uma semiverdade; é aprender por si próprio a conquista do verdadeiro, correndo o risco de despender tempo nisso, de passar por todos os tipos de rodeios que uma atividade real pressupõe."* (Piaget, 1980. P. 61)

Continuando o desenvolvimento da atividade, novamente o primeiro aluno diz ao professor:

— Eu posso achar 3/3 de 9, de 18, agora, eu posso achar 3/3 de 4?

Nesse momento talvez fosse interessante que o professor tivesse interferido no sentido de levar o aluno a perceber sobre os múltiplos de 3, visto que o aluno sem sua estratégia, dá mostras de perceber que o todo referência para a fração 3/3 deve ser múltiplo de 3. No momento,lança mão de um número que não é múltiplo de 3, o 4, dando-nos indícios de que já está no caminho de encontrar a solução do problema. Entretanto, o professor responde; como resposta ao aluno, devolve-lhe a pergunta. Assim procedendo, o aluno começa a expor seu raciocínio:

— Bem, 1/2 de 24 é 12. Com essa afirmação, nota-se queo aluno partiu do próprio dado do problema, já que nele aparece que um dos candidato obteve 1/2 dos votos.

Mediante esta afirmação, o professor lhe pergunta:

— Como você sabe?

Ao que o aluno responde:

— Porque 12 com 12 dá 24.

Nesse instante acontece a interferência do professor, ou seja, nesse momento, o professor aproxima o aluno da conclusão da questão, com a seguinte questão:

— Então, em 12 com 12, o 24 está repartido em quantas partes? O professor usa esse questionamento, buscando alertar o aluno para a divisão em **partes iguais**.

A questão ora apresentada pelo professor, estabelece um conflito cognitivo, pois o aluno não responde a essa questão, mas a utiliza como parte de sua estratégia de resolução do problema, o qual ainda lhe representa um desafio.

O segundo aluno da dupla que está pensando sobre como encontrar 1/3 de 24, faz novamente os 24 risquinhos, e divide-os em 3 grupos:

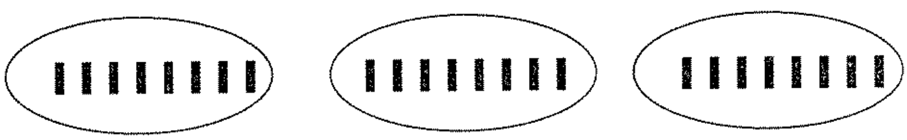


Figura 5.3 - Representação da fração $\frac{1}{3}$

A natureza desse problema intermediário apresentado pelo professor evidencia um **diálogo** no sentido de possibilitar uma reflexão sobre a estratégia anteriormente utilizada pelo aluno, quando este estabelece que metade de 24 é 12 e incitando o aluno a compreender que o conceito de fração envolve repartição do todo em partes iguais. Esse fato explicitado pelo **diálogo** acima, mostra-nos que a ação pedagógica do professor traduz uma mediação segundo a abordagem construtivista, no sentido de que o envolvimento dos alunos com resolução de problemas seja um processo dinâmico, de valorização da criatividade do aluno, no qual as heurísticas criadas pelos alunos são consideradas, e estes passam a se sentir agentes ativos no processo construtivo do conhecimento

Ressaltamos nesse momento a "cooperação" como uma questão chave que sustenta o trabalho pedagógico do professor, comprometido com a construção do conhecimento. Conforme Piaget (1980) postula, as operações não são ações do indivíduo isolado, mas pressupõem o intercâmbio e as colaborações entre os indivíduos, no caso, alunos entre alunos e alunos e professor. Nesse sentido, concordamos quando Rangel (1992) diz *"a formação real da inteligência exige convivência coletiva de pesquisa ativa e experimental e das trocas e discussões em comum"*.

Nesse caso, cooperar tem um sentido bem diferente de ajudar, isto é, entendemos cooperar no sentido de enfrentar solidariamente os problemas a serem resolvidos, conforme nos coloca Piaget:

> *"A atividade da inteligência requer não somente contínuos estímulos recíprocos, mas ainda e sobretudo o controle mútuo e o exercício do espírito crítico, os únicos que conduzem o indivíduo à objetividade e à necessidade de demonstração. As operações da lógica são, com efeito, sempre cooperação, e implicam em um conjunto de relações de reciprocidade intelectual e de cooperação ao mesmo tempo moral e racional."* (Piaget. 1980, p. 62) (grifo nosso)

Após acabar a representação acima representada, o aluno, então, diz:

— Ficou 3 partes, então 1/3 de 24 é 8.

Imediatamente seu colega confirma:

— É 8, porque 8 com 8 dá 16 e 16 com 8 dá 24. Como eu não pensei nisso antes?

Nesse diálogo ocorrido entre os dois alunos, ficou evidente a relação dialética da dupla: enquanto o primeiro aluno buscava estratégias, inferências para a solução do problema, o segundo assumia uma postura de questionador e refutador das estratégias desenvolvidas pelo colega. Nesse sentido ressalta-se a importância do trabalho em grupo, como tão bem explicita D'Ambrósio, quando postula que o indivíduo

> *"(...) Na sua descoberta do outro e de outros, presencial ou historicamente, seu processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio, com outros, do mesmo processo, via comunicação."* (D'Ambrósio, 1994c, p.2)

No caso, a justificativa utilizada pelo primeiro aluno para mostrar que 8 é 1/3 de 24 foi o princípio aditivo, isto é, adição de parcelas iguais. Nota-se com isso que o tipo de trabalho desenvolvido durante as aulas que antecederam a avaliação não se constituiu em uma **regra prática** de se encontrar a fração relativa a um todo referência, como normalmente acontece no paradigma tradicional, isto é, "para se encontrar 1/3 de 24, basta dividir 24 por 3".

A dupla, após descobrir quanto era 1/3 de 24, usando uma representação concreta, conclui seu problema da seguinte forma:

— 8 votaram no Lula, 12 no FHC, porque 12 é metade de 24, e 4 anularam.

Nesse momento o professor intervém, perguntando-lhes *"como eles sabem que 4 anularam"*. Nota-se, nesse questionamento, que o professor quer saber se o aluno identifica o 4 como 1/6 de 24, outro dado do problema. E para responder ao professor, o aluno, novamente, usa o princípio aditivo, agora dependente dos dois resultados do problema já determinados. Desta forma, o aluno explicita:

— 8 e 12 dá 20 e 20 com 4 dá 24. É o mesmo que dividir 24 em 6 partes, então 1/6 de 24 é 4. E Para mostrar que realmente está certo, recorre mais uma vez ao concreto e representa os 24 risquinhos, agora separados em 6 grupos, como os dispostos abaixo:

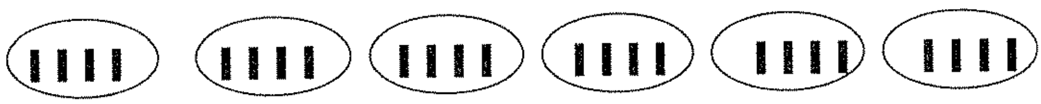


Figura 5.4 - Representação da fração $\frac{1}{6}$

Nota-se implícitos às estratégias utilizadas pelos alunos, dois tipos diferentes de demonstração: um abstrato — **raciocínio dedutivo** e outro concreto — **verificação**. Cabe ressaltar que a necessidade da verificação visual a partir do concreto, pode ter ocorrido a partir da pergunta do professor que deflagrou, talvez, a necessidade deo aluno provar concretamente ao professor.

Com relação a essa parte do episódio de aula que observamos, pode-se notar uma forma implícita de desmitificar um dos mitos relativos ao ensino em geral, e mais especificamente em relação ao ensino de Matemática, isto é, o de que **"só alguns privilegiados conseguem entender essa disciplina"**, ou até mesmo o de que "professor de Matemática sabe tudo", visto que a pergunta apresentada pelo professor motivou os alunos a recorrerem a dois tipos de verificação.

Nessa discussão foi interessante observar que em nenhum momento, a dupla se achou incapaz em resolver o problema. Ao mesmo tempo em que o professor não lhes respondeu a nenhuma questão diretamente, como por exemplo, quando o professor lhes pergunta *"em quantas partes 12 com 12 está repartido?"* está subsidiando o raciocínio da dupla, para que esses façam uma relação com a divisão de 24 em 3 partes iguais, sem contudo, em nenhum momento, propor-lhes essa repartição.

Observamos que em nenhum instante o professor se distancia dos objetivos a que se propôs, pelo contrário, ele perseguiu em todo o desenrolar de sua ação pedagógica, na interação com os alunos, atingir o seu objetivo, qual seja, avaliar os momentos de dificuldades dos alunos sobre o conceito de fração.

Com essa abordagem dada pelo professor, os objetivos iniciais apresentados, ou seja, verificar "o quê" os alunos não tinham aprendido sobre conceito de fração, foram ultrapassados, ou até mesmo transcenderam aos objetivos propostos, pois o professor, no seu diálogo com os alunos, possibilitou a construção e a explicitação desses conceitos pelos alunos.

A postura do professor com as demais duplas foi semelhante ao ocorrido com essa. Fez-se necessário e pertinente relatarmos, nesse contexto, o trabalho de apenas uma das situações.

5.1.1.1.3) Reflexões a respeito da correção das provas

O processo de correção das provas adotado pelo professor, permiti-nos inferir novas considerações, visto que, posteriormente pudemos observar o critério adotado em que ele valorizava todos os procedimento e estratégias utilizados pelas duplas, chegando a considerar uma questão correta pelo seu processo de resolução, embora a resposta final estivesse errada. As anotações relativas ao erro mostrou-nos uma preocupação do professor em não desrespeitar as idéias expressas pelas duplas que, ao exporem seu ponto de vista, colocam-se abertamente. Depois, confrontado-os com as colocações do professor, vão gradativamente se dando conta da fragilidade de suas hipóteses iniciais.

Pareceu-nos ser o professor um observador do fato de os alunos não errare,m por acaso, ou por falta de atenção, quando deixados em liberdade para pensar, e se expressarem; há um motivo que sustenta seus erros.

Nesse aspecto, o erro não tem características de "limite dos alunos", mas é considerado como *"um elemento motor do conhecimento"*. Nesse sentido, concordando com Moniz dos Santos (1991), consideramos que o erro não tem apenas o valor negativo, mas é um elemento positivo, que impulsiona as atividades do próprio pensamento. Nesse caso, quanto mais complexo for o erro, mas rica será a experiência dos alunos. Nesse sentido, há uma diferença entre os erros provenientes de simples distração, feitos sem qualquer esforço de pensamento e os erros comuns, que para Bachelard são considerados *"erros úteis"* ,uma vez que, a partir deles, poderá ocorrer a reflexão dos alunos em situações de resoluções de problemas.

Através dos erros apresentados, o professor teve pistas de como deveria retomar alguns tópicos do Conceito de Fração com alguns alunos e, na própria prova, apontava onde ele estariam centrando as atenções. Com essa postura, os próprios erros dos alunos permitiram que o professor organizasse novas intervenções pedagógicas que favorecessem o desenvolvimento de seus alunos.

Nesse sentido, reportamo-nos novamente a Piaget, quando este é entrevistado por Evans, na citação de Rangel (1992),

> *"É importante que os professores apresentem às crianças materiais, situações e ocasião que lhes permitam progredir. Não se trata de deixar as crianças fazerem qualquer coisa; trata-se de confrontar as crianças com situações que lhes tragam novos problemas que se encadeiem nas anteriores. É preciso um misto de liberdade e direção."* (Evans[2], 1973, p. 91, apud Rangel, 1992, p. 60)

---

[2] EVANS, Richard. *Piaget: o homem e suas idéias.* Lisboa. Sociocultur, 1973.

Em um outro momento de nossa pesquisa de campo, com o sujeito 1, foi-nos possível observar o desenrolar de diversos episódios de ensino, os quais passamos a descrever a seguir.

5.1.1.2) Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 1

Nesse episódio de ensino, a atividade proposta pelo professor abordou conceitos de Geometria, em que estavam sendo trabalhados, juntamente com a introdução de conceitos de Medidas, aplicações de operações com número Naturais e com números Racionais.

O professor inicia sua aula identificando o conteúdo que será trabalhado naquela aula e, escreve no quadro-negro: *"Medindo Comprimentos- uma atividade extraída do livro Atividades Matemáticas 4"*[3]. Com isso o professor deixa explícito aos alunos que se baseou em um livro texto para abordar aquele assunto. Em seguida, distribui uma folha mimeografada do tipo reproduzido abaixo e uma régua graduada para cada aluno.

O professor pede que os alunos agrupam-se em dois ou três, como de costume, para iniciarem o trabalho. Em seguida, pede a eles para medirem todas as figuras, lembrando-os que todos receberam folhas iguais, portanto, não deverão aparecer medidas diferentes.

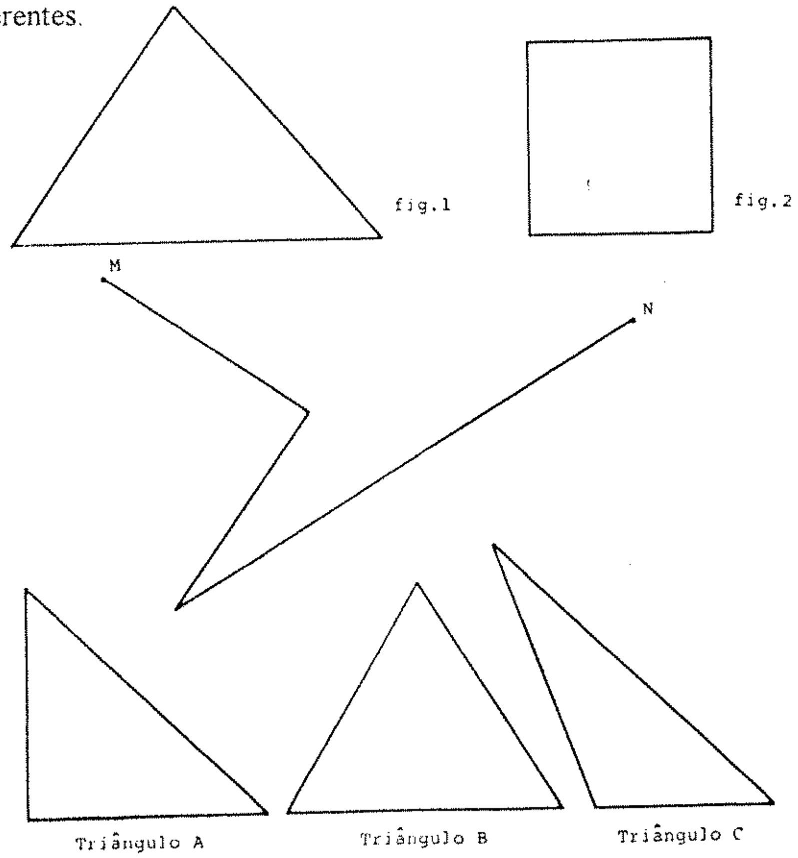


Figura 5.5 - Folha de atividades entregue

[3] Atividades Matemáticas - 4ª série - 1º Grau - Secretaria de Estado da Educação - São Paulo - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1990.

É interessante notar que o professor não disse aos alunos o que eles deveriam medir, simplesmente disse-lhes: — "Quanto mede cada uma dessas figuras?"

Um dos alunos coloca a pergunta a seguir: — Vai juntar tudo? (referindo-se ao triângulo da figura 1). Ao que o professor responde:

— Você tem que medir a figura inteira. O que você deve fazer?

O aluno não responde, mas começa a colocar sua régua sobre os lados do triângulo, portanto, conclui que para medir a figura inteira, precisa medir todos os lados.

Ao efetuar a medição de um dos lados do triângulo da figura 1, um outro aluno pergunta:

— Professor, e esse "negócio" de meio? Como vou escrever? Deu sete e meio.

O professor aproveita essa pergunta e, percebendo que os demais alunos apresentam dificuldade em fazer a representação, dirige-se à classe e lhes pergunta como representar sete e meio, escrevendo no quadro-negro:

7 e meio

Em seguida, faz outra pergunta para a classe, ou seja, re-elabora a pergunta anterior ao completar: — "Como escrever 7 e meio em uma outra linguagem?"

Os alunos não respondem de imediato. Então, o professor se dirige a um dos grupos, o qual é constituído por dois alunos e está tentando representar cinco e meio. O professor lhes pergunta como eles encontraram essa medida, o que eles mostram, usando a régua e indicando que um dos lados do triângulo mede 5 centímetros inteiros e mais meio centímetro.

Ao serem questionados sobre como escrever meio centímetro, um dos alunos da dupla responde:

— 5,5.

Um outro aluno, de outra dupla, diz que não é 5,5, mas sim 5,2. Estabelecido o conflito, conforme nos referimos no primeiro episódio, onde os alunos passam a confrontar as suas idéias com as dos colegas sobre um domínio comum (nesse caso, a representação do número na forma decimal), o professor abre um debate. Dirige-se ao quadro, escreve o número 5,2 e pergunta, sublinhando o algarismo 2. Apontando para o algarismo 2, diz:

— Isto aqui **5,<u>2</u>** é meio?

Um aluno responde: — Não, falta o 1.

O professor pergunta: — Como falta o 1? Então, o aluno responde:

— Falta o 1 encima do 2.

Nesse caso, o professor escreve o número 1 sobre o 2, como mostramos abaixo, e comenta:

$$\begin{array}{c}\underline{1}\\ 5,2\end{array}$$

— Está bem, isto aqui é meio, mas é um número fracionário, e nós estamos escrevendo em linguagem decimal. E continua:

Vejam, o 5 — apontando para o 5 inteiros — está escrito em decimal e esse ½ em fração, podemos misturar as duas linguagens?

Os alunos concluem que não. Entretanto ainda sentem dificuldade em escrever cinco e meio. O professor insiste para que eles encontrem a forma de representar meio por meio de um número decimal. Nesse momento, uma das alunas pergunta de "cinco vírgula cinco está certo", então o professor escreve no quadro 5,5 e pergunta para a classe se está certo escrever assim?

Os alunos dizem que sim. Entretanto, quando o professor lhes pergunta *"por que"*, eles não respondem. Com isso, ele nota que não há uma compreensão da linguagem decimal, e voltando para o quadro negro, busca situações anteriormente trabalhadas em sala de aula com o intuito de fazê-los compreender. Pede, então, que eles esqueçam, por enquanto, o centímetro.

Escreve no quadro-negro o número 5,5 e destaca o algarismo que representa o décimo, assim:

$$5,\underline{5}$$

Apontando para o algarismo destacado, pergunta para a classe: *"quanto representa este cinco?"*

Imediatamente a classe responde: — Meio.

Após essa resposta o professor retoma a questão e diz: *"então, temos 5 inteiros e5 décimos"*. Em seguida pergunta-lhes:

— Por que 0,5 representa meio, isto é, por que **meio** eu represento com 0,5?

Diante do silêncio, questiona a classe a partir da adição que escreve no quadro-negro:

— Se eu tiver 0,5 + 0,5, quanto eu tenho?

Um dos alunos responde: — Um inteiro.

O professor escreve novamente, comentando a respeito das representações dos número racionais:

$$5,\frac{1}{2} \qquad \text{e} \qquad 5,5$$

— Eu estou escrevendo, na primeira representação, após a vírgula, que separa cinco inteiros da parte não inteira, duas formas diferentes de representar o meio. Entretanto vocês devem se lembrar que quando eu faço a representação fracionária de um número racional não inteiro, isto é, que ultrapassa o **"todo inteiro"**, devo usar algarismos inteiros para representar a parte relativa à quantidade de "todos referência" inteiros e a fração para representar as **"partes do todo"**. Essa representação não é separada por vírgula, como a que acabo de escrever. Agora, para escrever o número racional na representação decimal, eu uso a vírgula para separar os inteiros das partes não inteiras, os décimos, centésimos, etc. Vocês têm que entender que 0,5 e 1/2, esses dois números representam metades, mas que, na hora de representar na linguagem decimal eu escrevo 5,5 e na hora de representar como fração, escrevo $5\frac{1}{2}$.

Ressaltamos nesse episódio o fato de o professor ter preferido iniciar o diálogo com os alunos a partir da representação errada para o número cinco e meio, ou seja, 5,2. Nessa escolha, fica evidenciado que o professor prefere utilizar o **"erro"** de modo "construtivo" e, a partir dele, fazer colocações no sentido de conduzir os alunos a reverem seus pressupostos.

Nesse caso, o **"erro construtivo"** deixa de exercer o papel desqualificador dos alunos, na medida em que ultrapassa uma concepção equivocada que eles apresentam.

O erro, nesse episódio, é constitutivo do processo de acertoo que contribui para a construção do conhecimento do indivíduo.

No sentido de verificar se de fato os alunos conseguiram acompanhar o desenvolvimento por ele proposto, o professor faz novamente a adição de números na representação decimal e também na representação fracionária:

— Vejam: 0,5 + 0,5 = 1 e também 1/2 + 1/2 = 1, porque 1/2 + 1/2 = 2/2 que é o mesmo que 1. Vocês perceberam que 1/2 e 0,5 são metades de 1?

Em seguida, um aluno que ainda apresenta dúvidas quanto à representação de metades de um todo, pergunta ao professor:

— Essa medida seis e meio, está certo representar 6,6?

Tal pergunta dá início ao próximo episódio de ensino, já que nessa colocação, o aluno apresenta não só um problema quanto à representação decimal do número racional, como também em relação ao próprio conceito de número racional.

5.1.1.3) Terceiro Episódio de Ensino do Sujeito 1

Nesse contexto, o professor lhe pergunta se o número é **seis e meio**, como ele faz para representar somente o **meio**. Imediatamente o aluno responde que é 6. Então, o professor insiste, agora dirigindo-se a toda classe:

— Veja bem, o que é metade?

O aluno, com dúvidas, responde: — Se meio é metade, então é 3.

O professor pergunta: — Mas 6 é metade de quanto?

— De 12. Responde o aluno.

O professor concorda que 6 é metade de 12, quando se está pensando em dúzias. No entanto, o que ele está medindo são centímetros, portanto, ele precisa representar a medida usando números decimais. Pergunta, então, ao aluno:

— O meio que você que representar não é metade de 1 unidade inteira, isto é, 1 centímetro?

O aluno ainda não compreendendo, diz: — Então é 3. Diz isso, se referindo à metade de 6.

Nesse instante o professor percebe que o que o aluno ainda não entendeu não é a representação de **metade**, mas a representação da sua leitura de medida, já que não identifica **meio** como sendo a **metade de 1 centímetro**.

Dirigindo-se, novamente ao quadro negro, faz a representação como a que reproduzimos abaixo, e diz aos alunos: "*vamos considerar o retângulo como sendo a representação de 6 centímetros, dividimos 6 centímetros em 6 partes iguais, de 1 centímetro cada uma*":

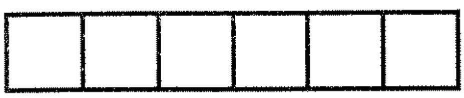


Figura 5.6. - Quadriculado para representar fração

Em seguida pergunta-lhes: — Qual é a metade disso tudo?

Os alunos respondem que é 3.
O professor, então destaca 3 das partes representadas:

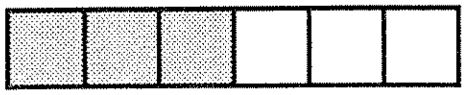


Figura 5.7 - Representação da Fração $\frac{3}{6}$

Escrevendo: 3/6 ⇨ 3 é metade de 6 unidades inteiras.

Em seguida, destaca 1 unidade inteira, e faz sua representação como a seguir, e pergunta aos alunos, o que a parte "*pintada*" representa.

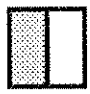


Figura 5.8 - Refresentação da fração $\frac{1}{2}$

Os alunos dizem que é metade, e portanto podem representar por 0,5. Nesse instante o professor retoma o problema, e diz:

— Então, se você mediu 6 centímetros, significa o mesmo que medir 6 unidades inteiras, portanto, como sua medida resultou em 6 centímetros mais meio centímetro, você representa meio centímetro também utilizando 0,5, ficando sua medida representada por: **6,5 cm**, e representa:

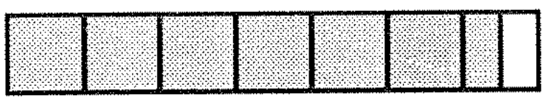


Figura 5.9 - Representação do número decimal 6,5

6,5 cm

Pudemos perceber que o professor também faz uso do concreto para poder estar fazendo diversas representações sobre "metades". Esse recurso favorece o entendimento dos alunos.

Agora o aluno dá mostras de ter entendido o que significa representar meio centímetro em representação decimal, visto que pergunta ao professor se: *"com 7 e meio será a mesma coisa? Quer dizer, o mesmo que com 6,5 cm?"*.

Nesse momento, o professor questiona o aluno a respeito da relação entre 7,5 e 6,5, perguntado-lhe se são iguais. O professor insiste com o aluno a respeito da igualdade, perguntando agora se 5,0 é igual a 6,0.

O aluno, ao não responder, dá mostras ao professor que ainda permanece com dúvida. O professor vai buscar, em outros momentos em que estudaram números decimais, exemplos que possam ajudar a sanar as dúvidas que esse aluno demostra ter. Procura então lembrá-los de quando eles realizaram uma atividade com o jornalzinho do supermercado, onde os preços apareciam através de números decimais, o professor escreve na lousa, dizendo:

— Um produto que custe R$ 0,05, se eu comprar dois desses produtos, quanto eu vou gastar?

Um aluno responde que é 10. Nesse momento o professor pergunta:

— 10 o quê? E o aluno responde:

— 10 centavos.

Então, o professor escreve no quadro:

$$0{,}05 + 0{,}05 = 0{,}10$$
e
$$0{,}5 + 0{,}5 = \text{ dá quanto?}$$

Nesse instante, o aluno que ainda está com dúvida, responde:

— Dá 1 inteiro. É como se fosse meio real mais meio real que dá um real, mas eu escrevo meio real como cinqüenta centavos.

Após essa afirmação do aluno, o professor volta a lhe perguntar se 6,5 e 7,5 são iguais. O aluno diz que não, que valem medidas diferentes.

Depois de todo esse diálogo ocasionado pela dificuldade apresentada pelos alunos em representação dos números decimais, em que o professor teve um papel extremamente importante, pois buscou em diferentes exemplos, mostrar as diferentes formas de representar “metades”, ou seja, através de fração e decimal, foi-nos possível identificar que a atividade proposta não se restringiu em apenas efetuar as medidas, e “anotar” os resultados obtidos, mas trabalhar até que todas as dificuldades de representação dos números encontrados fossem completamente sanadas.

Somente após perceber que tal compreensão havia sido atingida por todos, o professor pergunta para a classe se eles já conseguiram medir a figura toda, e os alunos começam a apresentar seus resultados. Uns dizem que a primeira figura dá 17, outros, dizem 18, e fica uma dúvida entre eles.

Mais uma vez o professor usa as diferenças dos resultados dos alunos para abrir um diálogo. Usando desse recurso ele não precisa buscar situações não vivenciadas pelos alunos para iniciar um comentário que julga pertinente para colocar aos alunos, mas provoca uma discussão entre os alunos de forma que eles se sentem motivados para tal. Novamente o conflito de idéias é realçado no debate que se iniciou.

Esse fato é interessante sobretudo pelo fato de o professor ter observado o porque das medidas terem dado resultados diferentes. Ele percebeu que, ao fazer as medidas dos comprimentos dos lados do triângulo da figura 1, um grupo de alunos iniciou a medida a partir da graduação zero da régua, e outros, a partir da graduação um. Os dois grupos fizeram a leitura final, isto é, da graduação que coincidiu com a extremidade do lado do triângulo. A despeito disso, o professor pede para que os grupos façam a contagem um-a-um dos centímetros correspondentes a cada lado da figura. Ao fazer a "correspondência biunívoca" os alunos perceberam onde estava a diferença e o que significa "medir" um comprimento de uma figura.

Durante o comentário sobre as estratégias que os alunos utilizaram para encontrar a medida da figura, pudemos perceber como o professor encaminhou os alunos para a conceito de perímetro.

O professor pede para que um aluno mostre aos demais colegas como ele chegou ao resultado. Então, esse aluno, de posse de uma régua começa medindo um dos lados do triângulo. Em seguida, mede o lado adjacente e continuando a medida que obteve anteriormente; e por último, completa com a medida do terceiro lado.

Um outro aluno diz que fez diferente e expõe aos colegas que mediu um por um dos lados e, só depois disso, "juntou" as medidas. E tinha dado o mesmo resultado.

Nesse momento o professor retoma com a classe as duas estratégias adotadas pelos dois alunos e comenta que não há diferença entre elas, visto que o primeiro aluno foi medindo cada lado e, em seguida, continuando a medida a partir da medida obtida anteriormente, até completar os três lados; que o segundo aluno mediu cada um dos lados do triângulo separadamente e somou depois, portanto só poderiam ser obtido respostas iguais. O professor chama a atenção da classe sobre **como dois alunos podem resolver um mesmo problema de formas diferentes**, a partir da sua própria maneira de pensar o problema. O professor deixa claro para seus alunos o respeito à individualidade, respeitando as suas próprias formas de buscar solução para o problema, e deixando claro para os seus alunos que não existe um único caminho para tal.

Mais uma vez, pudemos constatar com esse fato o respeito à individualidade de cada aluno, assim como o respeito as suas diferentes estratégias de resolução de um problema. Cabe-nos destacar aqui, que até o momento o professor não mencionou perímetro, ou seja, não falou a respeito do vem a ser perímetro.

Antes de os alunos iniciarem a medição da figura dois, o professor faz a seguinte pergunta:

— A figura 2 é um quadrado? E nesse instante dá início a um novo episódio de ensino.

5.1.1.4) Quarto Episódio de Ensino do Sujeito 1

Um aluno responde à pergunta do professor afirmativamente e, em seguida, o professor lhe pergunta, *"por quê?"*.

O aluno responde: — É um quadrado porque tem quatro lados.
O professor insiste: — O que é um quadrado?

E o aluno novamente afirma: — Quando tem quatro lados.

Nesse instante o professor vai ao quadro-negro e desenha a seguinte representação:

Figura 5.10 - Retângulo

E pergunta: — Essa figura, é um quadrado?

O aluno espantado responde: — "Ô louco"! Um quadrado desse tamanho!

E o professor insiste: — Mas tem quatro lados.
E então, o aluno diz: — Mas o professor desenhou um comprido! Um lado está grande e outro pequeno, assim não é quadrado.

Novamente o professor insiste na condição que o aluno deu para que uma figura seja quadrado, ou seja, que tenha quatro lados.

O aluno diz que tem que ter quatro lados, por isso essa figura que ele desenhou não representa um quadrado.

O conflito ocasionado pelas questões é estabelecido também entre os demais alunos, que passam a comentar sobre as condições necessárias para que uma figura seja quadrado. E um dos grupos, conclui que uma figura para ser quadrado tem que ter os quatro lados iguais.

Nesse instante o professor retoma o diálogo entre eles e os grupos, e reapresentar as condições para que uma figura seja considerada um quadrado, isto é, que ela tenha os quatro lados iguais e que também todos os ângulos formados pelo encontro de dois lados sejam iguais. Em seguida pergunta para a classe, novamente, se a figura 2, da folha entregue, é um quadrado.

Os alunos, que já estão fazendo a medição dos lados da figura 2, respondem imediatamente que não, pois encontram dois dos lados da figura de medidas iguais, mas diferente da medida dos outros dois que também são iguais.

Nesse instante, o aluno que proporcionou o diálogo a respeito do conceito de quadrado, erguendo sua folha de papel sulfite, na qual estão desenhadas as figuras com as quais eles estão trabalhando, pergunta ao professor:

— Essa folha é um quadrado?

Refletindo sobre as discussões a respeito do conceito de quadrado pudemos observar que o professor não foi conclusivo, visto que ao conduzir a pergunta acima, na forma como o fez, não considerou que um losango é uma paralelogramo de quatro lados iguais, e que quando o losango possui os 4 ângulos também iguais será um quadrado.

Nesse caso, pareceu-nos que o principal objetivo desse episódio não se constituía em considerar as propriedades intrínsecas de um quadrado, mas apenas constatar uma delas, ou seja, a igualdade entre seus lados, isto porque, talvez naquele momento tenha eleito o conceito de medida como principal, conforme pudemos observar na forma como ele conduziu esse episódio.

O professor pergunta à classe: — E a folha que vocês estão trabalhando, é um quadrado?

Imediatamente os alunos dizem não, pois os lados são diferentes.

O professor aproveita o momento de discussão proporcionado pelo aluno e, mesmo não tendo previsto fazer uma atividade que envolvesse a própria folha que continha as figuras, diz para que os alunos descubram quanto mede a referida folha.

Mais uma vez pudemos observar como a dinâmica proporcionada pelo professor favoreceu a compreensão dos alunos com relação a medir, assim como em relação a uma propriedade intrínseca ao quadrado, como pode ser constatado através dos diálogos a seguir.

Logo após a pergunta do professor, um dos aluno diz:

— Dá 31 centímetros.

Outro colega, contesta, dizendo:

— Não. Dá 31 e mais um pouquinho. Dá 31,5 cm, porque dá 30 e sobra um pedacinho, se eu medir, de novo, começando do zero, dá 1,5 cm, então dá 31,5 cm

Um outro aluno diz para o colega do grupo que sua régua não dá para medir porque só tem 29 cm. O professor, ao ouvir essa afirmação, faz a seguinte pergunta para a classe:

— Com uma régua de 29 cm dá para medir a folha?

Um dos alunos responde que sim, basta ver o que está faltando e começar a medir novamente. E completa:

— Com uma régua de 15 cm eu posso medir.

O professor aproveita o diálogo dos dois alunos e lhes pergunta:

— Para medir com uma régua de 15 cm, quantas réguas completas vão dar?

Um dos alunos responde:

— Duas e um pouquinho, porque dá 15, mais, 15 e mais 1,5.

O aluno faz essa afirmação mostrando com a régua sobre a folha como estaria medindo. Em seguida, o aluno mede o lado menor da folha e encontra sua medida, então, diz ao professor:

— Do outro lado dá 21,5 cm, então essa folha não é um quadrado.

O professor diz que eles já haviam percebido que a folha não era um quadrado apenas fazendo uma observação visual, e que agora eles podiam provar que a folha não era mesmo um quadrado, mas insiste em saber qunato ,mede a folha toda.

Um dos alunos responde que mede 53 cm.

O professor pergunta como ele encontrou esse resultado. O aluno explica como o fez:

— Como de um lado da 31,5 e do outro dá 21,5, junto dá 53.

Então, o professor desenha um retângulo no quadro-negro, marcando as medidas de dois lados, conforme representamos a seguir:

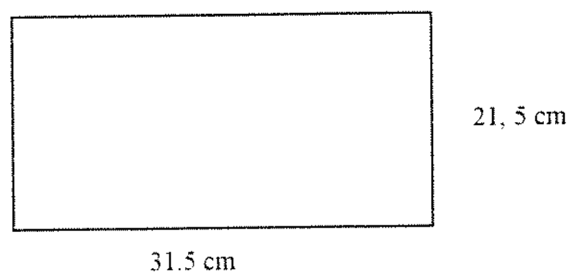


Figura 5.11 - Retângulo representando a folha dos alunos

Em seguida, coloca a seguinte adição, questionando os alunos, se a folha só tem esses dois lados:

$$\begin{array}{r} 31,5 \\ \underline{21,5} + \\ 53,0 \text{ cm} \end{array}$$

Ao fazer isso, o aluno que havia chegado ao resultado 53 cm, já percebendo que esqueceu de considerar os outros dois lados, conclui que precisa acrescentar mais 31,5 e 21,5 àquela soma.

No que, então, o professor acrescenta à adição anterior mais duas parcelas. Também observa que as parcelas poderiam ter sido colocadas em outra ordem, ou seja, coloca as parcelas iguais juntas, explorando a propriedade comutativa da adição, conforme mostramos a seguir:

31,5	31,5
21,5	31,5
31,5	21,5
21,5	21,5 +

Além dessa colocação, observa também que eles poderiam acrescentar ao primeiro resultado, 53, mais uma quantia igual a ela, assim estariam resolvendo separadamente a soma de dois dos lados e, em seguida, juntando os resultados. Observa-se, nesse caso, a exploração da propriedade associativa da adição, sem, contudo, evidenciá-la como uma propriedade válida na operação de adição dos números racionais. Destacamos, nesse sentido, o valor atribuído às propriedades de forma aplicativa ,envolvendo questões práticas, que foram criadas a partir da interação entre alunos e professor.

Um dos alunos apresenta a solução, dizendo que a folha toda mede 198.

Novamente, um dos colegas do grupo contesta, e diz que o seu resultado deu 171. Entre eles começa uma discussão, da qual o professor participa, chamando a atenção da classe para o raciocínio que cada um está utilizando para chegar ao seu resultado, e ainda que, se as folhas são iguais, não poderia haver medidas diferentes.

Um dos alunos diz ao seu colega, durante o diálogo estabelecido que só aqueles 5 já dá 2. Nesse momento o professor interfere e pergunta a que ele está se referindo. O aluno então explica, circulando os algarismos relativos aos décimos de cada uma das medidas, que 0,5 com 0,5 dá 1, 0,5 com 0,5 dá 1, e que portanto 1 e 1 dá 2, conforme o esquema abaixo:

31, 5
21, 5
31, 5
21, 5 +

Nesse momento, o professor coloca para a classe que nesta adição, quando o seu colega diz que *"só os 5 dá 2"*, ele está fazendo a troca de quatro 0,5 por 2 inteiros, isto porque 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 2. Ressaltamos a importância que o professor confere à heurística criada pelo aluno, quando a apresenta a todos os demais alunos, valorizando, dessa forma, a individualidade apresentada pelo aluno.

Após essa explicação do aluno, o professor, concordando com ele, pede que o mesmo apresente o resultado da folha toda. Assim que o aluno começa a efetuar a adição, percebe que nenhum dos resultados apresentados inicialmente pelos seus dois colegas, estavam corretos. Enquanto este está fazendo a adição, um outro aluno diz que encontrou 1060. O professor pede para ele mostrar como chegou nesse resultado. Ao que ele diz:

— Porque eu fiz: 215 + 215 = 430, depois fiz 315 + 315 = 630, daí eu juntei dos dois, assim 430 + 630 = 1060. Nota-se que o aluno aplicou a propriedade associativa da adição há pouco apresentada pelo professor, porém sua soma não representa o resultado correto, visto ele não ter considerado o número como decimal. E nesse sentido, o professor lhe pergunta:

— Mas 215 cm é o mesmo que 21,5 cm?

O aluno responde que não, e diz *"eu vou refazer"*.

Aquele aluno que calculou a soma dos decimais separados apresenta, então, sua resposta, com uma satisfação incrivel, e uma grande disposição em explicar para o colega a conclusão que chegou:

— Dá 1060, porque você esqueceu de colocar a vírgula na hora de separar os inteiros dos "quebrados", então a soma certa é 106,0. A soma dos 5 que valem meio dá 2 inteiros, não sobra quebrado, só fica o zero e a vírgula!

Com essa colocação mostra-se que o aluno construiu o algoritmo da adição e sabe explicar o significado do "vai um".

Com essa discussão, podemos perceber que o professor não ficou preocupado somente com o conteúdo que havia preparado para aquela aula, e deu mostras de estar sempre aberto para outras questões que os alunos possam estar trazendo no momento de resolução de uma atividade por ele preparada.

A seguir, o professor encaminha a próxima questão da atividade, isto é medir a figura que representamos a seguir, o qual estaremos caracterizando de 6º episódio de ensino.

5.1.1.5) Quinto Episódio de Ensino do Sujeito 1

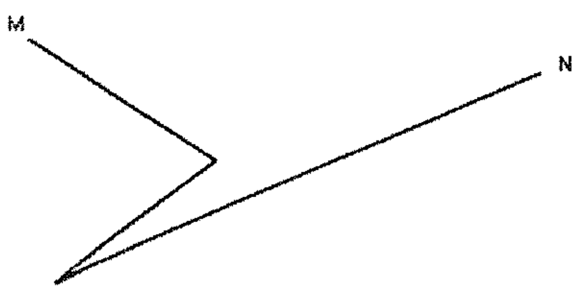


Figura 5.12 - Medindo Distâncias

O professor encaminha a questão de tal forma que permite, na nossa opinião, que os alunos não procurem uma única solução possível. A questão apresentada é a seguinte:

— Se uma formiga saísse do ponto M e chegasse ao ponto N, quantos centímetros ela andaria?

Os alunos fazem a medição apenas seguindo o percurso determinado pelos segmentos de reta desenhados, encontrando como solução 17,5 cm.

Ao perceber que os alunos ficaram presos ao segmento de reta desenhado, o professor faz outra pergunta:

— Será que a formiga poderia fazer outros caminhos?

Agora os alunos observando novamente o desenho, respondem que sim, se ela sair da "linha". Então, o professor lhes pergunta:

— Quantos caminhos ela poderia fazer? E em seguida, um aluno responde:

— Um monte!

Então, o professor lhes pergunta:

— Se eu quisesse que a formiga fizesse um caminho menor, isto é, como ela faria esse caminho menor? E como eu mediria?

Um dos alunos confirma que a formiga teria que sair do mesmo ponto e chegar ao N. Em seguida responde

— É só "cortar" por dentro. Ligo direto o ponto M ao N. Daí dá 9,5 cm. É melhor ela andar por aqui, porque economiza 4,5 cm e 3,5 cm, só anda 9,5 cm. Assim ela chega mais rápido e não anda tanto.

Percebe-se que em função da proposta elaborada pelo professor, os alunos puderam experimentar diversos caminhos diferentes para chegar a um determinado ponto, e experimentalmente, concluíram que **a menor distância entre dois pontos é definida por um segmento de reta, cujas extremidades são esses dois pontos**.

Nesse caso, o professor não precisou recorrer a nenhuma formalização teórica para mostrar aos alunos o que eles experimentaram empiricamente.

Em seguida o professor encaminha para a última parte das figuras desenhadas na folha, quais sejam, a representação de três triângulos, conforme representamos a seguir, e, em seguida, faz a pergunta abaixo, constituindo no próximo episódio de ensino.

5.1.1.6) Sexto Episódio de Ensino do Sujeito 1

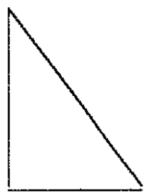


Figura 5.13.a
Triângulo A

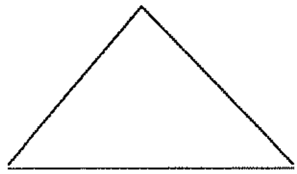


Figura 5.13.b
Triângulo B

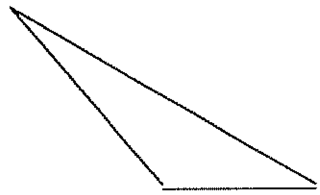


Figura 5.13.c
Triângulo C

— Alguém lembra como se chamam esses triângulos? Pergunta-lhes o professor.

Como ninguém se recorda, o professor, dirigindo-se ao quadro-negro, diz que eles não precisam se preocupar com os nomes que cada um daqueles triângulos recebe, mas ele iria falar novamente a respeito para que eles pudessem ir se acostumando com esse tipo de linguagem. Em seguida, escreve:

- Triângulo equilátero → triângulo que tem os 3 lados iguais.
- Triângulo isósceles → triângulo que tem só 2 de seus lados iguais
- Triângulo escaleno → triângulo que tem todos os lados diferentes.

Em seguida, o professor pede para que os alunos coloquem os nomes relativos a cada um dos triângulos desenhados na folha de atividade, e pergunta: *"o que vocês terão que fazer para executar essa tarefa?"*

Após efetuarem as medidas dos lados, os alunos começam a comparar as classificações dos triângulos que eles fizeram com as dos seus companheiros do grupo, e depois entre os grupos. Como não houve diferença, o professor considerou que todos os alunos atingiram os objetivos ali propostos, ou seja, mediram corretamente os lados dos triângulos e os identificaram segundo a medida dos lados, quanto à classificação apresentada.

A seguir propôs uma nova atividade para a classe, que não estava preparada, mas que surgiu a partir do desenvolvimento da aula até aquele momento. Segundo o professor, os alunos estavam estimulados a medir, e queriam mais objetos. Concluiu que seria mais rico continuar com o conteúdo da aula de Matemática do que introduzir um novo conteúdo matemático, ou mesmo de outra disciplina. Convém ressaltarmos, nesse momento, que por tratar-se de uma classe de supletivo, o professor que ministra as aulas é responsável pelo desenvolvimento das disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Estudos Sociais e Educação Artística.

5.1.1.7) Sétimo Episódio de Ensino do Sujeito 1

A próxima atividade que o professor propõe para os alunos é medir a carteira de cada dupla, só que eles deverão usar como instrumento de medida os palitos de fósforo.

Para tanto, distribui duas caixas de fósforos para cada uma das duplas. Informa-lhes que deverão fazer as medições em duplas, para que um possa auxiliar o outro e assim, concluírem mais rapidamente a atividade.

Dialogando com a classe, esclarece mais uma vez que a unidade de medida será o palito, e então questiona os alunos da necessidade ou não de se saber quanto mede cada palito em centímetros.

Um aluno responde que não há necessidade de medir cada palito em centímetro, e justifica:

— Não precisa, porque você não perguntou quantos centímetros tem a carteira.

Seu colega, da dupla, completa:

— Já "saquei"! Você quer saber quantos palitos cabem na volta da carteira! É só medir a tábua de comprido.

O outro aluno completa:

— Não é só, não, tem que medir as laterais.

Uma outra dupla utilizou outra estratégia para medir a sua carteira: mediu quantos palitos cabem em uma régua, em seguida mediu quantas réguas cabem ao redor da carteira e depois multiplicou as quantias. Ao comentar essa estratégia, o professor valorizou o raciocínio da dupla, dizendo-lhes que eles tinha elaborado o problema de um modo muito interessante, permitindo com isso que eles descobrissem mais dados do que aqueles que ele propôs, ou seja, eles descobriram também quantos palitos cabem em uma régua, e quantas réguas cabem em uma carteira.

Ressaltamos que nesse momento os alunos se valem da transitividade para resolverem seu problema.

Uma das duplas constata que os palitos não são suficientes para medir a carteira. E o professor pergunta-lhes por quê?

Então, um dos alunos dessa dupla responde:

— De um lado deu 14, do outro também, então 14 com 14 dá 28, e dos outros lados dá 11 em cada um. Nós só temos uma caixa, e nela só tem 40 palitos.

Nota-se, nessa colocação dos alunos, a necessidade que os alunos têm em ver todos os lados da carteira contornados pelos palitos, sentem necessidade de concretizar, pois no momento em que eles expõem ao professor quantos palitos são necessários para todos os lados, já estão com os dados para a resposta. Nesse caso, não haveria necessidade de continuar debatendo a respeito. Entretanto, o professor aproveita mais uma vez uma colocação feita por um de seus alunos e começa uma discussão que favorece o ensino-aprendizado desses alunos.

Nesse contexto, em seguida à colocação das duplas, o professor desenha no quadro-negro a representação da carteira, com as medidas em palitos indicadas e, em seguida pergunta:

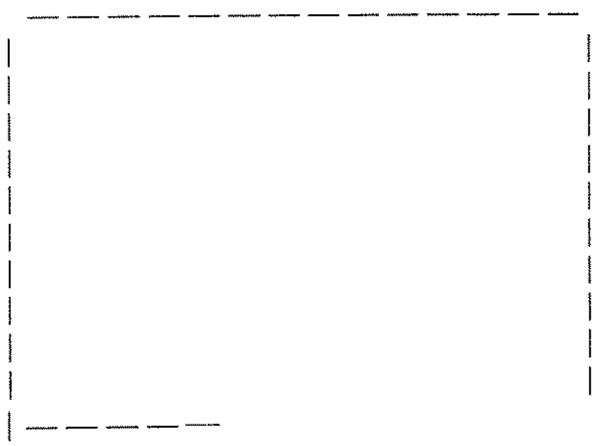


Figura 5.14 - Representação do retângulo em palitos

Se uma caixa contém 40 palitos, quantas caixas de palitos são necessárias para cercar as laterais da carteira?

— Duas caixas. Responde um dos alunos, e completa seu raciocínio, dizendo que *"se uma caixa tem 40 palitos, faltam 10 para completar, mas se eu tenho duas caixas, sobram 30 palitos".*

Nessa colocação, podemos notar a preocupação desse alunos em expor aos colegas e ao professor o seu raciocínio, além daquilo que estava sendo objetivo de seu problema, fato esse que pôde ser percebido também em outras atividades. Nesse sentido, podemos inferir que a postura do professor de estar sempre questionando os alunos a respeito de como eles encontraram uma solução e também a forma como eles raciocinaram para que encontrassem a solução de seu problema, motivou os alunos a procurarem em diversos momentos mostrarem, sem terem sido questionados, um raciocínio mais elaborado e que transcende a questão principal apresentada pelo professor.

Após a medição da carteira o professor, pergunta:

— Se eu quiser medir a sala utilizando palitos? É possível?

Os alunos respondem que sim. E em seguida o professor lhes pergunta:

— É viável?

E eles respondem que não usando palito, mas de outro jeito pode ser feito. Um dos alunos dá uma sugestão:

— Pode pegar o metro (referindo-se à régua de madeira, de uso do professor) e ver quantos palitos vai em um metro, depois é só medir a sala.

Outro aluno sugere usar a fita métrica (fita métrica de costureira), e justifica-se:

— Na fita métrica tem 1,5 metros. Então é mais fácil para medir, vai mais rápido.

A classe se organiza em dois grupos, um para medir a sala usando o metro e outros usando a fita métrica.

Após os grupos concluírem as medições, os resultados foram sendo anotados pelo professor em duas colunas, no quadro-negro, uma para as medidas de um grupo e outra para as do outro.

O grupo que fez a medição com a fita métrica apresentou as seguintes medidas: 7 m e 87 cm no comprimento e, 5m e 70,5 cm na largura.

O grupo que usou a régua de madeira do professor, apresentou as seguintes medidas: 7 m e 95 cm no comprimento e, 5m e 79 cm na largura.

Um aluno do grupo que utilizou a régua, diz que deu diferença nas medidas porque o outro grupo confundiu. Sugere que esse grupo deva conferir as medidas.

Nessa colocação, nota-se a certeza de um grupo sobre o domínio do objeto, e como a dinâmica proporcionada pelo professor permite que exista o confronto de idéia.

O grupo da fita métrica refaz as medições e confirma as medidas anteriores. O grupo da régua fica intrigado com o conflito estabelecido e também refaz suas medições. Seus resultados também se confirmam.

O aluno que anteriormente dissera que o outro grupo havia se confundido, pega a fita métrica emprestada do grupo e, com a ajuda de alguns companheiros, faz a medição. Para seu espanto e de seus companheiros, eles encontram os mesmos resultados que o outro grupo havia encontrado, portanto, incompatíveis com os deles.

Agora, passam a desconfiar de que haja uma diferença entre os comprimentos da régua e da fita métrica, e fazem a conferência. Os dois instrumentos estão com medidas corretas.

Enquanto todo esse debate acontece, o professor apenas lança questões relativas ao "por quê" das diferenças?, se isso era possível acontecer?, o que estaria dando errado?, se os instrumentos tem centímetros do mesmo tamanho?, entre outras. O professor não intervém de forma a induzir os alunos para a diferença que estaria acontecendo, apesar de ter percebido logo no início onde estava o problema que originou tal diferença.

Somente quando o grupo da fita métrica resolve pegar a régua, depois da insistência dos outros alunos do outros grupo, para que fizessem as medições com a régua, é que os alunos do grupo da régua perceberiam que o estava acontecendo. Isto é, nesse instante, eles observam como os colegas fazem a medição, e então passam a perceber que, no momento em que eles realizaram as medições dos lados da sala, eles haviam apoiado a régua sobre a superfície do piso, feito marcas no chão a partir das extremidades da régua, e não a partir das extremidades relativas a 1 m, ou seja, na graduação **zero** e **cem,** definidas na régua. Nesse momento, eles não permitem que o outro grupo continue a medição, pois concluem que era a deles que estava dando diferença, porque eles haviam calculado "quantas" **réguas** têm na sala e não quantos metros tem a sala.

Essa dinâmica resultante da atividade foi muito interessante, pois além de mostrar a necessidade que todos os elementos do grupo tinham de entender o por quê daquela diferença. A solidariedade entre os grupos foi fundamental para que os alunos chegassem sozinhos a encontrar o próprio erro, ou apenas o caminho que não lhe permitiu encontrar a solução, naquele momento, correta para a questão.

Mesmo em uma atividade relativamente simples e corriqueira foi-nos possível observar mais uma vez a importância da **ação comum** estabelecida entre os indivíduos. Segundo postula D'Ambrósio, (1994c), a ação comum exercida entre os indivíduos gera conhecimento, gera a capacidade de se poder lidar e conviver com a realidade, e sobretudo gera a capacidade de se poder explicar a realidade, assim como entendê-la. A capacidade que vai sendo adquirida, acumula-se e também passa a ser transmitida a outros indivíduos através da comunicação.

O professor, aproveitando que os alunos refletiram sobre o que estava acontecendo com as medidas que eles obtiveram, dirigiu-se ao quadro negro e desenhou a representação de uma régua, deixando um espaço nas laterais, para depois iniciar a graduação, como procuramos retratar a seguir:

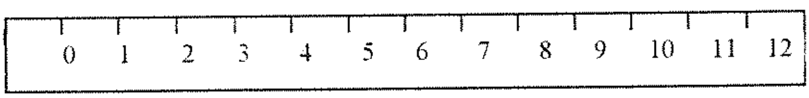


Figura 5.15 - Representação da régua

Em seguida, pergunta aos alunos quanto mede o espaço entre o início da régua e a zero da graduação. Os alunos medem, e dizem que aquele espaço mede 8 mm.

Um dos alunos completa, dizendo:

— 8 mm de um lado e 8 mm de outro, dá 1,6 cm. Está aí a diferença!

Com isso, novamente a abordagem dada pelo professor possibilitou que os próprios alunos concluíssem onde estava ocorrendo a diferença entre as medidas, e eles mesmos conseguiram perceber o erro cometido.

O professor retorna com os alunos às medições obtidas da sala, isto é, coloca na lousa os resultados obtidos: 7,75 m + 5,80 m, e pergunta:

Com esses dados já dá o tamanho da sala?

Um dos alunos responde que não, pois precisa colocar mais um comprimento e uma largura, e em seguida, apresenta a soma da medidas dos lados da sala, isto é, 27,10 metros.

Em seguida a essa conclusão o professor introduz um novo conceito para seus alunos. É neste instante que o professor fala pela primeira vez em **Perímetro**:

— Quando calculamos a soma das medidas dos lados de uma figura estamos calculando o **Perímetro** dessa figura. O que vocês encontraram foi o perímetro das figuras dadas.

E retoma com a classe os perímetros encontrados, em cada uma das figuras, lembrando que ao medirem a distância entre os pontos M e N não foi calculado o perímetro, isto porque, **não havia uma figura fechada**, que **estivesse totalmente cercada por seguimentos de reta**.

Um aluno lembra que antes de medirem a sala com a régua e com a fita métrica, eles estavam pensando em saber quanto palitos seriam necessários para "cercar" a sala. Pergunta ao professor, então, qual é a resposta em palitos, e estabelece o próximo episódio de ensino.

5.1.1.8) Oitavo Episódio de Ensino do Sujeito 1

O professor pergunta se precisam colocar os palitos ao redor da sala para saber a resposta. Os alunos respondem que não

Um deles, encontra quantos palitos correspondem a um metro, e a partir daí, responde:

— Eu sei que 1 metro tem 24 palitos. 5 vezes 24 dá 120, junta com quanto cabem em 80 cm. Deixe-me ver: 30 cm têm 8, 60 cm têm 16, 2 cm têm 5 palitos, então tudo têm 120 mais 16 e mais 5 palitos, no total 141 palitos. Isso de um lado. Do outro lado tem outro tanto, 282 palitos. Agora do outro lado, 7 metros têm 7 vezes 24 que dá 168 e 75 cm, só tira um palito de 80 cm, então, dá 20. Ao todo dá 168 mais 20, igual 188 palitos, então, do outro lado igual tem mais 188, dá 370 palitos. Agora a sala inteira dá 652 palitos.

Nota-se que na estratégia de resolução escolhida pelo aluno, ele foi da parte para o todo. Começou calculando quantos palitos correspondiam a 1 metro e em seguida foi fazendo todas as relações necessárias para concluir toda a medição da sala. Em seguida chegou ao número total de palitos que correspondem ao redor da sala.

Outro aluno pergunta se não poderia fazer 27 vezes 24, já que em 1 metro cabem 24 palitos e a sala toda tem 27 metros. Mostra sua resolução:

— 27 x 24 = 648, agora mais 10 centímetros, são mais 2 palitos. Meu resultado deu 651. Pode dar uma pequena diferença? Questiona o aluno, dirigindo-se ao professor.

O professor diz que sim, porque, durante as medições, em diversos momentos eles fizeram algumas aproximações para encontrar a quantidade de palitos correspondentes a uma medida, portanto, uma pequena margem de diferença é normal.

Com essa resposta, o professor mostra-se aberto a considerar como seu principal objetivo as estratégias de resolução adotadas pelos alunos e não o resultado final.

Nesse contexto ficou evidenciado para nós que as heurísticas elaboradas pelos alunos não só são consideradas, como também são evidenciadas, à medida que o professor as utiliza para desenvolver um debate com a classe. Nesse sentido, essa dinâmica evidencia como cada indivíduo é importante dentro do contexto de sala de aula, quanto cada um dos alunos pode colaborar para o aprendizado dos seus colegas.

O conhecimento lógico-matemático consiste das relações feitas pelos indivíduos. Nnota-se a importância disso acontecer. Fica evidente que o professor não precisou dispor de formas pré-estabelecidas, técnicas ou regras arbitrárias para conduzir o processo ensino-aprendizagem de seus alunos, mas encorajou-os a pensarem sobre si mesmos, o que favoreceu que esses alunos pudessem confiar em suas ações, em seu raciocínio. Indivíduos que pensam sobre suas ações, mesmo as mais elementares possíveis, estarão formando uma base sólida para o aprendizado posterior. Ao passo que aqueles que só conseguem aplicar técnicas feitas podem conseguir boas notas durante poucos anos, mas não terão necessariamente uma base para a Matemática mais aprofundada.

Segundo Piaget, a interação social é indispensável para que a criança desenvolva uma lógica. Nesse nosso estudo fica evidente o quanto tal interação foi fundamental para que se efetivasse a construção do pensamento lógico-matemático daqueles alunos, que não são crianças, mas sim jovens, com idades variando de 15 a 25 anos, e que não tiveram oportunidade de freqüentar a escola anteriormente.

Ressaltamos o aspecto cultural evidenciado no episódio acima descrito, tendo em vista que a maioria dos alunos são trabalhadores da lavoura e estão habituados a fazer medições de terra com uso de instrumentos alternativos, como corda ou pedaços de madeira. Nesse sentido, a proposta do professor veio de encontro ao cotidiano desse alunos, mostrou-lhes a inter-relação da Matemática da escola com a Matemática da vida, quando sem ter sido explicitado pelo professor, sugere-lhes que façam a medição com uma outra unidade de comprimento, sem utilizar a régua. Nesse processo pôde ser observado a familiarização dos alunos com tal proposta, tornando-se assim uma atividade agradável.

Mais uma vez, o professor dá mostras de estar preocupado em contextualizar o ensino da Matemática. Isso, nos sugere uma postura pedagógica voltada para a transformação do indivíduo na sociedade, já que proporciona situações novas para as atividades que eles habitualmente faziam de forma rudimentar.

Outra situação de sala de aula, em que o professor propõe uma atividade para abordar o conceito de Medida constitui o próximo episódio de ensino.

5.1.1.9) Nono Episódio de Ensino do Sujeito 1

O professor inicia essa atividade dividindo a classe em grupos, com 3 ou 4 alunos.

Ressaltamos a importância que o professor atribui ao trabalho em grupo em quase todas as atividades que realiza. Distribui a cada um dos alunos uma folha conforme a que reproduzimos a seguir e uma régua graduada.

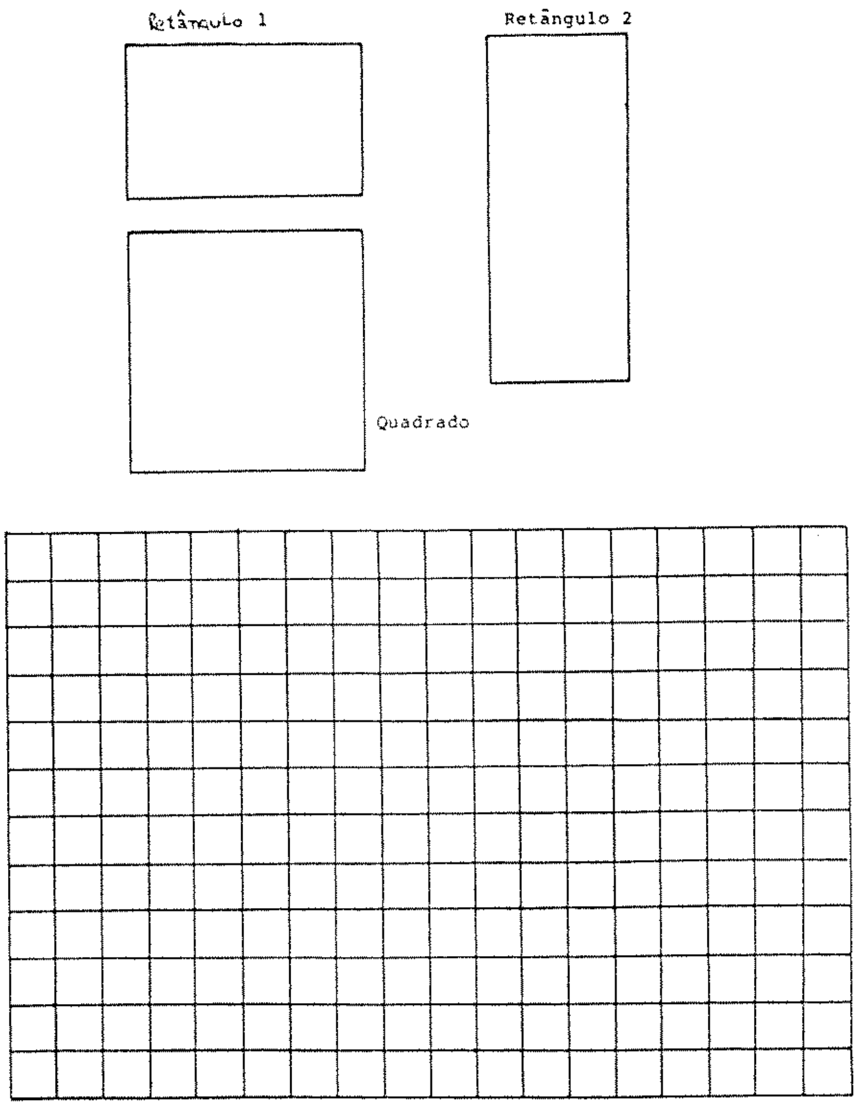


Figura 5.16 - Malha quadriculada e polígonos

Em seguida, escreve no quadro-negro qual será a atividade que eles estarão desenvolvendo: "Contagens e Medições", extraído do AM 4[4].

Orienta os alunos para que eles descubram qual a quantidade de quadradinhos que cabem em cada uma das figuras desenhadas, isto é, no retângulo 1, retângulo 2 e no quadrado.

Reforça que a medida que eles estarão usando será a dos quadradinhos do quadriculado desenhado na mesma folha. Informa também que cada quadradinho tem 1 cm de lado, portanto o perímetro de cada um desses quadradinhos é 4 cm, e que chamamos de **área** a região ocupada por um quadradinho. Nesse caso, um quadradinho que mede 1 cm de lado tem área de 1 centímetro quadrado, cuja representação é **1 cm** ^{2}.
Desenha a seguinte representação no quadro-negro:

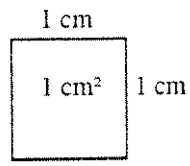


Figura 5. 17 - Representação do quadrado de lado 1 cm

Diz para a classe que eles deverão encontrar qual é a área de cada figura usando os quadradinhos, e depois deverão apresentar os resultados em centímetros quadrados. Diz também, que se eles acharem necessário, poderão recortar os quadradinhos, e para tanto, distribui tesouras aos grupos.

Pergunta para a classe o que eles preferem fazer. Nesse instante alguns alunos se manifestam conforme a estratégia escolhida:

Uma aluna diz que não precisa recortar, porque ela pode riscar as figuras e ver quantos quadradinhos cabem, e assim procede, quadriculando cada uma das figuras.

Um outro aluno prefere reproduzir as figuras dadas sobre a malha quadriculada, para tanto mede, em centímetros, as medidas dos lados das figuras e as desenha sobre o quadriculado.

Uma terceira aluna prefere apenas medir os lados das figuras e, a partir daí, diz que sabe quantos quadradinhos cabem em cada uma. O professor a questiona sobre como ela pode ter certeza? Ao que ela responde:

— Sei que um lado do retângulo 1 mede 4 cm, então cabem 4 quadradinhos nesse lado, e o outro lado mede 2 cm, portanto cabem dois quadradinhos desse lado. Ao todo cabem 8 quadradinhos, então a área desse retângulo é igual a 8 cm^2, não tá certo?

O professor diz que sim. Explica-lhe que o que ela fez foi usar o raciocínio de multiplicação.

---

[4] Atividades Matemáticas - 4ª série do 1º Grau - Secretaria de Estado da Educação - São Paulo - CENP, 1990. p.105.

Após esse breve diálogo com essa aluna, o professor dirige-se à classe e comenta a estratégia da aluna, dizendo que ela encontrou uma maneira de achar a área de cada uma das figuras sem utilizar os quadradinhos, e que essa maneira será comentada logo após todos terem completado a tabela que ele coloca no quadro-negro, a qual reproduzimos a seguir, já com os dados preenchidos:

	ÁREA cm^2	BASE cm	ALTURA cm
RETÂNGULO 1	8	4	2
RETÂNGULO 2	12	2	6
QUADRADO	16	4	4

Tabela 5.1 - Tabela com as dimensões dos polígonos

Após todos os alunos terem terminado de calcular as áreas das três figuras apresentadas, o professor quer que os mesmos completem os dados que estão em branco na tabela, isto é, os valores relativos às áreas e às medidas da base e da altura das figuras.

Nesse contexto, o professor abre uma discussão a respeito do que vem a ser base e altura de um retângulo, questionado-os a respeito.

Os alunos dizem que a altura é o lado maior e a base é a menor. O professor desenha a representação de um retângulo, como o que reproduzimos abaixo e pergunta-lhes onde está a altura e a base. Em seguida escreve a resposta dos alunos ao lado da figura, como nós representamos a seguir:

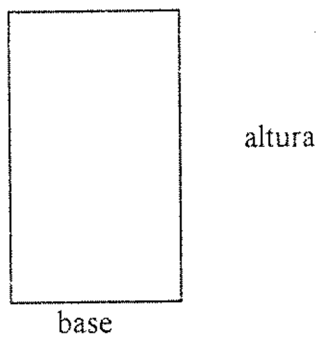


Figura 5.18 -Representação do retângulo (base no lado menor)

Estabelece, após, um conflito ao desenhar outra representação de retângulo, conforme a que reproduzimos abaixo, e repetir a pergunta anterior. Com isso, o professor faz com que os alunos "duvidem de suas certezas" explicitadas anteriormente.

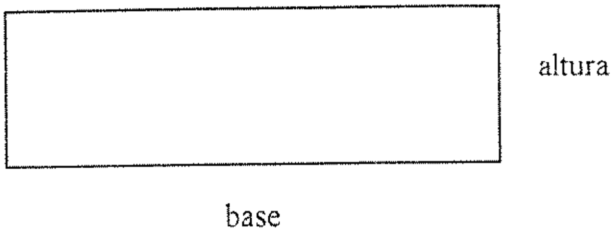


Figura 5.19 - Representação do retângulo (base no lado maior)

Pudemos observar que os alunos ficam em dúvida tendo em vista a posição do novo retângulo desenhado. Esse momento pareceu-nos de fundamental importância, pois foge às tradicionais definições sobre o que consiste ser altura e base de uma figura. A discussão que ocorreu a partir desse diálogo foi de grande relevância para a desmitificação de um dos mitos que acompanha o ensino da Matemática, nesse caso, relativo a **uma única maneira de representação.**

Nesse sentido, o professor coloca aos alunos que a definição de base e altura relativas a um retângulo dependem do ponto de vista de cada um. Mostra-lhes que se um retângulo estiver representado com seu lado menor na horizontal, poderá ter esse lado chamado de base, e o lado maior, que está na vertical, de altura. Se acontecer o contrário, o lado maior na horizontal e o menor na vertical, poderá ser chamado de altura. Portanto o que importa é identificar os pares de lados paralelos do retângulo.

Após essa importante discussão, os alunos começam a completar suas tabelas. Um deles pergunta se para completar a tabela, no quadro da altura tem que somar as duas alturas.

O professor, novamente dirige-se ao quadro-negro e representa um retângulo, marcando as suas medidas:

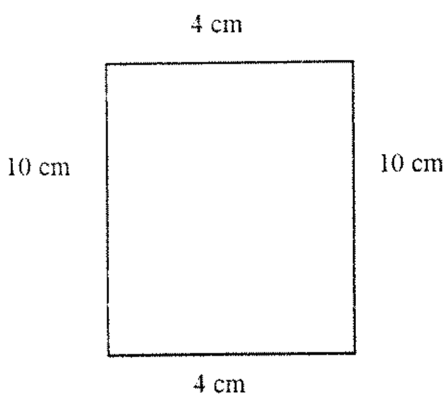


Figura 5.20 - Representação do retângulo com medidas dos lados dadas

E pergunta: — Quanto mede a altura?

A classe responde que é 10 cm.

Então o professor, diz:

— Se eu somar 10 cm com 10 cm, obtenho 20 cm, e 20 cm é a altura do retângulo?

Logo em seguida, o professor faz indagações a respeito das condições para que uma figura seja retângulo:

— Quando uma figura é um retângulo?

Um dos alunos diz:

— Quando tem quatro lados.

Nesse momento, o professor novamente usa da representação para confrontar a resposta apresentada, como a figura que desenhou, a qual estamos reproduzindo abaixo:

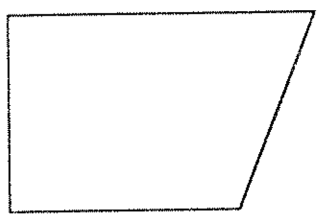


Figura 5.21 - Representação do quadrilátero

— Então essa figura é um retângulo? Pergunta à classe.

Os alunos dizem que não e percebem que a condição de ter quatro lados não é exclusividade do retângulo. Então, começam listando as características de um retângulo, a partir da observação que fazem dos retângulos desenhados na folha que o professor lhes entregou, quais sejam:

— Tem que ter quatro lados, mas os lados não podem estar "tortos".

Com essa colocação, percebe-se que o aluno quis dizer que os quatro ângulos têm que ser iguais, e como eles ainda não sabem o conceito de ângulo, o professor usa uma analogia para ângulo reto:

— Isto, os quatro lados têm que estar formando uma figura com quatro "cantos" iguais, como se existissem quadradinhos em cada um deles.

Nesse caso, o professor não menciona a condição "lados paralelos dois a dois", ou "dois pares de lados paralelos". Nota-se que ele considera que o raciocínio dos alunos está em um "nível visual", como podemos identificar nos níveis estabelecidos por Van Hiele, conforme nos coloca Clements e Battista (1991):

> *"o raciocínio dos alunos de nível visual e descritivo/analítico é bem diferente quando eles identificam uma figura. Para o aluno de nível visual o julgamento é "baseado na observação". "Não há uma razão, alguém só observa a figura" (Van Hiele, 1986, p. 110). Para o aluno de nível descritivo/analítico, o julgamento resulta de uma rede de relações. O Pensamento dos alunos de um nível descritivo analítico envolve algumas observações: pode ser que ele vêem uma imagem quando eles consideram uma dada figura. A imagem não é a base do julgamento e sim a rede de relações.".* (Clementes & Battista. 1991, p. 440)

Convém ressaltarmos nesse momento que o professor, ao estabelecer as propriedades intrínsecas ao retângulo, fê-lo sem aprofundamento, a ponto de os alunos perceberem a condição para que um retângulo seja um quadrado, o que poderia ter feito nesse episódio, pois segundo Piaget, essas operações lógicas do pensamento geométrico podem ser ajustadas em uma variedade de contextos, e através de tais operações é que um novo conhecimento matemático é estabelecido (Clements & Battista, 1991, p. 440). Nesse caso, se um aluno sabe que o retângulo é uma figura que tem lados opostos iguais e quatro ângulos retos, e um quadrado é uma figura que tem todos os lados iguais e quatro ângulos retos, então, esse aluno poderia deduzir e internalizar o fato de que todos os quadrados são retângulos.

Esse episódio de ensino teve que ser interrompido logo em seguida, em virtude de falta de energia elétrica na escola.

Na aula seguinte, o professor retoma a atividade citada no episódio anterior, constituindo para nós no décimo episódio.

5.1.1.10) Décimo Episódio de Ensino do Sujeito 1

Ao iniciar a aula, o professor pede que os alunos formem os mesmos grupos da aula anterior, pois estarão continuando a atividade que fora iniciada na aula anterior.

Em seguida, lembrou-lhes que eles haviam descoberto qual era a área de cada uma das figuras desenhadas na folha que receberam, e que também haviam completado a tabela com os dados obtidos, a qual reproduzimos a seguir:

	ÁREA cm^2	BASE cm	ALTURA cm
RETÂNGULO 1	8	4	2
RETÂNGULO 2	12	2	6
QUADRADO	16	4	4

Tabela 5.2 - Tabela com as dimensões dos polígonos

O professor inicia a atividade pedindo que os alunos observem a tabela, e descubram uma maneira, sem contar os quadradinhos das figuras, de encontrar a área de cada uma das figuras. Um dos alunos diz que é só multiplicar, ao que o professor pergunta:

— Multiplicar o quê?

O aluno responde: — As medidas da área e a base.

O professor faz a operação que o aluno indicou: 8 x 4 = 16, e pergunta:

— Se eu quero encontrar a área, será que posso multiplicar a própria área pela base?

O aluno percebe que não. Então, faz uma nova tentativa, agora dizendo que tem que somar base e altura.

O professor efetua a adição: 4 + 2 = 6, perguntado-lhe se 6 é a área resultante. O aluno logo percebe que não. Por fim, faz a última tentativa:

— Bom, tem que dar 8, portanto, só pode ser 4 vezes 2, então, acho que é multiplicando a base pela altura. E confirma: — É sim, porque, no debaixo, 2 x 6 = 12, que é a área, e no outro 4 x 4 = 16 dá a área.

O professor, então, questiona a classe sobre a possibilidade de descobrir a área de um retângulo, caso se conheçam as medidas da base e da altura. A classe verifica que, realmente, o que seu colega dissera é pertinente, concluindo então ser possível descobrir medida de área a partir das medidas da base e da altura de uma figura.

Nesse momento o professor se dirige à aluna que, no episódio anterior, já havia tido esse procedimento para encontrar a área das figuras dadas, e pede para que ela explique aos colegas como fez para cada uma das figuras.

A aluna mostra seus resultados, apontado para cada uma das figuras:

— Se o retângulo 1 mede 2 cm de um lado, então, nesse lado cabem dois quadradinhos, e se o outro lado mede 4 cm, então cabem quatro. O todo cabem oito quadradinhos, porque vai ter duas 'filas" com quatro quadradinhos em cada uma, então, cabem 8. A área da figura é 8 cm^2.

O professor, então, formaliza o procedimento de cálculo de área para retângulos:

— Para encontrarmos a área de um retângulo qualquer, mesmo não tendo a figura desenhada, é só multiplicar a medida do comprimento da base pela medida do comprimento da altura.

O professor propõe que os alunos peguem uma das folhas de atividade que eles haviam feito em outra oportunidade e, a partir daí, um novo episódio de ensino acontece.

5.1.1.11) Décimo Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 1

Na folha que os alunos possuem, há várias figuras representadas, sendo que todas elas estão quadriculadas em quadradinhos de lados 0,5 cm, como a folha que reproduzimos a seguir:

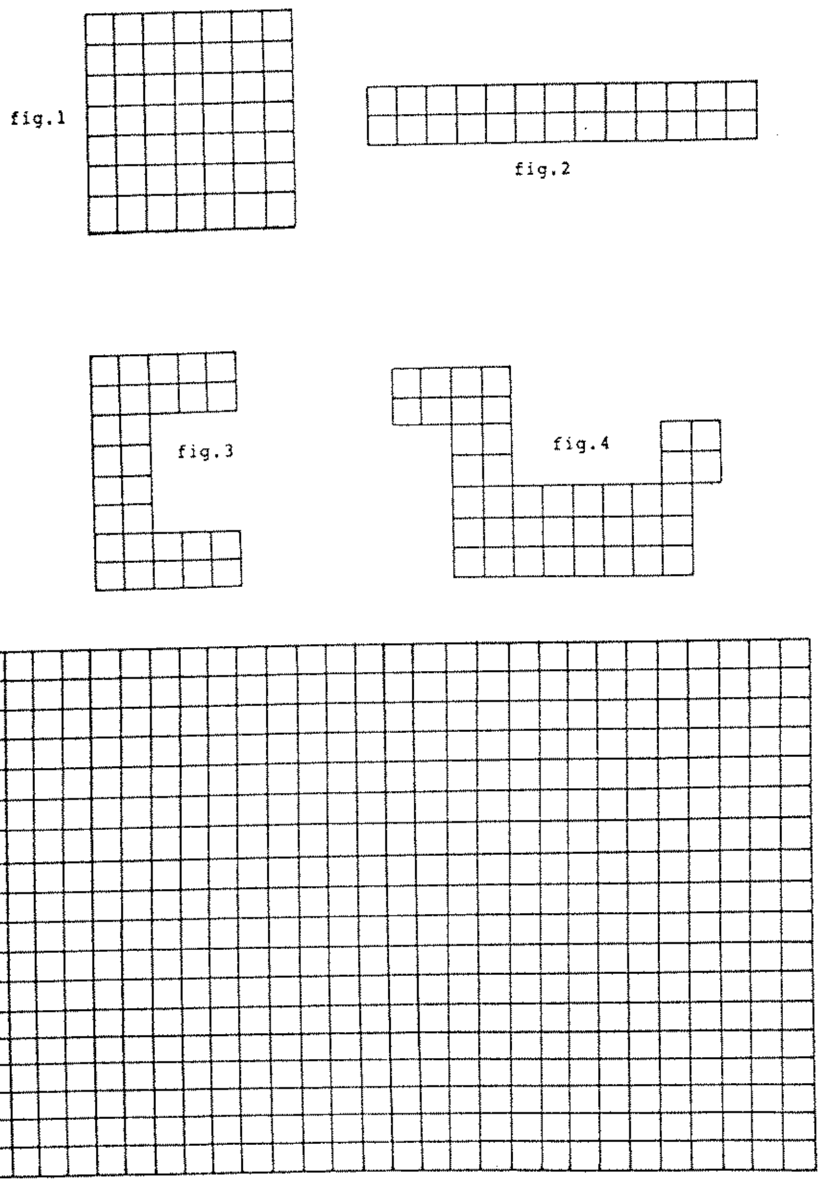


Figura 5.22 - Malha quadriculada

A seguir, o professor desenha no quadro-negro uma das figuras representadas na folha de questões, que corresponde à figura 4, e pede que os alunos, sem contar os quadradinhos, encontrem a área dessa figura, considerando o lado do quadradinho como uma unidade de comprimento.

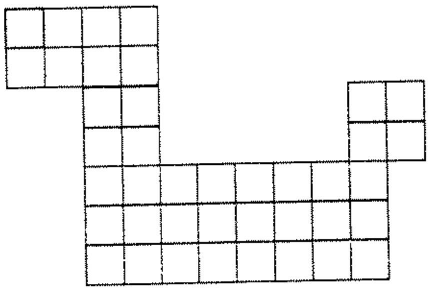


Figura 5.23 - Figura quadriculada

Um aluno pergunta ao professor se ele precisa medir os lados da figura com a régua a fim de encontrar a medida dos lados da figura. O professor responde-lhe, apontando para o desenho, se observando cada quadradinho que compõe a figura, dá para saber quantos lados de um quadradinho cabem em um dos lados da figura.

Por exemplo, apontando para o lado da figura, como indicamos abaixo, pergunta:

— Este lado, quantos lados de um quadradinho têm?

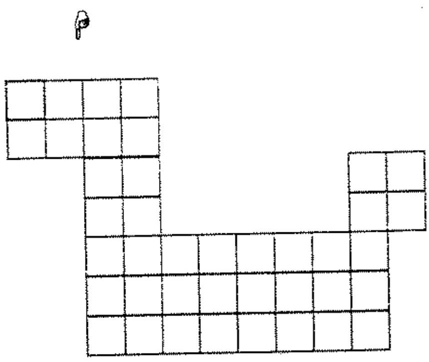


Figura 5.24 - Figura quadriculada

Com essa questão, o aluno conclui que é possível saber a medida, considerando-se uma unidade de lado do quadradinho, sem usar a régua para medir os lados da figura, ao responder que têm quatro.

O professor pede que os alunos apresentem as formas possíveis para se encontrar a área dessa figura, sem contar os quadradinhos.

Um dos alunos diz:

— Têm três retângulos e um quadrado, e apresenta uma divisão de sua figura, conforme destacamos a seguir:

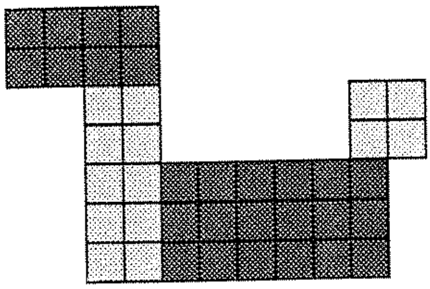


Figura 5.25 - Figura quadriculada repartida em retângulos

E esse mesmo aluno diz:

— É só fazer: 2 x 4 = 8; 2 x 5 = 10, 3 x 6 = 18 e o quadrado, 2 x 2 = 4, agora, somando tudo dá: 8 + 10 + 18 + 4 =40. A área dá 40. Igual se eu contar cada quadradinho. Em seguida, pergunta ao professor, se é de 40 cm^2 a área dessa figura. Ao que o professor pergunta:

— Cada quadradinho tem 1 cm^2 de área?

O aluno mede e conclui que não, portanto a área não pode ser considerada em cm^2, mas sim em quadradinhos.

O professor enfatiza para a classe que a área encontrada não é em centímetros quadrados, mas sim em quadradinhos.

Após essa atividade, os alunos começam a calcular as demais áreas contidas na folha anteriormente entregue, fazendo a multiplicação da base pela altura de retângulos, que podem ser definidos em cada uma das figuras e, em seguida, somando as áreas relativas a cada um desses retângulos. Para tanto, quando necessário, repartem as figuras em retângulos.

O professor afirma, que, quando necessário, nós repartimos a figura em partes, recortando-as em retângulos para poder usar a multiplicação, e depois, para encontrar a área total, é só "juntar" as áreas encontradas.

Observamos que esse tipo de procedimento vai da "parte para o todo".

O professor inicia uma outra atividade envolvendo conceito de Medida de área, distribuindo para cada aluno uma folha onde estão desenhados cinco retângulos, e indicadas as cores em que eles deverão ser pintados, conforme reproduzimos a seguir, e cuja atividade se constitui em próximo episódio de ensino.

5.1.1.12) Décimo Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 1

A folha entregue aos alunos foi extraída do livro Atividades Matemáticas-4, da Secretaria Estadual de Educação.

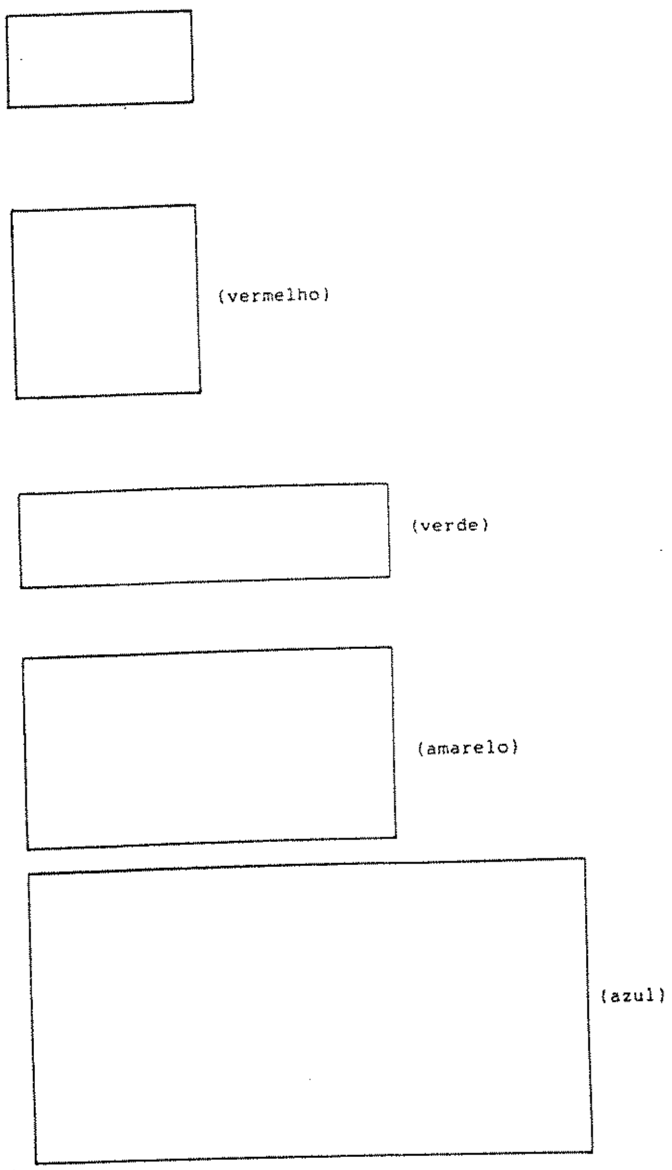


Figura 5.26 - Representação de polígonos para cálculos de áreas

Após distribuir os lápis de cor e tesouras para os alunos, o professor pede que depois de pintar cada retângulo conforme as cores indicadas, eles recortem cada um deles.

Em seguida, diz-lhes que irão encontrar a área de um retângulo tendo como unidade de medida o retângulo em branco (que não foi pintado).

Os alunos deveriam sobrepor o retângulo branco sobre cada um dos retângulos que coloriram e determinar quantos retângulos brancos cabem em cada um deles. Enquanto os alunos vão determinando as áreas pedidas, o professor desenha no quadro negro duas tabelas, as quais reproduzimos a seguir:

	Quantas vezes o retângulo branco cabe
VERMELHO	
VERDE	
AMARELO	
AZUL	

Tabela 5.3 - Dados comparativos de áreas (retângulo)

	BASE cm	ALTURA cm	ÁREA cm^2
BRANCO			
VERMELHO			
VERDE			
AMARELO			
AZUL			

Tabela 5.4 - Dimensões dos polígonos dados em cm

Para medir quantas vezes o retângulo branco cabe em cada um dos retângulos, os alunos vão colocando o retângulo branco várias vezes sobre os demais, contando quantas vezes esse procedimento se repete.

Alguns alunos, ao sobrepor o retângulo branco sobre os demais retângulos, percebem que nem sempre a posição do retângulo branco pode ser mantida. Assim, eles começam variando a sua sobreposição, e para não se "perderem" na contagem, circulam o retângulo branco, para que possam saber quantas vezes inteiras ele cabe nas demais figuras.

Um aluno diz ao professor que não precisa ir fazendo marcas, pois, por exemplo, se de um lado do retângulo vermelho cabem 3 retângulos, e do outro lado cabem 4, ao todo cabem 12 retângulos.

Nota-se, nessa estratégia utilizada pelo aluno, o raciocínio multiplicativo, como eles tinham feito para calcular as áreas das figuras em uma atividade anterior. Portanto, o aluno já está operando a partir da formalização do conceito de área.

O professor pergunta se ele fez alguma operação para descobrir quantos retângulos cabem ao todo, e o aluno responde que *"multiplicou 3 por 4"*.

Após os alunos completarem a primeira tabela, o professor pede que eles meçam os lados dos retângulos, considerando agora como unidade de medida o centímetro. Em seguida, que calculem suas respectivas áreas.

Novamente um aluno pergunta qual é a base e qual é a altura do retângulo. O professor lhe responde que tanto faz, dependo da forma que nós estivermos "vendo" o retângulo. *"Vamos combinar uma maneira única de "vermos" os retângulos, assim nessas atividades, nossas tabelas ficarão todas iguais"*, disse-lhe o professor, dirigindo-se ao quadro, combinou com a classe que estariam considerando, naquela atividade, que a base seria 3 cm e a altura 1,5 cm, portanto eles deveriam seguir esse exemplo para continuar completando a tabela.

Um aluno, ao completar os dados relativo ao primeiro retângulo, concluiu que a área era de 9 cm².

O professor então questiona: Como você encontrou esse resultado?

Encontrei 9 porque fiz 3 + 3 + 1,5 + 1,5 = 9. É mais eu errei, porque o que eu fiz foi achar o perímetro, não é professor? Eu tinha que fazer 3 x 1,5, disse o aluno que, ao explicar o que tinha feito, percebera seu erro.

Nesse momento a pergunta que o professor fez para o aluno o levou a refletir sobre seus procedimentos e, simultaneamente, à explicação de sua estratégia, perceber o seu erro.

É , você confundiu perímetro com área. Agora então, complete seus cálculos para preencher a tabela. Confirmou o professor.

Dá 4,5 cm², conclui o aluno, e completou a tabela com os dados relativos ao primeiro retângulo.

Nota-se que, ao operarem com números decimais, não aparecem mais as dificuldades apresentadas em outros episódios pelos alunos, ou seja, a dificuldade no algoritmo da multiplicação com números decimais, portanto podemos considerar esse conteúdo específico compreendido.

Pode-se notar também que existe uma solidariedade entre os grupos, e entre os elementos de cada grupo, pois, a medida que um aluno apresenta alguma dúvida, seja com relação a medição, ou seja em relação aos cálculos necessários para chegar na solução de um problema, há sempre um elemento disposto a repetir como foi o seu procedimento e, dessa forma, tentar auxiliar o colega, sempre com o olhar atento do professor. Os alunos que completam em primeiro lugar suas atividades procuram ajudar os companheiros de alguma forma. Entretanto não se trata de fazer a atividade no lugar deles, ou mesmo lhes apresentar a resposta pronta, o objetivo é de que o colega possa entender também o que ele está fazendo.

Assim que os grupos terminam de fazer suas medições, o professor passa por todos eles, conferindo e indagando a cada um dos grupos a respeito do porquê de cada um desses resultados, da concordância entre os elementos do grupo sobre uma questão, ou seja, procura sempre um diálogo com os grupos, de modo que possa ficar evidente se algum dos alunos ainda apresenta uma determinada dúvida.

Um aluno, durante essa verificação dos grupos, diz ao professor como um dos colegas do seu grupo fez para calcular a área do primeiro retângulo:

Deu 4,5, mas ele fez errado, porque, somou 3 com 1,5. Dá o mesmo número, mas só dá para esse retângulo, porque para os outros não dá. Olha só o retângulo amarelo, se eu fosse somar 6 com 3, dá 9 e 9 não é a área do amarelo. A área do amarelo é 18!

Se você somar 3 com 1,5, vai obter 4,5, mas esse 4,5 é a soma de dois lados do retângulo. Vai ser a soma, e não o produto. Veja que nós podemos multiplicar os lados, porque queremos saber quantos quadradinhos de um centímetro de lado cabem no retângulo, portanto, se eu sei que de um lado cabem 3 e do outro cabem 1,5, posso multiplicar esses dois números e encontrar o total de quadradinhos que cabem no retângulo.

O professor reforça a observação do aluno, comentando que as vezes o resultado pode até ser "igual" ao resultado esperado na questão. Entretanto, o processo de resolução não é adequado para aquele problema, por isso a importância de ficarem registrados todos os procedimentos adotados em uma atividade. Coloca também que, em muitos casos, apesar do resultado não ser o correto, a partir dos procedimento dá para perceber como foi que o aluno pensou para resolver seu problema. Nesse caso, o valor está no raciocínio, e não no resultado final.

Após perceber que todos os grupos completaram corretamente as tabelas, o professor retoma com a classe os conceitos vistos naquela aula, quais sejam: medições de perímetro, usando o quadradinho e o centímetro como unidade de comprimento; medições de área, usando o quadradinho de 1 cm^2, e o centímetro quadrado como unidade de área. Chegaram até a uma maneira de encontrar áreas de retângulos, sem terem que contar a quantidade de quadradinhos que cabem neles, usando apenas as medidas de dois lados do retângulo, a base e a altura, e fazendo uma multiplicação.

Com isso, o professor faz uma formalização dos conceitos que seus alunos acabam de construir, e junto falam o que vem a ser perímetro e área de uma figura, ou seja: *"Perímetro é a soma das medidas dos comprimentos dos lados de uma figura. Área é a quantidade de quadradinhos de lados iguais que cabem em uma figura, no caso de lado em centímetro, a área é em centímetros quadrados".*

5.1.2) O contexto escolar do Sujeito 2

A professora, sujeito 2 desta pesquisa, leciona em uma classe do Ciclo Básico, em uma escola estadual de 1º e 2º graus, localizada na periferia da cidade de Campinas, em uma região pobre, onde a maioria das moradias são conjuntos habitacionais.

O prédio escolar muito grande, apesar de ser de uma Escola Padrão, encontra-se em péssimo estado de conservação, com paredes externas e internas com buracos. Nos pátios e salas de aula, muitos vidros quebrados, carteiras estragadas, e outros. A limpeza também não é visível nessa escola.

Na sala de aula, onde assistimos às aulas, nunca há um número suficiente de carteiras para todos os alunos no início da aula. As crianças são obrigadas a buscar carteiras e cadeiras em outras classes. Outro fato fundamental que não é observado nessa escola, diz respeito ao tamanho adequado das carteiras para crianças pequenas, pois nessa sala especificamente, há carteiras muito altas, que não acomodam bem as crianças.

As aulas na classe onde estaremos realizando nossa pesquisa são no período da manhã, 7 h às 12h 30 min.

Uma característica da classe em questão é o fato de todas as crianças (cerca de trinta de cinco alunos) já terem cursado a primeira séries do Ciclo Básico pelo menos um ano.

Segundo a professora, sujeito 2, as classes do Ciclo Básico foram reorganizadas no início do ano letivo, quando os professores desta escola, juntamente com a coordenação pedagógica optaram por agrupar em uma única classe os alunos que tinham apresentado problemas de aprendizado nos anos anteriores. Esses alunos foram então agrupados na classe onde estaremos realizando nossa pesquisa.

Portanto, trata-se de uma classe com muitos alunos que apresentam problemas de aprendizagem. Entretanto, a análise feita no início do ano, considerou alunos "agitados", ou mesmo "espertos demais" como desajustados em relação ao aprendizado, com a própria professora, sujeito de nossa pesquisa, pôde verificar ao longo do ano em exercício.

Convém ressaltarmos algumas características comuns aos alunos dessa classe, ou seja, eles são muito pobres, não usam uniforme adotado pela escola (uma camiseta branca com emblema da escola) e vestem-se com roupas velhas e às vezes, sujas, calçando chinelos de dedo, na sua maioria. As crianças estão constantemente resfriadas e com tosse.

Na hora da merenda, que acontece às 9h 30min e que dura vinte minutos, muitos alunos dessa classe entram duas ou três vezes na fila para receberem a refeição que é servida. A refeição varia entre arroz com almôndegas e molho, sopa de macarrão, leite com biscoitos, macarronada com suco, entre outros prato.

Com relação ao projeto pedagógico, pudemos observar que a escola não segue uma proposta comum, isto porque, conforme nos relatou a professora, cada professor tem uma maneira diferente de trabalhar. Esse sistema não é discutido nas reuniões pedagógicas que ocorrem semanalmente nos horários de trabalho pedagógico (HTP).

Quando dos primeiros contatos com a direção da escola a fim de viabilizarmos nossa pesquisa, pudemos perceber uma certa preocupação por parte da diretora em relação às dificuldades que a professora, sujeito 2 de nossa pesquisa, estava tendo com a classe, pois tratava-se de uma classe com muitos alunos com problemas de aprendizado, chegando até a sugerir que nossa presença poderia contribuir de alguma forma para conseguir avanços no desenvolvimento dos alunos, o que, evidentemente, esclarecemos não ser nossa intenção, visto que não estaríamos interferindo na maneira como a professora estaria realizando sua prática pedagógica, mas apenas observando aspectos relativos à sua ação pedagógica relativa ao ensino da Matemática.

Na primeira observação que realizamos nessa classe, os alunos estavam dispostos em duplas, cujo episódio de ensino estaremos descrevendo a seguir.

5.1.2.1) Primeiro Episódio de Ensino do Sujeito 2

> *"(...) Não será um futuro carregado de problemas que, em sã consciência, podemos legar às gerações futuras. Mesmo que esses problemas não sejam nossos, não é um ato de amor abrir para as nossas crianças as portas, melhor dizendo ajudar a construir um futuro cujos problemas serão mais sérios que os de hoje. E não há educação sem amor. Talvez possa haver treinamento."*
> (D'Ambrosio. 1994, 33)

A atividade que será desenvolvida com as crianças constitui-se em uma atividade extraída do livro Atividades Matemáticas 1, da Secretaria Estadual de Educação.

A professora, após conversar com os alunos a respeito de como haviam passado, desde a última aula, distribui para cada um dos alunos, duas folhas mimeografas com as atividades que serão realizadas naquela aula. Em uma das folhas, consta o desenho de um armário e, na outra, o desenho de doze objetos, conforme os que reproduzimos abaixo.

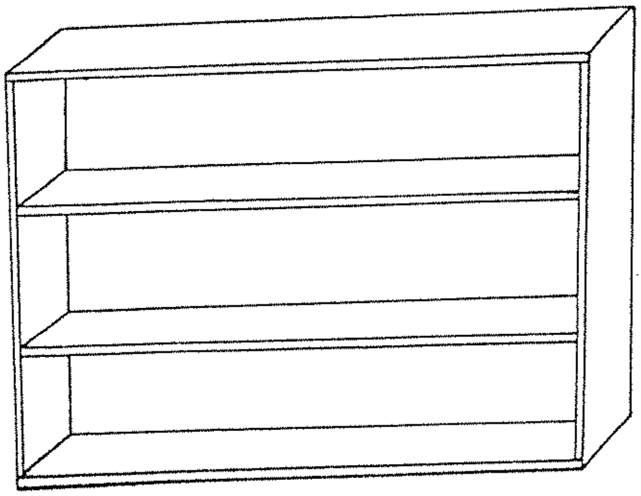


Figura 5.27 - Representação do armário

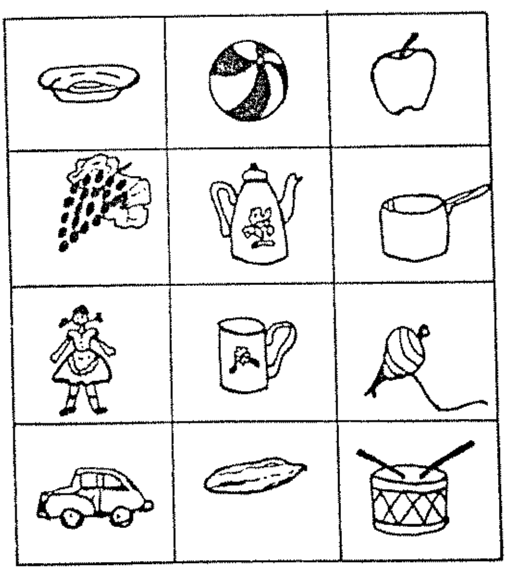


Figura 5.28 - Representação dos objetos

Em seguida a professora diz que em primeiro lugar eles deverão pintar os desenhos constantes das folhas, e que depois irão recortar as figuras dos objetos. Para tanto, a professora distribui algumas caixas de lápis de cor, que já estavam quase sem condições de uso.

Os alunos perdem muito tempo apontado os lápis de cor, cujo uso é coletivo.

Para recortar os objetos desenhados, uma das atividades propostas, não há tesoura para todos. A professora dirige-se a outras duas classes e empresta tesouras de outras professoras, as quais são distribuídas para as duplas.

Os alunos que vão concluindo a pintura dos desenhos, começam recortar as figuras, e entre uma das duplas começa um diálogo, que foi observado pela professora.

Um dos alunos diz:

— Tem 13 figurinhas, então não vai caber no armário.

A professora lhe pergunta como ele encontrou esse total, e o aluno diz que contou cada uma das figuras. Nesse momento, a aluna da dupla, contesta o colega e diz:

— Só tem 12 figurinhas.

O primeiro garoto, rebate imediatamente:

— Então você "perdeu" uma.

A professora então intervém e diz para que eles confiram suas contagens e descubram qual quantia corresponde ao número exato de figuras.

O método escolhido pelas crianças é o de "comparação" entre as figuras iguais que cada um têm. Eles estão utilizando a "correspondência biunívoca entre cada uma das figuras", que é observado pela professora, na seguinte colocação:

— Quando vocês estão comparando cada uma das figuras, vocês estão colocando cada figura igual sobre a outra, portanto, verificando que os dois receberam quantidades iguais de figuras. A contagem é feita quando vocês vão enumerando cada uma das figuras. Com isso, vocês podem ver que o total corresponde a 12 figuras.

Um outro aluno diz para a professora que as figuras não vão caber no armário. Isto porque, ele observa, após recortá-las segundo a margem desenhadas em cada uma delas, que não será possível colocar quatro figuras em uma mesma prateleira.

Observamos nessa colocação que esse aluno já apresenta uma percepção de espaço, muitas vezes não percebida por muitas pessoas.

A partir dessa colocação, a professora discute com os alunos a questão do tamanho das figuras, e eles também percebem o problema estabelecido. Nesse momento ele pede opiniões para a classe de como resolver tal problema:

— O que vocês acham que podemos fazer para que as figuras caibam nas prateleiras do armário desenhado na outra folha?

Os alunos apresentam algumas sugestões, sendo que um deles propõe que se faça o recorte "por dentro" da margem desenhada; outro sugere que sejam recortados os objetos desenhados em cada uma das figuras. Essas sugestões são repetidas pela professora para toda a classe, que lhes pede para escolherem a maneira que eles consideram como a melhor.

A professora lhes pede para que observem o armário que está desenhado. Ela percorre a sala e verifica que alguns alunos colocaram o desenho do armário na vertical, conforme representamos a seguir:

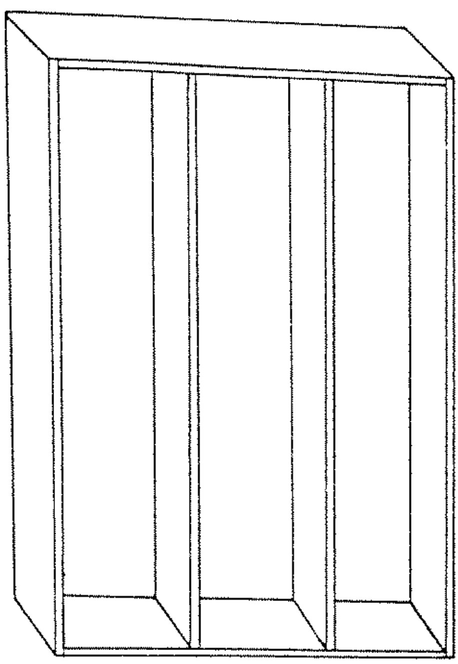


Figura 5. 29 - Representação do armário na posição vertical

A professora questiona os alunos sobre a posição que eles colocaram, se essa representação lembra um armário. Se, nessa posição, os objetos ficariam arrumados.

Um dos alunos diz que na casa dele há um armário como aquele, e que as "coisas" ficam amontoadas. Outro aluno, observa que na sua casa o armário está "deitado", ou seja, na posição horizontal.

Após essa conversa, a professora propõe uma discussão com a classe sobre a melhor maneira de considerar o armário, ou seja, "em pé", na vertical, ou "deitado", na horizontal. Essa discussão permitiu que a professora abordasse o conceito relativo à posições relativas, como vertical e horizontal. Nota-se que ela aproveitou uma situação que emergiu da própria atividade que estava realizando, e no caso, não iniciou uma atividade específica para ensinar esse conceito.

Utilizou também os próprios alunos para abordar esse conceito, visto que pediu para dois alunos ficarem nas posições "vertical e horizontal". Tal discussão, foi muito criativa, com os alunos, gostando de representar suas posições, e fazendo relações, com situações do dia-a-dia, como por exemplo: eles dormem na posição horizontal, a minhoca se arrasta na horizontal, as pessoas caminham na vertical, entre outras.

Decorrentes as observações, uma aluno fez a seguinte colocação:

— E se o armário estiver em pé, como vão ser colocados os objetos? Vai ficar um em cima do outro?

A professora mostra que os objetos ficariam amontoados, uns sobre os outros, por isso, eles decidiram colocar os objetos nas prateleiras, e considerar o armário na horizontal.

Nesse momento, a professora está trabalhando o conceito "em cima" e "embaixo" de uma forma bem informal, baseados na realidade de uma arrumação de armário. Foi-nos possível observar como é importante haver esse diálogo entre professor e aluno. Assim, sem imposição, a professora consegue fazer com seus alunos se convençam sobre a posição do armário.

Uma aluna pergunta como deverão ser coladas as figuras. Então a professora, dirigindo-se para a classe, diz:

— Vocês vão juntar os objetos que têm **alguma coisa em comum** e colocar em uma mesma prateleira. Vejam, vocês têm aí várias figuras onde estão desenhados uns objetos, umas frutas, o que vocês terão que fazer é agrupá-los de modo que objetos que tem alguma coisa parecida fiquem juntos, assim o nosso armário ficaria organizado. Fazendo isso, isto é, organizando o armário fica mais fácil para que nós encontremos as coisas de que precisamos, Vocês não acham?

A classe concorda.

A professora percorrendo as duplas, observa como cada aluno está fazendo a colagem, isto é, como cada aluno está fazendo a classificação pedida. Assim que percebe uma classificação diferente, pergunta por que fez tal escolha, e pede que o aluno discuta com seu par da dupla sobre a forma que está fazendo, verificando se os dois concordam com essa classificação.

Em uma dessas discussões, a professora observa que um aluno começou colando o prato e a bola na mesma prateleira, então lhe pergunta sobre o que ele acha que existe em comum entre esses dois objetos. O aluno não responde, e imediatamente decide descolar o prato que havia colado, e no lugar do prato, cola o carrinho.

Observa-se nessa atitude do aluno, uma reação à pergunta da professora, visto que a considerou como uma indicação de um possível erro. Quando a professora percebe o que o aluno está fazendo, pergunta-lhe porque ele resolveu descolar e substituir a figura, e este lhe responde que estava errado. Então, a professora lhe diz:

— Quando perguntei porque você tinha feito aquela escolha, não quis dizer que você estivesse errado, você tinha uma razão para ter escolhido aquela maneira. Era essa razão que eu queria saber, está bem?

Então o aluno diz que estava pensando em 'juntar" as figuras redondas, então a professora confirma que ele estava pensando corretamente. Essa escolha era uma boa forma de classificar as figuras.

Uma das dificuldades da professora em atender a todos os alunos de forma mais produtiva diz respeito ao fato da falta de material individual para os alunos. Não há lápis de cor para todos, não há tesouras para todos. Só há dois tubos de cola, o que ocasiona uma agitação na classe, onde os alunos vão ficando impacientes, irritados com a espera do material. Distanciando-se dos objetivos da aula, começam a circular pelas carteiras dos colegas, alguns chegam a atrapalhar o desenvolvimento do trabalho dos colegas.

A professora tem que se desdobrar para conseguir manter a classe atenta às atividades e, com isso, o desgaste é muito grande. Nessa aula há trinta e quatro alunos presentes, e essa atividade exige uma atenção praticamente individual para cada dupla, o que dificulta o seu trabalho.

Quando todos os alunos concluem seus trabalhos, o que demorou muito, a professora diz para a classe que eles irão comentar a respeito do que fizeram, após o intervalo para a merenda.

Ao retornarem à sala de aula, os alunos estão tão suados pelas brincadeiras que fizeram no recreio que a professora pede para alguns irem lavar os rostos, e dá um tempo para que o "clima" agradável possa ser restabelecido.

Em seguida, pede para que um dos alunos venha até a frente da classe para explicar como tinha feito e porque tinha escolhido aquela classificação em seu trabalho. Tal discussão, constitui-se no segundo episódio de ensino.

5.1.2.2) Segundo Episódio de Ensino do Sujeito 2

O aluno que se propõe a explicar para seus colegas expõe o que fez, mostrando seu trabalho para a classe dizendo:

— Na primeira prateleira eu colei o prato, o bule, a panela e a caneca. Na segunda, a uva, a banana e a maçã. E na terceira, a bola, a boneca, o pião, o carro e o tambor.

A professora lhe pergunta por que ele fez assim. O aluno responde:

— Na primeira o que é de cozinha; na segunda, tudo que é fruta; e, na terceira, os brinquedos.

A professora pergunta para a classe se alguém fez diferente, e vários alunos se manifestam. Então, ela pede que venha, um de cada vez mostrar seus trabalhos.

O próximo aluno que vem mostrar seu trabalho, faz a apresentação:

— Na primeira prateleira eu colei as frutas; na segunda as panelas; e, na debaixo, os brinquedos.

Após essa exposição, a professora pede que o primeiro aluno venha à frente novamente com seu trabalho e que a classe compare os dois trabalhos.

Eles olham e verificam que a classificação foi a mesma, a única coisa diferente foi a escolha das prateleiras.

Um dos alunos observa que também fez a mesma classificação, mas mudou as prateleiras.

A professora então, completa a explicação dizendo que além de eles terem escolhido prateleiras diferentes, a ordem que escolheram para colarem as figuras não altera o que os objetos têm em comum, e que, portanto, eles tinham feito a mesma classificação.

—Vejam, se nós mudarmos a ordem de colocação das frutas na primeira prateleira, podemos ter diversas maneiras de colocar essas frutas. Vamos ver quantas maneiras diferentes podemos ter?

— Se eu colocar a banana em primeiro lugar, posso colocar a uva e a maçã em seguida. Essa é uma maneira. E as outras?

Então, os alunos começam a falar as demais maneiras de se colocar as frutas na prateleira: banana, maçã e uva; maçã, banana e uva; maçã, uva e banana; uva, banana e maçã; uva, maçã e banana.

Percebe-se nessa colocação que a professora se refere ao conceito Combinatório da contagem, utilizado sem falar em princípio multiplicativo, apenas utilizando a "árvore das possibilidades".

Um dos alunos que haviam se manifestado anteriormente por terem feito a classificação diferente do primeiro que expôs, diz que a sua escolha tinha sido diferente de todos. A professora pede então que ele venha mostrar seu trabalho.

O aluno expõe sua classificação, como a que reproduzimos a seguir:

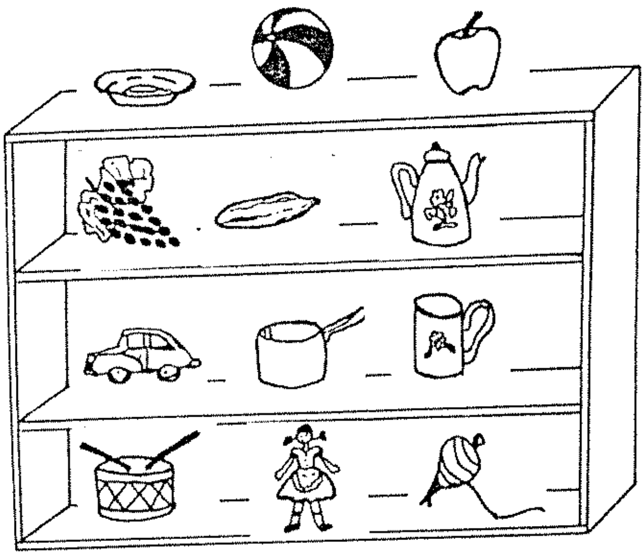


Figura 5.30 - Representação da classificação feita pelo aluno

A professora pede que o aluno explique porque ele escolheu essa separação para os objetos. O aluno, timidamente, explica:

— Em cima do armário eu coloquei os que são redondos; na prateleira debaixo, coloquei a uva, a banana e o bule porque são de comer.

A professora questiona a respeito do bule junto com as frutas e o aluno diz que no bule "tem café", e que, portanto, também é de comer.

Continuando sua explicação, conclui:

— Na outra, eu coloquei o carro, a panela e a caneca porque eles são de ferro; embaixo coloquei os brinquedos. Assim fica mais fácil para criança pegar.

A professora diz que está correto e comenta com a classe o tipo de escolha feito pelo aluno. Diz que desde que haja uma coisa em comum com os objetos eles poderão estar na mesma prateleira.

5.1.2.3) Terceiro Episódio de Ensino do Sujeito 2

A atividade que se constituiu no 3º episódio de ensino foi realizada em uma aula com a presença de trinta e dois alunos. As carteiras estavam dispostas em filas.

Para iniciar a aula, a professora distribui para cada um dos alunos uma folha mimeografa, conforme a que reproduzimos abaixo.

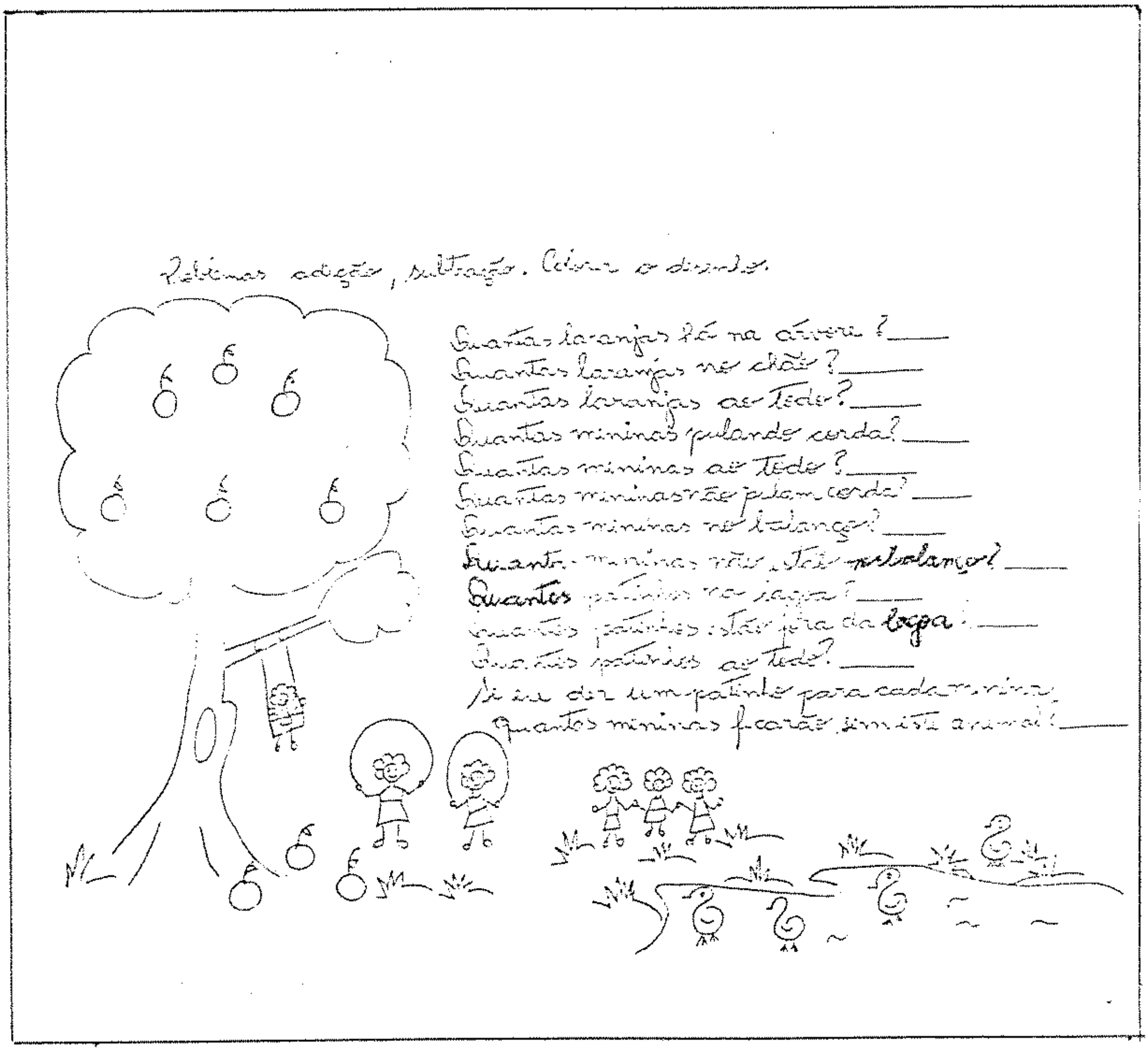


Figura 5.31 - Representação da folha de atividade entregue

Em seguida, pede para um dos alunos ler a primeira linha escrita na folha. Notamos que muitos alunos, mesmo não tendo o domínio da leitura queriam participar dessa leitura. Na medida em que as dificuldades surgeiam, a professora os auxiliava.

Após a leitura da primeira linha, a professora repete a leitura e pede que um outro aluno faça a da linha seguinte, que consiste na primeira questão que a atividade propõe: *"quantas laranjas há na árvore?"*.

Assim que ele completa a leitura, a classe começa a responder a questão. Para tanto, procedem à contagem relativa às laranjas que estão desenhadas na árvore, e respondem que há 6 laranjas.

Em seguida, a professora pede que a leitura das questões seja feita uma a uma por alunos diferentes e a classe vai tentando responder cada uma delas, sem contudo anotar as respostas.

Convém ressaltarmos que após a leitura das duas primeiras frases, os alunos se "perdem" na hora de ler a frase seguinte, pois todas elas começam com a palavra "quantos" e não estão numeradas. Tal fato torna-se essencial, visto que, a cada nova leitura, o aluno faz a correspondência biunívoca entre cada frase e a ordem em que está escrita. Isto porque a professora pede para os alunos lerem a primeira, segunda questão e, assim por diante. Cada aluno que vai fazer a leitura de uma das frases, começa a apontar cada uma das frases e vai contado uma-a-uma.

Com relação às questões apresentadas há uma discussão entre os alunos e a professora, visto que não são questões diretas, isto é, permitem que os alunos reflitam a respeito. Uma das reflexões foi relativa à questão que dizia *"quantas meninas não estão no balanço?"*. Várias respostas diferentes foram dadas, ou seja, uns disseram 5, outros, 6 e outros 4.

Uma das alunas justifica sua resposta, apontando para as duas meninas desenhadas pulando corda, e diz:

— "É" 5 porque essas duas meninas também contam.

Após essa reflexão, em que os demais alunos concordam com a colocação da colega, continuam a leitura de cada uma das questões.

Após completarem a leitura coletiva, a professora pede que cada um dos alunos faça uma leitura silenciosa, individual de cada uma das frases e, em seguida, completem as perguntas.

Para cada uma das quantidade que as crianças completam em sua folha de atividade, eles dirigem-se à professora para confirmar se fizeram certo. Fica uma certa agitação na sala.

Em uma dessas verificações, a professora observa que um dos alunos escreveu o número 4 de forma "espelhada", assim: 

Então, ela se dirige-se à carteira desse aluno e revê com ele a forma de escrever os numerais que representam os números. O aluno observa que inverteu a escrita do número 4.

Pudemos observar nessa atividade a grande dificuldade de leitura dos alunos, e até mesmo dificuldade em compreender as questões. Alguns alunos apresentam dificuldade na coordenação motora fina, não conseguindo "desenhar" os número corretamente. Outros não têm o conceito de número formado.

Nota-se que, embora as crianças não saibam realizar a tarefa, querem participar da aula, e quando são questionadas, respondem qualquer coisa, para marcarem sua presença. Essa característica dos alunos é estimulada pela professora em todos os momentos.

5.1.3) O contexto escolar do Sujeito 3

A professora, sujeito 3 desta pesquisa, leciona na pré-escola de uma escola municipal da cidade de Paulínia.

O prédio escolar fica em uma área muito grande, toda arborizada e bem conservada.

As instalações da escola são consideradas muito boas, com amplas salas de aula, mobiliários adequados à faixa etária das crianças, cozinha bem equipada, materiais pedagógicos e, materiais diversos para as atividades em sala de aula. Além disso, tem diversas áreas destinadas a recreações, como brinquedos de parquinhos, banco de areia, amplo gramado.

A escola conta com uma equipe de funcionários muito bem estruturada, desde direção, coordenação pedagógica, professores, auxiliar de ensino, monitoras, merendeiras, serventes e zelador.

Em contato com a coordenadora pedagógica da escola, fomos informados de que a proposta pedagógica da escola é construtivista, e que os professores participam de reuniões periódicas sobre o processo ensino-aprendizagem que deve ser priorizado na escola.

A idade dos alunos que freqüentam a escola varia de 3 aos 6 anos, e há turmas que permanecem durante todo o dia na escola. É o caso da classe da professora, sujeito 3 de nossa pesquisa, que funciona no período integral. Entretanto alguns dos alunos dessa classe só freqüentem o período da manhã. O período que a professora, sujeito 3 de nossa pesquisa, trabalha com a classe é o da tarde.

Todas as crianças do período integral fazem diversas refeições na escola, ou seja, o café da manhã (logo que chegam), a fruta (durante a manhã), o almoço, e o lanche da tarde.

Há também o momento do banho, antes do almoço, e o momento do descanso, logo após o almoço, que são coordenados pela monitora de cada classe.

Cada classe, além de uma professora por período, conta também com uma monitora, que auxiliar a professora nas atividades extraclasse, e também em outras que essa solicitar.

Os alunos da classe da professora, sujeito 3 dessa pesquisa, estão na faixa etária de cinco anos, e portanto, as atividades desenvolvidas com eles não estão sendo formalizadas, mas se constituem em promover o desenvolvimento intelectual e a socialização dessas crianças.

5.1.3.1) O Episódio de Ensino do Sujeito 3

> *"A ação do professor é, essencialmente, uma penetração no futuro. Abrimos portas para algo que não conhecemos, o que equilave a dizer que construímos o futuro — que muito provavelmente não será nosso."* (D'Ambrosio, 1994, p. 33)

No primeiro episódio de ensino dessa professora a que assistimos, foi-nos possível constatar a forma lúdica com ela desenvolve as atividades cotidianas.

Assim que as crianças vão acordando, após o período de descanso, a professora pede para elas calçarem os sapatos e lavarem o rosto. Em seguida, as crianças tiram os lençóis dos colchõezinhos, e os colocam todos juntos para serem levados e guardardos; os colchões são empilhados na própria sala de aula.

Após terem completado esse ritual, a professora pede para que eles façam uma roda, e começa a contagem das crianças presentes. Essa contagem é feita pela correspondência biunívoca, a medida que a professora diz o nome de cada um dos alunos que estão na roda, a partir do seu lado esquerdo, as crianças vão dizendo o número correspondente a elas. Por exemplo, a professora diz: Paulo, e esse diz 'um", em seguida, Marcos, e este diz "dois", e assim por diante.

Nesse episódio, nós também participamos da contagem, assim como a professora, e o número de pessoas na roda deu 14.

Um dos alunos disse *"tem 12 crianças e 2 adultos"*, e a professora concordou com ele, e repetiu a frase para os demais alunos.

Um dos alunos que ainda estava fora da sala de aula, entra, e uma das crianças observa que agora têm 15 pessoas.

É interessante que a professora, após esse acontecimento pergunta para um dos alunos, quantas pessoas têm após a entrada do seu colega na roda, e essa, começa a contagem novamente para poder responder à professora. Implícito à esta estratégia, nota-se que essa criança está presa ao aspecto figurativo, ou seja, sente necessidade do objeto de investigação estar presente, concretamente, em sua ação. Esse fato mostra-nos que ela não têm o pensamento operatório. Podemos inferir também que ela apresenta apenas noções sobre o conceito de número.

Em seguida, a professora lhes pergunta:

— Tem mais meninos ou meninas?

Novamente é feita a contagem, pelas crianças, primeiro só dos meninos, e depois das meninas, sempre fazendo a correspondência um-a-um.

Após concluirem as contagens, os alunos observam que há sete meninos e seis meninas, e que portanto os meninos "ganham" de um.

Nesse momento a professora sugere que nós duas façamos parte do conjunto das meninas, e pergunta-lhes como ficaria agora.

Um dos alunos diz:

— Se vocês duas ficarem com as meninas, nós é que perdemos de um.

A professora, diz *muito bem*, que ele sobe comparar certinho as quantidades que ficariam se fossem somadas mais duas pessoas ao grupo de meninas, pois se tinha 6, com mais duas ficariam 8, portanto um pessoa a mais que o grupo de meninos.

Nota-se nessa abordagem informal que esse aluno já faz comparações de quantidade.

Depois dessa atividade de contagem dos alunos presentes, cada um dos alunos conta para os colegas algo que queira "compartilhar" com eles, que poder ser sobre a escola, sobre suas casas, ou mesmo uma história. Todos ficam atentos ao que o colega está contando e às vezes, interrompem, colocando suas posições sobre o assunto.

Em seguida, a roda é desfeita, e cada um dos alunos escolhe que tipo de atividade vai fazer. Dirige aos "cantos" da sala de aula destinados às atividades diversificadas. Alguns optam por continuar um trabalho de artes, que iniciaram no dia anterior e consistia em confeccionar um binóculos com sucatas; por isso dirigem-se ao canto de "recortes e colagem"; outros dois querem jogar, vão para o canto dos "jogos" e escolhem um jogo de dominó numérico para jogar; duas meninas preferem ir ao canto do "desenho", e pegam folhas e lápis de cor para desenhar; dois garotos preferem o "jogo de bola", cujo "canto" fica do lado de fora da sala de aula, ao ar livre, para que a bola não atinja os colegas.

A professora fica percorrendo os cantos e auxiliando as crianças nas atividades a que elas se propuseram.

Observamos que as crianças que jogavam dominó tinham facilidade em reconhecer as igualdades das peças, isto é, as quantidades de pontinhos marcados nas peças, mas quando indagados pela professora sobre quantos pontinhos haviam em uma determinada peça, tinham dificuldade em identificar. Mais uma vez evidencia-se o aspecto figurativo do raciocínio das crianças, predomindando sobre o aspecto operativo.

Algumas crianças que estavam no canto de recortes de colagem, após concluírem seus trabalhos de artes, decidiram ir para o canto de jogos e pediram à professora que lhes desse o jogo de bingo. Trata-se de um bingo com letras, composto de uma cartela com 16 letras para cada aluno, e um saco de fichas, onde estão escritas letras. Os alunos estabelecem a ordem que o jogo vai se desenvolver, quando escolhem quem vai começar jogando e quem será o próximo.

Depois de um período nessas atividades, a professora organiza novamente os alunos, guardando todos os materiais que haviam sido usados e, em seguida dirigem-se para o pátio, onde será servido o lanche da tarde.

As crianças formam uma fila, cuja ordem é o tamanho das crianças, e estas observam que vai do menor para o maior. Uma das crianças recorda que no início do ano, a posição que ocupava era mais à frente, e que ela cresceu, por isso, ficou mais para atrás.

Durante o lanche, as crianças sentam-se ao redor de uma mesa retangular, e lhes é servido pão com recheio e suco de laranja.

Após o lanche, as crianças escovam os dentes, e vão para a atividade de lazer que, naquele dia, será no banco de areia. Algumas crianças constróem castelos e casinhas de areia com ajuda de brinquedos, enquanto outras preferem brincar de pega-pega pelo gramado ao redor.

Pudemos observar nas atividades desenvolvidas pela professora na pré-escola, a preocupação em proporcionar liberdade de escolha para as crianças, de modo que elas fizessem as atividades segundo as suas preferências, com o apoio da professora, contribuindo, desse modo, para que a construção do conhecimento matemático dessas crianças não se processasse permeado de mitos, valores, crenças que poderiam influenciar de maneira negativa as representações matemáticas que, inevitavelmente, esses alunos irão construir ao longo do seu processo educativo.

Nesse aspecto, ao permitir a expressão da liberdade de pensamento em seus alunos, o sujeito pesquisado, insere-se em uma corrente filosófica defendida por Paulo Freire, como *"educador-libertador"*, no qual os educandos são convidados a pensar, expressarem sua consciência e, assim sendo, no dizer do autor citado *"a forma radical de ser dos seres humanos enquanto seres que, refazendo o mundo que não fizeram, fazem o seu mundo, e neste fazer e re-fazer se re-fazem. São porque estão sendo."*.(Freire, apud Gadotti, 1989, p. 74)

5.2) Algumas Reflexões a Respeito da Ação Pedagógica dos Sujeitos

Faz-se necessário no momento desta dissertação, salientarmos que, de acordo com a análise por nós processada e pelo desempenho dos professores, sujeitos pesquisados, nos episódios de ensino descritos, houve a inferência de que os sujeitos possibilitaram situações de ensino que favoreceram atividades, interações e experiências dos seus alunos. Evidencia-se quando os sujeitos, em sua ação pedagógica, valorizaram as respostas advindas de seus alunos, engendrados em um processo interativo, no qual os alunos adquirem possibilidades de expor seus próprios pontos de vista, durante a resolução de problemas, interagindo com pontos de vista diferentes, provenientes de seus colegas. Dessa forma, o professor possibilitou a expressão das experiências vividas por seus alunos, assim como, os conhecimentos prévios que eles carregam para a sala de aula.

Um outro aspecto diz respeito ao fato de que, quando o professor, em sua ação educativa, expõe seus alunos à conflitos cognitivos durante os episódios de ensino, está na verdade, propiciando-lhes situações reais de aprendizagens, nas quais os alunos podem inferir sobre o contexto que está sendo trabalhado, lançar mão de hipóteses, conjecturas, capacitando-os à construção propriamente dita do conhecimento.

Ressalta-se também que a ação educativa dos sujeitos, durante os episódios de ensino por nós investigados, possibilita-nos inferir que as representações preconceituosas em relação à Matemática, por parte dos sujeitos pesquisados, como as explicitadas no decorrer desta dissertação, não se revelaram como fatores que pudessem influenciar de modo determinante o processo educativo por eles realizado.

Pelo exposto, fica evidenciado que a análise por nós processada nos forneceu subsídios a fim de elucidar o processo pedagógico, no que se refere aos caminhos e meios que os sujeitos pesquisados utilizaram para levar em conta e lançar mão de seus conhecimentos anteriores, advindos de seu curso de formação de professor e de sua prática pedagógica, em função do que, necessitou descobrir, em um contexto específico de uma situação de ensino-aprendizagem da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns pressupostos ou considerações metodológicas poderiam ser delineadas a partir desta pesquisa através da análise dos episódios de ensino realizados na sua parte prática, assim como reflexões relativas às representações matemáticas apresentadas pelos sujeitos pesquisados.

Ao delinearmos reflexões sobre o ensino da Matemática, recorremos a Bishop (1988) quando este postula que em todos os países, os estudantes, de modo geral, apresentam fracassos em seus estudos de Matemática, e que como conseqüência desse fracasso, encontram-se muito desanimados com esta disciplina. De tal forma que, se dissermos a alguém que somos professores de Matemática, somos olhados como *"bicho raro"*; se dissermos que gostamos de Matemática, pensam que *"estamos loucos"*; se dissermos que podemos contribuir para que outros passem a gostar dessa disciplina, *"não somos acreditados"*. Nesse aspecto, observa de forma geral, que muitos indivíduos consideram que não se deva estudar Matemática a fim de usufruir-se dela, mas sim como forma de tortura mental (p. 121).

Apesar de considerá-la muito importante, muitos a querem ver longe do currículo escolar. Entretanto, consideramos que a Matemática não é tão mal em si mesma, visto que é parte do desenvolvimento humano. É no seu processo de ensino-aprendizagem que encontramos os obstáculos no seu entendimento por todos. Nesse sentido, devemos dirigir nossos olhares para a forma com que o esse processo vem sendo desenvolvido em nossas escolas.

Consideramos, então, ser inadiável uma reflexão quanto à dimensão social e cultural da Educação Matemática, sob a perspectiva metodológica.

Encontra-se em diversas investigações a esse respeito, as consideram que o aprendizado do indivíduo processa-se influenciado pelo aprendizado de outros. Nós, educadores, sabemos como é importante a interação entre os estudantes em uma sala de aula, na qual podemos perceber a influência que uns têm sobre os outros e que tal influência projeta-se no âmbito social de seu cotidiano. Assim sendo, considera-se que há uma influência efetiva do professor na formação das concepções de seus alunos. Nesse sentido, nos preocupamos com as concepções matemáticas apresentadas por esses professores.

A partir de nossas percepções iniciais acerca dos professores que ensinam Matemática, apesar de sentirem aversão por essa disciplina, fizemos uma suposição a respeito das representações da Matemática que os professores das séries iniciais revelam, suposição essa explicitada no fato de que os estudantes que optam pelo curso de Magistério, de um modo geral, já trazem consigo essa aversão. Essa aversão revela-se carregada de concepções, atitudes, arraigadas de preconceitos que se não forem superados durante a formação do futuro professor, possivelmente se refletirão em sua prática pedagógica, e mais especificamente, influenciarão de forma decisiva na organização e efetivação do ensino a que ele se propõe.

Estudos e pesquisas a respeito da Educação Matemática têm mostrado a importância que os aspectos interpessoais têm no desenvolvimento cognitivo dos estudantes (Perret & Schubaner, 1981, apud Bishop, 1988, p. 122), e nesse nessa perspectiva, o papel do professor é fundamental, conforme as palavras de Bishop:

> *"(...) Muitos estudantes nos mostram como os pontos de vista do professor se transmitem tanto a seus alunos, que acabam pensando segundo suas diretrizes. Por exemplo, as meninas aprendem que elas não serão boas em matemática como os meninos; os que são mais lentos no aprendizado se sentem inferiores e o mais rápidos superiores (Becker, 1982, Lorenz, 1982)... Os alunos se estimulam, ou se desestimulam segundo as expectativas que seus professores têm deles".* (Bishop. 1988. p. 122)

Não se pretende neste estudo, culpar os professores ou quem quer que seja no processo ensino-aprendizagem da Matemática, mas lançar um alerta, no sentido de que as concepções dos professores sejam por eles mesmos elucidadas e conhecidas durante o processo de sua formação. Dessa forma buscar as possibilidades de transformações das representações matemáticas que estes professores podem apresentar anteriormente.

Considera-se que a dimensão axiológica da Matemática, isto é, as concepções, mitos, valores, as crenças que permeiam o processo ensino-aprendizagem dessa disciplina, assim como as atitudes relativas a ela trazidas pelos professores das séries iniciais para suas aulas, têm influenciado, consideravelmente, a formação das representações a respeito da matemática de seus alunos, que poderão ser futuros professores, estabelecendo um movimento dinâmico e cíclico. Contribuindo, dessa forma, para a manutenção do circulo vicioso, já explicitado anteriormente desta dissertação: alunos que não gostam de Matemática procuram um curso de Magistério, tornando-se professores que não gostam de Matemática que poderão formar alunos que não gostam de Matemática, que poderão procurar um curso de magistério.

Assim sendo, ao analisar-se as atividades de ensino, de um modo geral, em nossas escolas, infere-se que a *"atividade de ensino"* deve ser mais ampla da que vem sendo exercida. Nesse sentido o papel do professor na formação do aluno tem que ser revisto. Consoante Moura (1994), acreditamos que:

> *"(...) a compreensão do papel da atividade de ensino deve levar a uma metodologia de formação do professor que assegure a apreensão dos vários elementos que a constituem como ação educativa: os aspectos psicológicos, sociológicos, curriculares, didáticos e pedagógicos."* (Moura, 1994, p. 1)

Para o autor acima, a atividade de ensino, assumida como centro da ação educativa, tem duas dimensões: *"a da formação do professor e a da formação do aluno"*.Nesse sentido, centramos nossos estudos sobre as concepções dos professores das séries iniciais, pois, conforme pudemos verificar ao longo desta investigação, o quanto as representações matemáticas, tendo por base os mitos, crenças, atitudes que as sustentam, têm interferido no processo ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Convém, nesse momento, uma reflexão a respeito da possível mudança na representação matemática, no sentido de entendermos, se realmente ocorre essa transformação, ou ainda, se quando as concepções se alteram, as atitudes dos professores também se alteram.

Segundo Ponte (1992), estudos constataram que as concepções dos futuros professores dificilmente são alteradas, por isso, defende a idéia de que a formação inicial dos professores, deverá proporcionar situações em que as concepções desses futuros professores sejam constantemente postas à prova, e assim possibilitar mudanças na forma como pensam. A formação inicial é o momento onde essas concepções podem sofrer os primeiros abalos, os quais se dariam através das vivências de novas situações de aprendizagem da Matemática.

No decorrer de nossa prática pedagógica procuramos levar em conta os aspectos acima mencionados, prevalentemente aqueles relacionados com o fato de estarmos sempre preocupados em redimensionar as representações matemáticas apresentadas pelos alunos do curso de magistérios.

No entanto, a formação do professor não pode ser vista como podendo conduzir sozinha a uma mudança de concepções e práticas do futuro professor, visto que tais mudanças dependem do contexto em que está inserida e que se desenvolve.

Assim, o conhecimento das idéias privadas dos alunos, de suas concepções matemáticas, é indispensável para um processo didático, é indispensável à construção de estratégias de ensino-aprendizagem, por parte do professor, para que permitam ao aluno, construir um conceito científico a partir de uma concepção, através dela, mas também contra ela, de modo que tais concepções representem um desafio ao avanço que se pretende.

Segundo Muniz dos Santos(1991), de modo geral, o aluno tem grande dificuldade de se separar se suas concepções resiste à sua análise racional, não só porque as concepções são representações que, apesar de idiossincráticas, são compartilhadas e logo reforçadas pela experiência quotidiana, mas também porque são construções cognitivas em que o sujeito coloca muito de si próprio. Construções estas que surgem impregnadas de traços psicológicos de foro afetivo (subjetivos, imaginários, inconscientes...). Dessa forma são excessivamente valorizadas pelo sujeito.

Nesse aspecto, Driver (1981) considera que:

> *"Tal como os cientistas num período de "revolução" na ciência têm que mudar de paradigma, assim os alunos têm que percorrer um longo caminho em pensamento para se distanciarem das representações e convicções que trazem para a escola a fim de compreenderem e assimilarem modelos explicativos que lhes são apresentados."* (Driver, 1981, p. 93, apud Moniz dos Santos, 1991, p. 173)

Em nossa pesquisa, o problema que nos propusemos a investigar, ou seja, "investigar as possíveis transformações das representações matemáticas por que passaram os alunos da turma de 1989 do CEFAM/Campinas, tendo por base a identificação e análise do mitos que sustentam essas representações", possibilitou-nos inferir que as concepções, ao mesmo tempo que são indispensáveis à estruturação do pensamento, podem atuar como elemento bloqueador do ensino-aprendizagem. No caso das concepção sobre a Matemática, essas são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer e também pelas representações sociais dominantes.

Foi-nos possível observar que é difícil não se ter concepção acerca da Matemática, haja vista ser esta um ciência muito antiga, que faz parte do conjunto de disciplinas escolares, e é ensinada com caráter obrigatório durante muitos anos de nossa escolaridade e ser utilizadautilizada como um importante instrumento de seleção social.

Assim, as concepções são uma pré-condição da experiência, são ponto de partida obrigatório do processo de reconstrução ativa do conhecimento. Nesse aspecto, Muniz dos Santos (1991) coloca-nos que os modelos de troca conceitual focalizam atenção nas representações dos alunos, que em um primeiro momento podem ser inconsistentes, e logo incompatíveis com os conceitos científicos a aprender. Dessa forma se faz necessário explicitar as concepções dos sujeitos, a fim de que se promova a sua desorganização estrutural, que é necessário para criticar o pensamento. Considera ainda que não é pela incorporação de novos elementos que os alunos constróem os conceitos e sim pela desorganização estrutural, isto é, a troca das concepções pessoais dos alunos por conceitos científicos que, posteriormente, reconciliam-se com as estruturas existentes (p.183).

Nesse sentido, vale dizer que a educação se dá em uma determinada visão de homem, de mundo, dentro e em função de uma realidade social específica. Detectar como se manifestam as categorias axiológicas no decurso do processo pedagógico é imprescindível. Existe, então, uma dimensão axiológica no processo educativo que necessita ser conhecida, explicitada e reflexionada, visto que a educação sempre se faz a partir de bases axiológicas, portanto fundamentadas em determinados valores que visam, por outro lado, a transmissão, reprodução e criação de novos valores.

Ressalta-se que, enquanto não tivermos uma idéia mais explícita da maneira pela qual os professores transformam e reorganizam as suas crenças na presença das especificidades e problemas da sala de aula e, de maneira oposta, como é que sua prática educativa é influenciada pelas concepções relativas à Matemática, não se pode afirmar que compreendemos a relação existente entre concepções e práticas educativas.

É, segundo essa linha de pensamento, que se procurou conduzir a nossa investigação na tentativa de elucidar os mitos, valores, crenças, isto é, a base axiológica inerente às representações matemáticas dos professores das séries iniciais e manifestadas em sua ação pedagógica. Considera-se que tal ação pedagógica do professor consiste em transformar o ensino em *"atividade significativa"*, no sentido de dar condições para que o aluno possa tomar para si a ação de aprender. Nesse sentido, conforme nos coloca Moura (1994), a aprendizagem do professor é constante, visto que o conjunto de conhecimentos que são produzidos a respeito de como o homem aprende e para que aprende é enorme, tornando-se impossível conhecer todos eles. Nesse contexto, indica-nos a necessidade da aquisição de certo conteúdo para ser professor e a adoção de uma metodologia de trabalho que lhe permita a formação constante desse professor, de modo que continue a adquirir novas informações sobre os homens, sobre os conhecimentos científicos, os fenômenos físicos e também os sociais. (p. 4)

Concordando com a dificuldade de se alterar as concepções e mais ainda as práticas educativas, considera-se que investimentos na formação contínua e na investigação no âmbito da formação do professor em exercício deva ser uma prioridade. Concebermos o desenvolvimento profissional como um processo e não como um acontecimento, fato esse evidenciado na ação pedagógica de um dos sujeitos investigados na parte prática desta investigação.

O fato de as concepções, enquanto elementos que mediatizam a nossa relação com a realidade, possuirem duplo caráter são simultaneamente, **condição** e **limite** do nosso conhecimento dessa realidade. Nesse caso, se por um lado são elas que permitem interpretar, "dar sentido" àquilo com que nos defrontamos, por outro lado, em relação a determinadas situações, atuam como "elemento bloqueador". Ressalta-se, uma vez mais, a necessidade de se conhecer as concepções dos futuros professores, se queremos compreender o seu pensamento e a sua futura atuação e tomada de decisões, em sua prática pedagógica.

Nessa mesma perspectiva, parafraseando Moura (1994), ressalta-se que o professor, com os seus objetivos definidos, de posse de seus conteúdos expressos tanto por um conjunto de conceitos matemáticos como um conjunto de valores que possibilitam os alunos interagirem de acordo com determinados padrões culturais; e também o professor conhecedor das possibilidades relativas à aprendizagem de seus alunos, apresenta-se munido de dados que lhe possibilitam a elaboração da atividade propícia para colocar o pensamento da criança em ação, a partir de situações-problema que lhes sejam significativas. Segundo o referido autor, essas situações são chamadas de *"problemas desencadeadores de aprendizagem"*. (Moura, 1994, p. 4)

Nesse sentido a atividade de ensino, segundo o autor acima mencionado, exige do educador uma tomada de consciência do que vem a ser o seu ato de ensinar, com objetivo de contribuir para o desenvolvimento da autonomia do educando e de sua capacidade de intervenção na realidade física e social. Esse fato possibilita ao professor a percepção da dimensão e da complexidade desse seu ato de ensinar.

Ao considerar-se a relação entre concepções e as práticas educativas dos sujeitos de nossa pesquisa, recorremos a Ponte (1992), quando este aponta reflexões relativas à consistência das relações entre concepções e práticas, visto que as investigações que vêm sendo realizadas a esse respeito são pouco conclusivas, e consideradas complexas e sutis, pois sabe-se ainda muito pouco sobre a natureza delas. Entretanto, considera-se que é difícil mudar, o nível das concepções, assim como o nível das práticas profissionais. Mas para que tal mudança ocorra será preciso que, entre nós professores, haja consenso da necessidade de mudança, pois só a partir desse desejo comum é que essa mudança será possível.

Ressalta-se que nos episódios de ensino por nós descritos e analisados nesta pequisa pôde-se perceber este sentimento de mudança presente no desempenho dos sujeitos, pois estes professores poderiam desempenhar suas funções de acordo com o paradigma tradicional de ensino, todavia, infere-se que estes, no decorrer dos episódios de ensino, apresentaram em seus métodos e teorias de trabalho situações que evidenciaram uma postura pedagógica compatível com a filosofia que permeou o seu curso de formação de professor.

Tais situações de ensino, favorecem à ação, à experimentação e ao intercâmbio entre os alunos. Essa postura, assegurando a libertade das experiências nas tentativas e a té mesmo nos erros dos alunos poderá conduzir os jovens a uma verdadeira conquista de sua autonomia intelectual.

Tal abordagem nos leva a acreditar na necessidade de se repensar a função da educação, levando-se em conta a dimensão do papel cultural da educação, que poderá ser restabelecido a partir da valorização da profissão do professor, da criação de condições facilitadoras no âmbito institucional e, acima de tudo, de uma nova vivência da disciplina de Matemática por parte dos professores, num processo contínuo de formação.

Nesse sentido, a formação do professor terá um papel fundamental. Igualmente salienta-se que as suas conseqüências em termo do processo de mudança dependerão do contexto em que se desenvolve.

A concepção de Matemática como disciplina formada por um conjunto de regras que se aplicam em situações bem claras e definidas surge ligada à idéia da Matemática como algo imposto ao sujeito. Entretanto, quando esta é entendida como forma de expressão da individualidade, levando-se em conta as crenças, os mitos, os valores do ensino de um modo geral, ela pode ser conceptualizada como algo que possibilita elaboração o desenvolvimento do pensamento.

Pelo exposto, evidencia-se que além de atingirmos nosso propósito, ou seja, investigarmos as possíveis transformações das representações matemáticas por que passaram os alunos da turma de 1989 do CEFAM/Campinas, tendo por base a identificação e análise do mitos que sustentam essas representações — este estudo propiciou-nos subsídios teórico-metodológicos para nos posicionarmos como professores pesquisadores, preocupados em redimensionar e integrar nosso métodos e teorias de trabalho, especificamente no que se refere à formação matemática dos professores das séries iniciais.

CASTELNUOVO, Emma (1973) *Didáctica de la matemática moderna*. Trad. por F.R. Vásquez. México: Trillas.

CENP/SE/SÃO PAULO (1992) *O Projeto CEFAM - Avaliação de Percurso*. série Avaliação Educacional, São Paulo, SP.

CLEMENTS, D.H. & BATTISTA, M.T. (1991) *Geometry And SpatiaL Reasoning*. In: NCTM-TÓPICO-18 p..420-465.

CUNHA, Luiz Carlos. (1977) *A Política Educacional no Brasil: a profissionalização no ensino médio*. Livraria Eldorado Tijuca, Rio de Janeiro, 2ª ed.

D'AMBROSIO, Beatriz S. (1989) *Como ensinar Matemática hoje?* in Revista Temas & Debates: SBEM, n. 2.

D'AMBROSIO, Beatriz S.(1993) *Formação de Professores de Matemática para o século XXI: O Grande Desafio*. In: Pro-Posições, v.4, n.1[10], p.35-41.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1975) *Ensenãnza integrada de las ciências en América Latina-2*, Montevideo, p.108-112.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1985) *Socio-cultural bases for mathematics education*. Campinas: UNICAMP.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1986) *Da Realidade à Ação: reflexões sobre educação (e) matemática*. São Paulo: Summus.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1990a) *Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*. São Paulo: Ática.

D'AMBROSIO, Ubiratan et al. (1990b) *Eu detesto matemática*. In: Revista Nova Escola, São Paulo, maio, anoV, n.39. p.8-10.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1991) *Matemática, Ensino e Educação: Uma Proposta Global*. In: Temas e Debates, SBEM, Ano IV, n.3, p.1-16.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1993a) *Educação Matemática: Uma Visão da Arte*. In: Pro-Posições, v.4, n.1[10], p.7-17.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

AABOE, Asger (1984) *Episódios da História Antiga da Matemática.* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, (Fundamentos da matemática elementar).

ARAUJO, Antonio Pinheiro (1990) *Formação do Professor de Matemática: Realidade e Tendências.* São Paulo: USP-Faculdade de Educação. (Tese de Doutorado).

BASSO, Rita (1984) *Representações Sociais dos Alunos de 2º grau.* Campinas: UNICAMP - Faculdade de Educação. (Dissertação de Mestrado).

BISHOP, A. J. (1988) *Aspectos Sociales yCulturales de la Educatión Matemática.* In *Enseñaza de las Ciencias,* 1988, 6 (2), 121-125.

BRASIL (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil.* São Paulo, SP: IOB.

BRUNER, Jerome S. (1972) *O Processo da Educação. 8.ed.* São Paulo: Nacional.

CARAÇA, Bento de Jesus (1989) *Conceitos Fundamentais da Matemática.* 9ª ed 9ª ed. Lisboa: Sá da Costa.

CARRAHER, David, et al. (1988) *Na vida dez, na escola zero.* São Paulo: Editora Cortez.

CARRAHER, Terezinha Nunes (Org.) (1986) *Aprender pensando. 2.ed.* Petrópolis: Vozes.

CARVALHO, Dione Lucchesi de (1989) *A Concepção de Matemática do professor também se transforma.* Rio Claro: UNESP. (Dissertação de Mestrado).

CASTELNUOVO, Emma (1989) *Panorama de la Enseñanza Matemática en el Tiempo y en el Espacio.* In: Educación Matemática, v.1, n.3, p.24-29.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1993b) *Etnomatemática: um Programa.* in A Educação Matemática - Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM - Ano I, nº 1, p. 5-11.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1994c). *Comportamento e Conhecimento.* Conhecimento, Brasília, 24/08/94 (xérox).

D'AMBROSIO, Ubiratan (1994a). *Ciências, Informática e Sociedade - Uma coletânea de Textos.* Brasília: Universidade de Brasília.

D'AMBROSIO, Ubiratan (1994b). *Avaliação: Eliminar ou Manter? Ou Reconceituar?"* (xérox)

D'AMBROSIO, Ubiratan (1994d). *A Pesquisa em Educação Matemática: Da Teoria a Prática - Da prática a Teoria.*(xérox)

DANTE, Luiz Roberto (1991) *Evasão Escolar.* in Folha de S. Paulo, caderno Sudeste, São Paulo.

DANTE, Luiz Roberto (1989) *Didática da Resolução de Problemas de Matemática.* São Paulo: Ática.

DEMO, Pedro (1981) *Política Social na Década de 60 e 70.* Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.

DOBRÁNSZKY, Enid Abreu (1992) *No Tear de Palas. Imaginação e gênio no séc. XVIII: uma introdução.* Campinas: Papirus:UNICAMP.

DUGAS, Lynda S. (1991) *A Problemática das Pesquisas Político-Eleitorais: O Currículo da Matemática para a Compreensão Social.* In *Cadernos de Pesquisa.* São Paulo n.76, fevereiro/1991.

DURHAN, Eunice (1990) *Uma política social para a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.* São Paulo: SEE. (mimeo)

EUCLIDES (1945) *Elementos de Geometria.* São Paulo: Cultura.

FERNANDES, Domingos (1992). *Resolução de Problemas: Investigação, Ensino, Avaliação e Formação de Professores*. In Educação Matemática, Coleção Temas de Investigação: Instituto de Inovação Educacional - Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação. Lisboa

FOLHA DE SÃO PAULO (1994). Jornal de 09/08/94 - Caderno 1, p.2.

FREIRE, Paulo (1987) *Pedagogia do Oprimido. 17.ed.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, (O mundo, hoje, 21).

FREIRE, Paulo (1984) *Educação como Prática da Liberdade. 15.ed.* Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREIRE, Paulo (1994) *Palestra sobre o processo ensino-aprendizagem*. Campinas: Escola Comunitária de Campinas, (vídeo).

FREITAG, Bárbara (1980) *Escola, Estado e Sociedade. 4.ed.* São Paulo: Moraes

FURIÓ, Carles y GIL, Daniel (1992). *La Formación Inicial del Professorado de Educatión Secundária: Didácticas Específicas*. In Investigatión en la Escuela, nº 16.

GADOTTI, Moacir (1989) *Convite à Leitura de Paulo Freire*. São Paulo: Scipione.

GARDNER, Martin (1961) *Divertimentos Matemáticos*. São Paulo: Ibrasa.

GATTI, Bernadete (1992) *Informatização e Tecnologia*. In: SERBINO, Raquel Volpato, BERNARDO, Maristela Veloso Campos (Org.) *Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo: UNESP.

GROSSI, Esther Pillar (1986) *Os Malabarismo para Aprender*. in Leia Livros, São Paulo, fevereiro.

HOGBEN, Lancelot (1958) *Maravilhas da Matemática*. Porto Alegre: Globo.

IMENES, Luiz Márcio P.(1989) *Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática).

KILPARICK, Jeremy (1992) *A History of Research In Mathematics Education*. Washington: National Council of Teachers of Mathematics, p.3-38.

KLINE, Morris (1976) *O fracasso da matemática moderna*. São Paulo: IBRASA

KRAMER, Sônia (1989) *Melhoria da qualidade do ensino: o desafio da formação de professores em serviço*. In Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasilia. 70(165), p. 189-207, maio/agosto.

LORENZATO, Sérgio (1993) *Os "Por Quês" Matemáticos dos Alunos e as Respostas dos Professores*. In Pró-Posições, volume 4, n.1[10], Campinas: FE/UNICAMP.

LOVELL, Kurt (1988) *O Desenvolvimento dos Conceitos Matemáticos e Científicos na Criança*. Porto Alegre: Artes Médicas.

LÜDKE, Menga (1992) *Desafios para a Formação do Professor - Dados de Pesquisas Recentes*. In SERBINO, Raquel Volpato, BERNARDO, Maristela Veloso Campos (Org.) *Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo: UNESP.

MACHADO, Nilson José (1991) *Matemática e Língua Materna (Análise de uma impregnação mútua)*. São Paulo: Cortez: Autores Associados.

MAGNANI, Maria do Rosario Mortatti (1992) *Qualidade de Ensino e Formação do Professor*. In: SERBINO, Raquel Volpato, BERNARDO, Maristela Veloso Campos (Org.) *Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo: UNESP.

MAGNANI, Maria do Rosario Mortatti (1993) *Em sobressaltos: formação de professora*. Campinas: UNICAMP.

MATOS, João Filipe (1992). *Atitudes e Concepções dos Alunos: Definições e Problemas de Investigação*. In Educação Matemática, coleção Temas de Investigação, Instituto de Investigação Educacional, Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, Lisboa.

MIGUEL, Antonio (1993). *Três Estudos sobre História e Educação Matemática.* Campinas: UNICAMP - Faculdade de Educação - Departamento de Metodologia de Ensino (Tese de Doutorado)

MISKULIN, Rosana Giareta Sguerra (1994). *Concepções Teórico-Metodológicas Baseadas em Logo e em Resolução de Problemas para o Processo Ensino-Aprendizagem da Geometria.* Campinas: UNICAMP. (Dissertação de Mestrado.

MONIZ dos SANTOS, Maria Eduarda V. (1991) *Mudança Conceptual na Sala de Aula: Um Desafio Pedagógico.* Lisboa: Livros Horizontes.

MORRIS, Robert (1981) *Estudios en educatión matemática.* UNESCO. vol. 2.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (1992a) *O professor em formação.*São Paulo: Faculdade de Educação-USP. (Xérox).

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (1992b). *O Jogo e a Construção do Conhecimento* in O Jogo e a Construção do Conhecimento na pré-escola. São Paulo: FDE. Diretoria Técnica. Série Idéias, n.10.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (1993) *Professor de Matemática: a Formação como Solução Construída* in Revista de Educação Matemática. São Paulo: SBEM. Ano 1, n. 1, setembro.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (1994) *A Atividade de Ensino como Unidade Formadora.* Faculdade de Educação -USP.(xérox).

NOBRE, Sérgio Roberto (1989) *Aspectos Sociais e Culturais no Desenho Curricular da Matemática.*Rio Claro: UNESP. (Dissertação de Mestrado).

NOVA ESCOLA (1992). São Paulo: Fundação Victor Civita, outubro.

ORLANDI, Eni (1987) *A Linguagem e seu funcionamento.* Campinas: Pontes.

PADILHA, A. M. L., CHAMMA, D. M. F., GALVÃO, K.A (1993) *Em Busca de Um Marco Teórico.* Campinas: CEFAM. (xérox).

PALMA FILHO, João Cardoso 1992. *Formação Continuada dos Profissionais de Ensino: Algumas Considerações sobre os Convênios SE/Universidades*. In: SERBINO, Raquel Volpato, BERNARDO, Maristela Veloso Campos (Org.) *Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo: UNESP.

PIAGET, Jean (1973).*Problemas da Psicologia Genética*. Rio de Janeira: Forense.

PIAGET, Jean (1980). *Para onde vai a educação*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

PONTE, João Pedro da (1992) *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação"*. In Educação Matemática, coleção Temas de Investigação, Instituto de Investigação Educacional, Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, Lisboa.

POLYA, George (1978) *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.

PRADO, Ema Luiza Beraldo (1990) *História da matemática: um estudo de seus significados na educação matemática*. Rio Claro: Instituto de Geociência e Ciências Exatas da UNESP. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática).

RANGEL, Ana Cristina Souza (1992). *Educação matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.

SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos (1991). *Mudança Conceptual na Sala de Aula - Um desafio Pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.

SÃO PAULO (1989) *Proposta Curricular para o Ensino de Matemática; 2º grau. 2.ed.* São Paulo:SE/CENP.

SÃO PAULO (1988) *Proposta Curricular para o Ensino de Matemática; 1º grau. 3.ed.* São Paulo: SE/CENP.

SÃO PAULO (1990) *Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério*. São Paulo: SE/CENP.

SÃO PAULO (1992) *O Projeto CEFAM - Avaliação de Percuso* São Paulo: SE/CENP.

SÃO PAULO (1993) *Diretrizes Gerais para a Implantação da Proposta de Reformulação dos Cursos de Magistério*. São Paulo: SEE/CENP.

SERRAZINA, Lurdes, MATOS, Jose Manuel (1988) *O Geoplano na Sala de Aula*. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática.

SERRAZINA, Maria de Lurdes (1993). *Concepções dos professores do 1º Ciclo relativamente à Matemática e práticas de sala de aula*. In Revista Teorica e de Investigação, volume 2, nº 1.

SILVA, Rose Neubauer da et alii. (1991) *Formação de professores no Brasil: um estudo analítico e bibliográfico*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, REDUC.

SOUZA, Aparecida Neri (1993) *Sou Professor, Sim Senhor! Representações, sobre o trabalho docente, tecidas na politização do espaço escolar*. Campinas: Faculdade de Educação - UNICAMP (Dissertação de mestrado).

STRUIK, Dirk J. (1992) *História Concisa das Matemáticas. 2.ed.*. Lisboa: Gradativa.

TÁBOAS, Carmen Maria Guacelli (1993) *O Número e sua História Cultural - Fundamento Necessário na Formação do Professor*. Campinas: Faculdade de Educação-UNICAMP (Tese de doutorado).

TAHAN, Malba (1962) *Matemática divertida e delirante*. São Paulo: Saraiva.

TAHAN, Malba (1965) *Matemática Recreativa - Fatos e Fantasias*.São Paulo: Saraiva, vol. 2.

TAHAN, Malba (1964) *Antologia da Matemática*. São Paulo: Saraiva, vol. 1

UNESCO (1990) -Revista O Correio *Viagem ao pais da Matemática*.

UPINSKY, Arnaud-Aaron (1989) *A Perversão Matemática: o olho do poder*. Rio de Janeiro: Francisco Alves.

WEIL, Pierre, D'AMBROSIO, U. e CREMA, R. (1993). *Rumo à nova Transdiciplinaridade: Sistemas Abertos de Conhecimento*. São Paulo: Summus, 1993.

ANEXO I

ANEXO I

EM 1991 HOUVE CENSO NO BRASIL

"Calcula-se que existam na Terra cinco bilhões e duzentos milhões de pessoas.

É gente demais. O país que tem mais gente no mundo é a China, com um milhão e cem milhões de habitantes. Quer dizer, em cada cinco habitantes da Terra, um é chinês. A população brasileira, a sexta do mundo, está calculada em torno de 147 milhões e 400 mil habitantes. Mas como é que se calcula uma enormidade dessas? Quem é que vai ficar contanto, uma por uma, todas as pessoas da Terra? E se a gente erra na conta? E se pular gente?

Atualmente, todos os países do mundo realizam, de tempos em tempos, um censo demográfico, que é a contagem e a verificação das características de todos os habitantes daquele país: quantas pessoas há, que idade elas têm, quantas são homens, quantas são mulheres, quantos filhos tem, e assim por diante.

No Brasil, a primeira vez que se fez um censo demográfico foi em 1872. Depois, ele começou a ser feito de dez em dez anos. Acontece que em 1990 pularam o censo: ficou para 1991. No Brasil, quem faz o censo demográfico é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE.

Para fazer um censo, ou recenseamento, é preciso primeiro decidir muito bem o que se vai perguntar. O pessoas do IBGE prepara, então, um questionário que será respondido por um membro de cada família do Brasil inteiro, responsável pelas respostas às perguntas do questionário.

Além de imprimir os questionários, é preciso preparar os mapas que dividem as regiões pesquisadas. Divide-se uma cidade em quarteirões e a zona rural em áreas de terra. Cada recenseador - que é a pessoa que vai andar de família em família perguntando tudo - percorre as moradias de uma parte desse mapa. Os recenseadores são treinados para fazer a pesquisa de campo, que é a aplicação e o preenchimento dos questionários."[1]

Nesse censo, os questionários começaram a ser aplicados em setembro de 1991, e em janeiro de 1992, os primeiro resultados foram divulgados.

---

[1] Esse texto foi extraído do artigo de Issac Kerstenetzky, da Revista Ciência "Hoje" das crianças, nº 21, 1991, SPBC.

Desenvolvimento da População Mundial

Lá pela metade do século XVIII, a população mundial real de 700 milhões de habitantes.

Atividade 1) De quantas vezes a população mundial aumentou nesses 200 anos?

Você sabe o que fez a população crescer a tal ponto que hoje chega-se mesmo a falar de explosão demográfica?

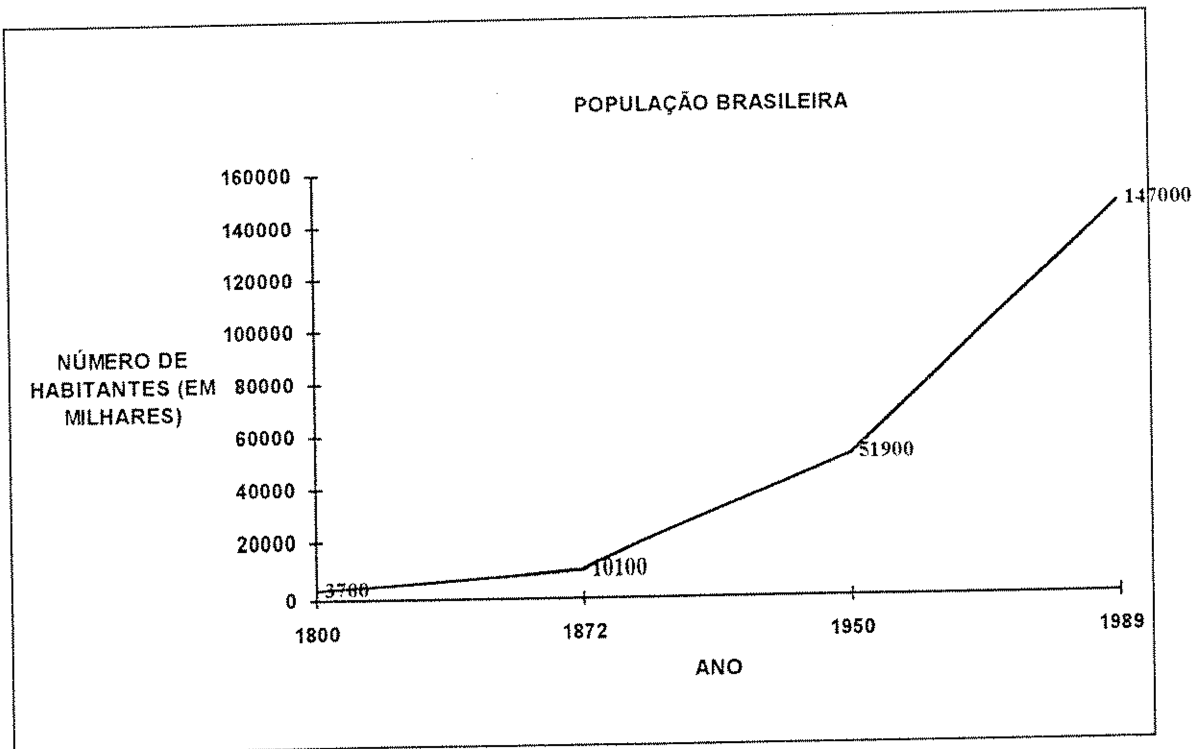
Até o século XVIII, a sobrevivência das pessoas no mundo era bem mais difícil. Se acontecia uma enchente, uma seca, ou quando havia epidemias, morria muita gente. Mas no final desse século, a Revolução Industrial mudou a situação. A produção de alimentos ficou mais ágil e a população foi aumentando cada vez mais.

No nosso século, depois da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), diminuiu bastante o número de pessoas que morriam, principalmente pelo emprego de novos remédios e pelos uso disseminado das vacinas.

No Brasil, o crescimento da população chegou a ser assim: por ano, havia mais três em cada cem pessoas, o que significa que a cada dez anos o número de pessoas aumentava de 1/3.

Por exemplo, se a população em 1950 era de 51 milhões, em 1960 aumentou para 68 milhões, pois, 1/3 de 51 milhões é igual a 17 milhões.

Veja, a seguir, os gráficos que ilustram esse crescimento:



(* Lê-se 3 milhões e 700 mil habitantes)

Fonte: Revista Ciência "Hoje" das Crianças, nº 21 - SBPC, 1991.

Atividade 2) Escreva como se lê a população brasileira nas diferentes datas apresentadas.

Reparem que em 189 anos a população brasileira aumentou 49 vezes, isto é, 147 milhões dividido por 3 milhões é igual a 49. Somente no nosso século, ela aumentou 8,5 vezes.

Os países mais populosos do mundo em 1989	
País	**Número de habitantes**
China	1.104.000.000
Índia	836.000.000
União Soviética	388.000.000
Estados Unidos	177.000.000
Brasil	147.000.000
População Mundial	5.234.000.000

Fonte: Revista Ciência "Hoje" das Crianças, nº 21 - SBPC, 1991.

Atividade 3) Por que no início do nosso estudo sobre "censo", o autor diz que "em cada cinco habitantes da Terra um é chinês?

Atualmente, no nosso país, esse crescimento reduziu-se. Os dados ainda são parciais, mas já se sabe que a população brasileira não cresceu na mesma proporção que vinha crescendo anos últimos anos.

O censo demográfico faz o levantamento das características gerais da população do país. A comparação entre censos de datas diferentes ou entre censos de diferentes países pode nos ensinar muita coisa.

Quando se quer construir escolas, por exemplo, consulta-se o censo: onde é que tem muita criança? Jornais, revistas, televisões e universidades também usam os dados do censo.

Hoje em dia os computadores facilitam muito o cálculo dos dados levantados pelo censo. Imagine "somar à mão" tudo o que eles recolhem sobre mais de 147 milhões de pessoas!

Você já deve ter reparado que os dados sempre aparecem em forma de gráficos, tabelas e seus valores em porcentagem.

Estudaremos uma maneira de comparar quantidades, que é um dos assuntos da Matemática mais aplicados na vida diária.

Quando dizemos que em cada cinco habitantes da Terra, um é chinês, estamos comparando a quantidade de habitantes da Terra com a quantidade de habitantes da China com uma divisão: 5.234.000.000 ÷ 1.104.000.000 = 4,740.942. Como o resultado é um número decimal e estamos lidando com dados relativos a pessoas, fazemos uma aproximação de 0,3)três décimos e o resultado dessa divisão será 5.

Dessa maneira, fizemos uma comparação entre essas suas populações. Dizemos que a **razão** entre os 5.234 milhões de habitantes da Terra e os 1.104 milhões da China é igual a 5/1; ou então, que a **razão é de 5 para 1**, daí a frase ***"de cada cinco habitantes da Terra, um é chinês"***.

Resumindo, podemos indicar uma razão de várias maneiras, como no exemplo abaixo:

A razão entre os 12 chaveiro que Lígia possui e os 28 que João possui é :

$$12 \div 28 \;=\; 12/28 \;=\; 3/7 \;\cong\; 4{,}2$$

A palavra **razão** vem de "ratio", que em latim significa **divisão**. Daí vêm, por exemplo, as palavras **rateio** (de um prêmio) e **racional**. Assim, número racional é o que pode representar uma divisão de números inteiros.

Segundo Jakubovic coloca em seu livro "Matemática na medida certa", "ser racional é aquele que sabe **fazer divisões**".

Já vimos que, se duas frações são iguais, o produto do numerador da primeira fração pelo denominador da segunda fração é igual ao produto do numerador da segunda fração pelo denominador da primeira, no caso de nosso exemplo, teríamos:

$$\frac{12}{28} = \frac{3}{7} \Rightarrow 12 \times 7 = 28 \times 3$$

por isso, uma igualdade entre duas frações é também chamada de **proporção**. Por exemplo:

$\frac{5}{4} = \frac{10}{8} \Rightarrow$ é uma proporção, que costuma ser lida assim:

"cinco está para quatro assim como dez está para oito, pois, $5 \times 8 = 4 \times 10$.

Outros exemplos:

a) A classe do 1º A tem 32 alunos e a do 1º B tem 28. A razão entre o número de alunos da classe do 1º A e a do 1º B é de 32/28 = 8/4, $\frac{32}{28} = \frac{8}{4}$ é uma proporção.

b) Essa nota é da Folha de S. Paulo, de 02/01/92:

> **RIO GRANDE DO NORTE**
>
> A partir da segunda quinzena de janeiro, Natal (RN) ganha a sua guarda municipal. O efetivo de 128 policiais (84 homens e 44 mulheres) vai atuar preventivamente em prédios e praças públicas.

Dizemos que a razão de homens para o total da guarda é de $\frac{84}{124} = \frac{21}{32}$.

Isso quer dizer que há 21 homens para cada grupo de 32 membros da guarda municipal.

Razão é muito utilizada quando está se trabalhando "**escala**". Para construir uma casa, o pedreiro precisa do desenho da sua planta, que é feita cuidadosamente, de modo que todos os comprimentos reais que a casa terá deverão estar na mesma proporção no desenho. A **escala** é uma razão entre o que se passa no desenho e o que se tem na realidade.

ANEXO II

ANEXO II

QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE MAGISTÉRIO CEFAM/CAMPINAS - 1989

1) Por que se aprende e se ensina Matemática nas escolas?
2) Para que se aprende Matemática?
3) O que a Matemática representa para você?

Aluno 1:
"1) No dia a dia de cada cidadão brasileiro, ele se depara com os números a necessidade de saber o que eles significam é muito importante. Aprende e se ensina, para que a pessoa possa ir a qualquer parte e saber quando alguém a passa para trás. Saber também sobre a economia, tanto no lar como no nosso próprio país, ou no mundo em que fazemos parte, não como um objeto mas como ser vivo.

2) Para poder não ser um desinformado no mundo, para poder viver, porque o próprio mundo é uma Matemática ou a própria vida.

3) Representa tudo, adoro a Matemática, mexer com os números é o que eu mais gosto, apesar de nunca ir com a cara dos professores de matemática que já tive (sempre tive professores enérgicos), eu sempre ia bem na matéria."

Aluno 2:
"1) O mundo hoje em dia gira em torno de muita coisa. a tecnologia está cada vez mais avançada, e é necessário que continue assim, dentro da tecnologia, ou em outras áreas como arquitetura, engenharia, enfim várias áreas, há sempre cálculos, que originaram da Matemática. Ela é necessária para que o mundo continue em desenvolvimento por estar exatamente ligada a tudo, sendo assim o ser humano precisa dela.

2) Vivemos num país capitalista, onde muitos coisas giram em torno de áreas comerciais, já imaginou se não aprendêssemos na escola, sairíamos perdendo em tudo. A matemática como outras matérias é necessária ao homem, sem ela ele não seria desenvolvido tanto, afinal, há muito tempo ele se utiliza dela.

3) Desde a 5ª série tenho um problema grande com ela, nós nunca nos entendemos muito bem, sempre tive que aceitar que sem ela não chego a lugar algum, então é como diz o velho ditado "não se pode com ela, junte-se a ela". Na 5ª série a minha professora conseguiu criar um certo interesse em mim, a partir do momento que me mostrou que eu era capaz de montar um problema de porcentagem, me sinto muito bem quando resolvo as

coisas com facilidade, ou seja, quando realmente entendo. Não posso dizer que adoro, mas também não odeio, caminho junto com ela por necessidade, e me esforço para gostar, para poder me dar bem com ela e com o professor que a transmite."

Aluno 3:
"1) Porque faz parte de nossa vida e também porque é necessário, pois em caso de se comercializar ou somar os números nós podemos conseguir resultado tendo estudado matemática. Pois tudo que existe no mundo, mesmo sendo o mínimo, tem tudo a ver com nossa vida, porque tudo que envolve o mundo, nos envolve também e para isso precisamos estar informados.

2) Para ampliar nossos conhecimentos, para tirar as dúvidas as quais temos a respeito dos elementos que envolvem essa matéria e que muitas vezes fica difícil de entender sem antes ter estudado.

3) Olha, para mim ela é muito importante, porque sem ter ao menos noção do que é matemática não se é possível entender as coisas que acontecem nesse mundo, como por exemplo, a inflação. Talvez não tenha nada a ver, mas para mim ela representa muito além do necessário, talvez por eu achar mais difícil, ela representa até mais do que as outras matérias."

Aluno 4:
"1)Porque a Matemática é usada diariamente por todos. A matemática nos prepara para a vida do dia-a-dia, pois é necessário saber as quatro operações matemática básicas e outras formas de cálculos para, por exemplo, fazer uma compra, cálculos científicos, etc.

2) Para facilitar os cálculos de várias coisas.

3) Uma matéria importante e gostosa de ser estudada, mas sempre aparece uma dificuldade."

Aluno 5:
"1) Em primeiro lugar porque a Matemática é muito importante. Tudo o que fazemos, nós usamos Matemática. Existem pessoas que não gostam de Matemática, mas não percebem que sempre estão utilizando. Na maneira de expressar quantidades, tamanhos, cálculos. A nossa vida é uma matemática. Por isso é importante o ensino dessa disciplina na escola, para ficarmos mais bem informados. Portanto, a Matemática é tudo.

2) Aprendendo Matemática eu tenho facilidade em resolver cálculos, em descobrir idades, e não me perder no tempo. E para muitos outros fins.

3) Representa a vida., Já imaginou como seria esse mundo sem Matemática? A vida não teria sentido sem problemas. Por isso eu digo, que nossa vida é uma matemática, cheia de problemas, complicações, dificuldades etc. A Matemática é tudo, é vida. Não tem mais expressões, ela é definida em um só termo "vida"."

Aluno 6:

"1) Porque a matemática é muito importante, não só em nossa vida escolar como também lá fora.

2) Para tudo nós precisamos da matemática, e se nós precisamos, temos que saber e aprender cada vez mais e ter melhor conhecimento.

3) Um jogo, conhecimento, uma matéria específica. Eu gosto muitos dos probleminhas que ela traz."

Aluno 7:
"1) Para quando chegarmos numa faculdade, nós alunos, termos uma base e poder aprender mais um pouco e poder passar o que aprendemos para os outros e assim chegarmos a um objetivo, como seguir uma carreira.

2) Todo nós temos um objetivo, é para isso que estudamos todas as matérias. A matemática é tudo que se imagina, desde uma borracha que se compra, até o salário que se ganha por mês, por exemplo. Para podermos aprender a somar, comprar ou até mesmo vender.

3) Para mim a Matemática é boa, dependendo do método de ensino que se dá na escola. Como por exemplo, eu estava numa escola que a professora explicava a matéria eu não entendia nada, mas com o tempo eu "pegava" o jeito e passava de ano. É muito difícil de eu "pegar a matéria" e conseguir entender."

Aluno 8:
"1) A Matemática nos oferece um raciocínio lógico, ajudando a ampliar conhecimentos, dando respostas exatas.

2) A Matemática tem algo de moral e igualitário. Exemplo: para percebermos como está dividida a sociedade, como está multiplicada a marginalidade, como se adiciona a poluição no ar e como se subtrai a simpatia e harmonia entre as pessoas. Tem também seu lado prático e exato, matematicamente.

3) Até agora representa colocar um problema na prática, matematicamente, conheço muito pouco suas teorias, e acho importante aprender seu lado filosófico."

Aluno 9:
"1) Porque se queremos seguir uma profissão de contabilidade, ou outra que se tenha que fazer cálculos, precisamos aprender a fazê-los, e porque essa matéria é muito importante.

2) Eu acho que se aprende para fazer com que as pessoas usem a cabeça para resolver problemas e assim se tornarem mais ativas e que consigam colocar seu cérebro em funcionamento.

3) Uma boa matéria, apesar que as vezes reclamo que não consigo resolver as questões, nunca fui mal, e é uma matéria importante como as outras."

Aluno 10:
"1) Porque é uma coisa que todos necessitamos e utilizamos no dia-a-dia. De uma forma simples ou mais exata, todos utilizam seja nas compras ou vendas. Por isso é uma coisa ligada com a vida.

2) Para que possamos conhecer mais do mundo onde vivemos, e assim poder conhecer e saber o mundo dos "negócios" e assim se utilizar dele.

3) Conforme a matéria (assunto) acho uma coisa complicada, uma coisa vaga. Não posso dizer que aprendi realmente as coisas que foram passadas para mm. Por isso eu acho uma coisa complicada, mas quando eu realmente entendo, eu gosto. Mas, em geral, eu acho uma das matérias que exige mais das pessoas."

Aluno 11:
"1) Eu acho a matemática importante, com finalidade de ajudar o aluno a trabalhar mais com a cabeça, a pensar melhor, saber diferenciar o certo do errado. Eu eu acho também que é necessário ter a matemática nas escolas desde o primário para que o aluno tenha sempre esse desenvolvimento mental e prático.

2) O objetivo de se aprender a matemática, na minha opinião, é como todas as outras matérias, cada uma tem seus conhecimentos a nos preparar para a vida.

3) Eu gosto muito da matemática. No ginásio eu tive um pouco de dificuldade em algumas coisas apenas, mas apesar disso é uma matéria gostosa de se estudar."

Aluno 12:
"1) Para saber como usar ou memorizar os números, quantidades etc.

2) Para obtermos mais sabedoria.

3) Para mim a matemática é uma matéria muito importante para tudo. Aliás a matemática é uma das matérias que mais gosto."

Aluno 13:
"1) Porque através da Matemática podemos usar mais o raciocínio.

2) Para aprender usar um pouco mais o raciocínio.

3) Depende muito da matéria que estiver sendo vista, há matéria que é fácil de se entender e outra já é mais difícil."

Aluno 14:
"1) Porque na escola aprendemos muitas coisas, uma deles é a matemática. Eu acho que é porque é um lugar ideal.

2) Se aprende para fazer cálculos, resolver problemas econômicos, sua finalidade é auxiliar o homem em todos os aspectos, econômicos, políticos, sociais, comerciais. É importante; usamos a matemática no nosso dia-a-dia.

3) Na 5a. série tive uma experiência horrível, não me adaptei com o modo do professor e por isso, por mais que eu tentava, não conseguia entender, perdi o ano. Na outra 5a. série, mudou o professor e eu consegui entender a matéria. Na 6a. série voltou o outros professor, só que eu não tinha mais dificuldade e entendia, isso na 7a. e 8a. séries. Não gosto muito de matemática, parece um bicho de-sete-cabeças, ter que ficar fazendo cálculos."

Aluno 15:

"1) Porque todos temos a necessidade de usar a matemática em tudo. A matemática foi sempre usada, foi atualizada pelos sábios, pois já não estava sendo possível ficar sem entender, e porque se aprende para saber fazer contas e fazer medidas e outros fins, e se ensina exatamente por isso, para que pessoas possam entender mais uma a outra.

2) Para tudo, para pagar uma conta, por exemplo, vou usar o dinheiro, é uma forma de matemática. Se aprende a matemática para várias finalidades.

3) Bastante coisa, eu falando verdade gosto de matemática, mas na oitava, a geometria fundiu minha cabeça. E não gosto de fazer cálculos antes de saber para que irá servir."

Aluno 16:

"1) Porque todos que ensinam pretendem passar seu conhecimento a quem aprende e espera que esse conhecimento seja usado para desenvolver o raciocínio, aperfeiçoar e inventar novos caminhos que facilitem a vida dos homens.

2) Para que as pessoas usem seu aprendizado no dia-a-dia e que esse aprendizado seja muito útil em suas vidas.

3) Representa uma necessidade de aprender. Eu não gosto muito de matemática, nunca me identifiquei com esta matéria. Sempre tive que estudar muito para fazer uma prova regular. Não gosto de forçar muito meu raciocínio, mas sei que é preciso."

Aluno 17:

"1) Porque sem ela seria impossível qualquer tipo de cálculo.

2) Para termos capacidade de raciocínios, cálculos, etc.

3) Sei que a matemática é importante, mas não gosto da matéria e tenho muita dificuldade em aprendê-la."

Aluno 18:

"1) Acho que se ensina Matemática porque todos nós temos necessidades com relação a vida e isso está interligado com a matemática. Tudo que nós vamos fazer, muitas vezes depende da matemática e isso é importante.

2) Se aprende matemática para os problemas da vida. A matemática entra em tudo que vamos fazer. Uma pessoa que não sabe matemática se torna, de certa forma, ignorante, pois a matemática é tudo.

3) Bem a matemática para mim é uma coisa importante e fundamental, apesar de matemática não ser uma das minhas prediletas, e porque também tenho algumas dificuldades para conviver e principalmente estudar essa matéria. Mas eu sempre procurei me esforçar para entendê-la e também a minha professora era como uma mãe ou a minha mãe de matemática, onde todas as minha dúvidas, por mais tolas que fossem, ela sempre respondia. Enfim, gosto mais ou menos dessa matéria, e espero que a senhora seja uma segunda mãe da matemática para mim."

Aluno 19:
"1) Eu penso que a matemática é essencial no nosso dia-a-dia, mas a matemática de hoje é tão complicada que eu acho até que não tem utilidade nenhuma.

2) Se aprende matemática para saber fazer contas, saber raciocinar, etc.

3) Durante todos esses anos que estudei foi "barra", sempre com notas ruins. Com sinceridade eu não gosto de matemática, e isso sempre foi um obstáculo muito grande em meus estudos. Talvez porque eu não goste de usar o raciocínio, eu ficava nervosa, perdida, sempre tinha que resolver um problema."

Aluno 20:
"1) Na minha opinião aprende-se e ensina-se matemática porque é uma matéria importante. Ela nos ajuda a resolver nossos problemas econômicos, e é a base de tudo que formos fazer na vida profissional.

2) Aprende-se matemática, na minha opinião, para resolvermos nossos problemas econômicos e profissionais. Enfim, eu acho que ela é empregada em tudo que fazemos.

3) Uma matéria que parece ser um pouco complicada, mas na verdade não é difícil, desde que a gente use o raciocínio e descubra como resolvê-la. Para uma futura professora é super importante aprender porque terá que passar o que aprendeu para as crianças."

Aluno 21:
"1) Aprender matemática para sabermos realmente por que existe multiplicação, divisão, adição, subtração, porque muita gente conhece matemática, mas não sabe porque existe todas essas operações, ensinar matemática na escola é passar sua própria experiência sobre matemática para outras pessoas.

2) Para nos ajudar no futuro, matemática é super importante, em vários ramos de trabalho, exige-se o conhecimento sobre matemática.

3) A matemática representa para mim uma matéria meio cansativa e difícil de se aprender, mas importante."

Aluno 22:

"1) Se aprende e se ensina a matemática para nos preparar para uma futura competição, de trabalho, de vestibulares, e também para sabermos viver e não sermos passados para trás, porque tudo hoje é dinheiro e dinheiro é número, número é matemática.

2) Para nos habituarmos porque em tudo existe matemática.

3) Matemática para mim é tudo, apesar de eu ter dificuldade em entendê-la. matemática é uma matéria boa de se estudar, porque o que a gente entende na hora da explicação não tem mais problema de esquecer ou ter que decorar coisa alguma."

Aluno 23:
"1) Eu acho que a matemática faz muita falta no nosso cotidiano, tudo que fazemos é quase baseado na matemática.

2) Para que possamos entender nosso sistema político, social e até cultural.

3) Uma barreira que não consigo superar, eu não sei porque, talvez seja uma das matérias que não gosto muito, mas gostaria de acabar com isso, pois já tive muitos problemas nos anos anteriores."

Aluno 24:
"1) Eu acredito que é porque a matemática é essencial na vida de alguma pessoa. Em tudo o que você for fazer se for observar bem, vai precisar da matemática, é claro, todas as matérias são importantes, mas as que entram mais é a matemática.

2) Para que você possa usá-la em seu dia-a-dia. A matemática é necessária em qualquer atividade mental, como cálculos, razões, lógicas, hoje em dia principalmente para a informática.

3) Eu sempre morri de medo de uma prova de matemática, esse medo aumentou quando fui reprovada na 6a. série, em matemática, daí começou a aparecer um montão de insegurança e a dificuldade de entender a matéria foi crescendo. Eu até gosto de matemática, mas no primário, as professoras fazem dessa matéria um bicho de-sete-cabeças, e a partir daí, o aluno começa a sentir medo de ir mal em matemática, e ser reprovado no final do ano. Essa matéria representa sabedoria e o conhecimento dos números e dos cálculos em geral."

Aluno 25:
"1) Eu acho que se aprende matemática porque tudo que fazemos utilizamos números e contas (quase tudo), e por isso, a necessidade de se aprender.

2) Para tornar a vida mais fácil.

3) Quando comecei a aprender matemática, na 5a. série que eu me lembre, não gostava muito, porque tinha uns problemas que eu não conseguia entender o que era para fazer. Cheguei a repetir a 7a. série por causa de matemática. Quando eu comecei a aprender álgebra achei um terror. Não gosto quando tem problema. Minha experiências anteriores não foram agradáveis."

Aluno 26:
"1) Os professores ensinam a fim de que os alunos possam entender que a matemática em si não é um bicho de de-sete-cabeças, e sim, que ela faz parte de nossa vida, de nossos negócios e de muitas outras necessidades de um homem para que sua vida melhore no decorrer dos anos. A matemática serve para explicar certos sistemas e formas que são usadas para concluirmos resultados finais.

2) Para que em nossa vida possamos tirar conclusões de formas que podem ser muito importantes para nós, e que estão ao nosso redor e faz parte dos nossos negócios.

3) Representa um mundo de números que servem para chegarmos a uma conclusão final, ou seja, servem para definir um objeto, ou seja, um modo de representam suas formas geométricas. Só assim podemos criar um objeto. Sabendo suas formas, podemos construi-lo. Para mm a matemática é inexplicável."

Aluno 27:
"1) Se aprende e ensina a matemática porque desde o surgimento do homem a faculdade do raciocínio se manifesta nas pessoas. Com o raciocínio a livre associação e distinção ganham campos para melhorar a vida do homem. O homem sempre usou a matemática. Por exemplo, o homem pré-histórico, antigo, sabia que as mão cheias de maçãs não daria para alimentar uma tribo. O homem hoje, deve saber qual a melhor maneira de aplicar seu dinheiro. É impossível ver um ser racional sem pelo menos a noção natural da Matemática.

2) Eu depois de ler um trecho de um livro, descobri para que se aprende a Matemática. O texto dizia assim: 'um certo rei, quando seu exército estava sendo atingido por uma epidemia, foi procurar o mais sábios dos médicos, dizendo: - O que devo fazer, já morreram muitos soldados, qual a sua solução para tal problema? O médico sábio, respondeu: - Mande todo o corpo médico aprender a matemática, pois essa ciência é a que ajuda a desenvolver o raciocínio, baseado sempre na lógica. Depois de saberem a matemática, usarão o raciocínio e a lógica, para descobrir uma eficiente solução..."

3) A matemática para mim representa uma porta para melhor entender a vida, ou pelo menos buscar a resposta baseado em fatos lógicos. Com o cálculo eu encontrarei soluções para diversos problemas. A matemática é exercitação do raciocínio."

Aluno 28:
"1) Para sabermos somar, calcular, que é uma coisa que a gente usa em casa, na cidade, no ônibus, no mercado, etc.

2) Para termos bastante conhecimento, e usarmos até no dia-a-dia, e podermos ensinar para as pessoas.

3) Representa uma coisa muito importante, porque sem ela não saberíamos nada, apesar de que eu não gosto muito, não entendo matemática."

Aluno 30:

"1) Porque no mundo todo existem os números, os quais se é preciso aprender para entender.

2) Para ter pelo menos uma base, o que é necessário hoje em dia.

3) Particularmente, não gosto de matemática, mas sempre me dei bem nessa matéria.

Aluno 31:
"1) A matemática é uma das mais importantes matérias e, principalmente hoje em dia a maioria das profissões exigem que pelo menos se sabia o básico da Matemática. É muito importante ensinar matemática para que as pessoas logo cedo já conheçam e identifiquem as regras da matemática.

2) É importante aprender Matemática para que no futuro as portas para um bom emprego se abram mais facilmente. Mesmo uma pessoa que não for trabalhar com a matemática a usará sempre no seu dia-a-dia.

3) Para mim a matemática representa uma matéria importante e gostosa. Eu tenho facilidade com matemática."

Aluno 32:
"1) Porque a matemática é importante na vida de uma pessoa que entra na escola para aprender e fazer dessa escola o primeiro passo de sua vida.

2) Eu acho que na vida temos que aprender de tudo, e a matemática é uma das coisas que temos que aprender.

3) Representa um mundo cheio de novidades, onde você precisa entrar para saber quais são as grandes novidades, quais os conhecimentos você ainda tem que aprender."

Aluno 33:
"1) Porque a matemática é muito importante no trabalho e em muitas coisas, nós dependemos da matemática.

2) Para ampliar os conhecimentos dos números e da matéria.

3) A matemática para mim é uma matéria muito difícil, eu tenho muita dificuldade para aprendê-la. Só gosto quando não tem problemas para resolver, aí é barra, isto porque as experiências que eu tive não foram agradáveis. Se eu errasse uma coisinha, estava tudo errado."

Aluno 34:
"1) A matemática é uma matéria importante em uma profissão.

2) Em qualquer emprego, principalmente em escritórios, temos que ter uma base da matemática e é exigido isso.

3) Não gosto muito de matemática, talvez seja porque tenho dificuldades nessa disciplina, mas sei que é uma matéria muito importante."

Aluno 35:
"1) O dia-a-dia de cada cidadão é rodeado de números, para comer, vestir, dormir, enfim para quase tudo se usa matemática, e não aprender a lidar com ela, seremos dependente de outras pessoas. Se ensina a matemática para o desenvolvimento.

2) Aprendemos para ensinarmos.

3) No momento que ela é chata, e também fascinante, quando pego um número e tenho que descobrir que tem por trás de tal número, e consigo desvendar o mistério, é uma ótima sensação de vitória, caso contrário..."

Aluno 36:
"1) Porque matemática todos acabam aprendendo, ou na escola ou até mesmo fora da escola. A matemática é usada em quase tudo, em quase todas as coisas se usa contas, números, etc.

2)Para vivermos o dia-a-dia. Durante o dia inteiro estamos em contato com contas, pois sempre temos que somar alguma coisa. Aprender matemática é para viver mais facilmente.

3) Apesar de eu ter dificuldade, às vezes em algumas partes da matemática, ela representa tudo que me parece soma, conta, anotação. Tudo precisa de matemática, mas eu não gosto."

Aluno 37:
"1) Pela necessidade de aprender números do dia-a-dia, de conviver em uma sociedade onde o capital é transformado em moedas de consumo.

2) Pelo motivo de na época do feudalismo ter acabado o mercado de trocas de mercadorias por mercadorias, surgindo então a necessidade de se aprender mais, aprimorando a ciência dos números e utilizá-la como economia.

3) Sinceramente não gosto, acho 'bitolada". Se fala de números, por que não ligá-los com a realidade? Posso estar sendo radical, mas não gosto de exatas em geral. Que pena não?"

Aluno 38:
"1) Eu acho que é porque se a gente não souber somar, dividir, enfim, se a gente não tiver nenhuma noção da matemática, nós vamos ficar 'boiando" em quase tudo que vemos na sociedade.

2) Para que não fiquemos alienados, pois em quase tudo, a matemática está presente, em todos os aspectos da sociedade.

3) Representa algo muito importante, pois se a gente não souber nem contar, como poderemos saber se o pagamento que recebemos está certo ou errado."

Aluno 39:
"1) Todas as matérias são importantes nas escolas, mas a matemática é muito mais importante porque sem ela nós não saberíamos os números que estão em toda parte de nossas vidas. Como iríamos conhecer o dinheiro, somar, subtrair, multiplicar, dividir, enfim, tudo isso é muito necessário.

2) Para ficar mais por dentro do mundo, ou melhor, da nossa sociedade, e para não crescer uma pessoa ignorante, sem ter noção de nada.

3) Ela representa uma matéria que nunca poderá deixar de existir, ainda mais nos dias de hoje."

Aluno 40:
"1) Porque é muito importante na vida das pessoas.

2) Para resolver todos os problemas. É preciso matemática para saber resolver os problemas da vida.

3) Representa uma matéria muito difícil, muitas coisas ainda não sei, não por mim, mas sim pelo ensino dos professores que já tive."

Aluno 41:
"1) Eu acho essencial no dia-a-dia de todos.

2) Para poder lidar com o mundo, pois a matemática existe a toda hora e em todo lugar.

3) Com a matemática eu nunca tive dificuldades, só na 8a. série que eu tive 10 professores, no segundo semestre, achei muito fraca."

Aluno 42:
"1) Porque é importante na rotina de cada indivíduo.

2) Para que você possa entrar em uma loja ou qualquer outro ambiente e você poder saber quanto custa, quanto poderá dar, quanto receberá de troco, e outras coisas mais.

3) Representa uma rotina, tudo que fazemos usamos a matemática, para somarmos as passagens, para fazermos uma compra, etc. O mundo gira em torno do capital, porém, usamos em todo o momento."

Aluno 43:
"1) A vida é feita de números (mercado, padaria,...), e a escola serve para nos ajudar a compreender melhor a matemática.

2) Para que de certa forma tenhamos uma vida um pouco melhor, pois matemática não é feita apenas de números.

3) Quase tudo, pois eu gosto bastante dela, porque não é uma matéria decorativa, ou aprende ou aprende."

Aluno 44:
"1) Se aprende matemática nas escolas para podermos conhecer números, para podermos trabalhar com dinheiro, com cálculos sobre infinitas coisas.

2) Para o cérebro não "atrofiar", para exercitar nossas potências, para não ficarmos perdidos neste mundo que hoje é uma verdadeira máquina de números e cifras.

3) Um bicho de de-sete-cabeças, mas tento o máximo compreendê-la."

Aluno 45:
"1) Porque a matemática é útil para qualquer ocasião, por exemplo: compras, vendas, etc.

2) Aprender matemática para nos ajudar no dia-a-dia.

3) A matemática particularmente é necessária para qualquer pessoa, se não existisse, como seria o comércio?"

Aluno 46:
"1) Porque a matemática é uma das matérias essenciais, principalmente no sistema capitalista. Se você não for na escola e não aprender a ler, escrever e calcular, você é passada para trás, a todo instante.

2) Para poder sobreviver no mundo capitalista.

3) Uma matéria que apesar das suas complicações, é muito boa e apesar de eu não ser muito boa em matemática, tento fazer o possível para tirar nota."

Aluno 47:
"1) Sem a matemática nós não sabemos somar um mais um, multiplicar, dividir, etc.

2) Aprender a fazer números, expressões, numerais, expressões algébricas, ela é importante na escola.

3) Representa meu futuro, amanhã se eu souber matemática, poderei ensinar para os outros."

Aluno 48:
"1) Pelo meu ponto de vista, acho que é para obter um futuro melhor, pessoas que não vão a escola, raramente sabem matemática e isso torna a pessoa difícil de ter um futuro, pois, em tudo entra matemática e uma pessoa sem matemática não consegue sentir esperança de obter algo melhor.

2) Se você não aprender matemática na escola, não terá um futuro garantido.

3) Eu gosto de matemática."

Aluno 49:
"1) Eu acho que é super importante a matemática nas escolas, basicamente desenvolve o raciocínio.

2) A matemática está ligada a tudo, como Pitágoras disse: Os números estão ligados a tudo, à vida quotidiana."

3) Para mim a matemática é só contas, somas, divisão. A matemática também é números. E os números são usados praticamente o tempo todo. Por exemplo, uma pessoas trabalha, quando ela recebe seu salário, ela compra alguma coisa, ela vai ter que calcular se o dinheiro que ela tem é suficiente, e isso também é matemática."

Aluno 50:
"1) Porque tudo que fazemos envolve matemática.

2) Para adquirirmos maior conhecimento sobre a matéria e nos sairmos cada vez melhor.

3) Representa um estudo muito importante que usamos por toda vida e que nos ajuda a resolver problemas enfrentados no dia-a-dia."

Aluno 51:
"1) Porque sem a matemática não podemos entender uma outra matéria, pois a matemática complementa as outras.

2) Para termos uma noção do valor dos números, para podermos fazer uma conta, conhecer os valores das coisas, para pagar as conta, ...

3) A matéria mais gostosa da escola."

Aluno 52:
"1) A matemática é ensinada pelo simples fato de termos que aprender. Ela é fundamental para o nosso desenvolvimento.

2) Porque precisamos dela para trabalhar, para conviver, para saber ensinar.

3) Para ampliar os meus pensamentos, pois, se um homem é um animal racional, que tem capacidade de entender, aprender, ele tem mais é que se esforçar para tal coisa, porque ele necessita da matemática, pois ela está ligado a tudo em nossa vida."

Aluno 53:
"1) Para que se tenha a noção de números. E também para que se saiba efetuar as operações, que serão utilizadas de alguma forma.

2) Para uso diário. A constância da matemática na vida das pessoas é inevitável, ela nos proporciona saber inúmeras coisas.

3) A matemática para mim é um jogo, o qual adoro jogar. Chega a ser uma segunda língua, e digo mais, falo melhor matemática do que português. Ela me faz pensar."

Aluno 54:
"1) Se aprende e se ensina a matemática para ter um conhecimento básico de como calcular. Tudo que fazemos hoje entra matemática, tem que saber operar com os números.

2) É muito importante saber fazer contas, pois tudo que fazemos a matemática está sempre presente.

3) Eu não sou muito chegada em matemática, mas me esforço para aprender. Eu não gosto de fazer contas sem saber para o que vai servir."

Aluno 55:
"1) Na minha opinião existe a matemática para ser aprendida e na escola tem mais possibilidade de aprendizagem, é uma matéria muito importante.

2) Aprendemos a matemática para que possamos nos aperfeiçoar e para que no futuro, possamos arrumar um bom emprego.

3) Eu gosto de estudar matemática quando a gente fica por dentro do que está sendo ensinado."

Aluno 56:
"1)Porque a matemática é usada a vida toda, é muito importante no nosso dia-a-dia.

2) Aprendemos porque é importante em tudo que fazemos.

3) Representa a capacidade que temos em resolver coisas que envolvem contas, pagamentos, dinheiro. Eu não entendo muito de matemática."

Aluno 57:
"1) Porque a matemática é uma matéria que tem mais importância que as outras.

2) Para que saibamos somar, multiplicar, etc.

3) Uma matéria muito difícil. Eu não gosto. Matemática para mim é uma matéria vaga, não posso dizer que realmente aprendi as coisas que foram passadas para mim na escola. O que eu sei é o que eu decorei."

Aluno 58:

"1) Porque a matemática é uma matéria fundamental para a maioria das profissões exercidas na sociedade.

2) Na sociedade a maioria das profissões exige no mínimo uma pequena base de matemática.

3) Para mim uma matéria que tenho muita dificuldade, tenho muito medo de matemática. A matemática no primeiro grau foi sempre um motivo para eu ficar de recuperação, e eu achava que nunca ela iria me servir para alguma coisa."

Aluno 59:
"1) É uma matéria importante.

2) Porque em certas firmas tem que ter um conhecimento de matemática, e porque sem ela você, por exemplo, nem saberia quantos dedos você tem na mão, ou no pé.

3) Uma matéria importante, mas que é muito difícil, eu não gosto."

Aluno 60:
"1) Para conhecermos os números e saber usá-los.

2) Para poder usar em nosso emprego, fazer pagamentos, etc.

3) Particularmente não gosto muito de matemática, mas ela é importante."

Aluno 61:
"1) Para ter um bom desenvolvimento na escola, para que as pessoas destinadas a aprender algo sobre a matemática não saiam sem conhecimento.

2) Para podermos ter um bom futuro. Se não existisse a matemática, a maioria das pessoas não saberiam de nada.

3) É uma matéria muito difícil, cheia de cálculos que não consigo entender. Não penso como ensinar matemática."

Aluno 62:
"1) Porque precisamos dela para tudo.

2) Para se ter uma noção do que é a matemática e para melhorarmos nosso aprendizado.

3) Uma matéria muito importante, porém muito difícil."

Aluno 63:
"1) Desde que entramos no pré, aprendemos a conhecer a matemática, é preciso sabermos a contar os números, dividi-los, etc.

2) Para sabermos nos informar sobre esta matéria, ou seja, aprender tudo sobre números.

3) A matemática representa uma matéria muito difícil, só alguns conseguem entender o que o professor está ensinando. São uns gênios."

Aluno 64:
"1) Para as pessoas terem conhecimento, cultura, etc.

2) Apesar de ser difícil, é necessário e muito importante aprender matemática, para se ter pensamento lógico, mais rápido, objetivo.

3) Representa muito, porque eu fique reprovada na 6a. série em matemática."

Aluno 65:
"1) Porque faz parte do mundo escolar.

2) Matemática faz parte do nosso dia-a-dia.

3) Uma matéria super complicada, difícil de ser entendida, tenho a maior dificuldade de entendê-la."

Aluno 66:
"1) Acho que ela é a matéria mais importante da escola, e também porque a vida é uma matemática, tudo que fazemos exige conhecimento de matemática.

2) A matemática é necessária para todos, sem ela os indivíduo não consegue raciocinar. Aprendemos matemática mais por necessidade.

3) Eu não gosto muito de matemática, mas acho que é porque o professor não explicada direito."

Aluno 67:
"1) A matemática, para mim, do primeiro ano até a oitava série, tem sido uma matéria muito importante. Foi possível perceber que até no fato mais simples do dia-a-dia existe matemática.

2) Aprender matemática é necessário para tudo, em tudo, em qualquer teste que se vai fazer, qualquer conta, um todo o lugar, entra matemática.

3) Uma matéria difícil em que se deve dar toda atenção possível. A matemática para mim nunca foi um monstro, porque sempre eu me dediquei e estudei muito."

Aluno 68:
"1) Ensina-se matemática nas escolas porque é uma forma para que as pessoas possam saber a representação em números e de certa forma, isso torna o ensino e a aprendizagem mais concreta e segura.

2) Eu acho que devemos aprender matemática, porque dentro desta matéria está se desenvolvendo várias maneiras de desenvolver outras matérias, pois a matemática é uma matéria concentrada, mais importante que todas.

3) A matemática representa para mim uma ótima matéria, um estudo grego, que nos dá mais aprendizado, na maneira mas correta de se expressar. A matemática é uma matéria que poder ser gostosa de estudar."

Aluno 69:
"1) Para que tenhamos conhecimento sobre a matéria.

2) Sem a matemática não conseguiríamos fazer contas e outras coisas que envolvam contas.

3) Para mim não só a matemática, mas as outras matérias são importantes, mas a matemática é a mais difícil de entender."

Aluno 70:
"1) Em nosso dia-a-dia, mesmo que não percebemos, estamos usando matemática, ela é muito importante e necessária.

2) Sem a matemática não podemos conferir o troco do ônibus, o nosso pagamento, na hora de fazer um bolo não sabendo matemática não saberiamos encontrar as medidas certas, e outras coisas mais.

3) Se a matemática é tão necessária no dia-a-dia, porque que na escola ela é tão chata, cheia de cálculos malucos, que parece que não vão servir para nada?"

Aluno 71:
"1) Porque faz parte das matérias da escola.

2) Porque em qualquer emprego que tiver a matemática será usada diariamente, além disso, serve para o aluno se preparar melhor para o vestibular.

3) Para mim é a matéria mais importante, pois, é a que mais mexe com o raciocínio."

Aluno 72:
"1) Aprendemos porque é a matéria mais importante que existe.

2) Porque existe muita coisa para nós fazemos com os números, por exemplo, uma conta, se não soubermos, nunca iremos conseguir um emprego em loja.

3) Eu não sei explicar direito, mas a matemática para mim é muito importante, embora eu não goste e não quero ensinar nunca matemática para alguém."

Aluno 73:
"1) Porque praticamente tudo o que se faz hoje é com a ajuda de cálculos matemáticos, principalmente nos empregos das pessoas.

2) Para no futuro ter um bom desenvolvimento social e cada vez mais os alunos se dedicarem a aprender um pouco mais sobre a matemática.

3) A matemática é muito importante para as pessoas. Eu acho difícil, parece um monstro vivo!"

Aluno 74:
"1) A matemática é uma aula que envolve números, contas, cálculos ensinados na escola. Toda a sociedade necessita dos cálculos ensinados na escola.

2) Aprender matemática é um caminho de desenvolvimento mental de todas as pessoas, aprendendo matemática estaremos aprendendo a estruturar o futuro de forma melhor.

3) Conhecendo as regras da matemática em qualquer tipo de escola você estará rodeado por todos, pois todo mundo fica atrás de quem sabe matemática. Geralmente quem é bom de matemática é bom em tudo."

Aluno 75:
"1) Porque na maioria das vezes, ou quase sempre, o meio de trabalho envolve muito a matemática, para se entrar numa firma multinacional, você tem que passar por testes, e isso inclui muita matemática.

2) Para podermos conhecer melhor os números, para poder ter raciocínio, pois, matemática mexe com o pensar do aluno.

3) Apesar de ser uma matéria complicada, representa muito, principalmente na hora do vestibular. Quem não sabe matemática nem precisa se inscrever. A matemática mostra se a pessoa é inteligente ou não."

Aluno 76:
"1) Se aprende e se ensina matemática porque faz parte das matérias mais importantes da escola. Além de ser uma matéria difícil de se explicar.

2) A matemática é importante, porque nos dias de hoje se nós não soubermos somar, dividir, diminuir, achar porcentagem, não saberíamos os assuntos fundamentais da matemática.

3) Matemática é uma matéria que acho difícil, mas quando é bem explicada eu consigo "pegar" alguma coisa."

Aluno 77:
"1) Uma forma de levar o aluno a sair das decorações e aprender a usar seu conhecimento.

2) Para aprender a interpretar uma questão de forma diferente e para aprender a raciocinar.

3) Uma questão de números, ou seja, em vez de palavras, só existe números."

Aluno 78:
"1) Sobre isso eu não tenho uma opinião com certeza, mas acho que se ensina matemática para se ter uma base de quantidade, para que a pessoa que aprende saiba, ou tenha uma noção de quantias, tamanho, espessura, etc. Hoje em dia, quem não tiver noção alguma de matemática não sobrevive.

2) Para saber lidar com números, somas, subtrações, divisões e multiplicações, pois tudo hoje em dia precisa deste aprendizado.

3)Um meio organizado numérico, e o aprendizado desta organização, a lógica de se contar, dar, repartir, perder, enfim em meio de saber resolver os difíceis problemas do mundo."

Aluno 79:
"1) Para termos uma noção em geral, de como calcular as contas, resolver problemas, etc.

2) Sem a matemática não teríamos uma idéia de como fazer as coisas que envolvem quantidades, e não poderíamos fazer os mais variados tipos de trabalho.

3) Uma matéria um tanto difícil, mas nunca impossível de se aprender, eu acho que quase todos têm dificuldade em matemática, como dizem, o bicho de de-sete-cabeças tem que ser superado, vencido."

Aluno 80:
"1)Para raciocinar e conhecer as coisas dos números.

2) Para ter mais conhecimento sobre matemática que a maioria dos alunos detestam.

3) Eu acho que sem ela a gente não é nada, infelizmente, porque eu odeio matemática."

Aluno 81:
"1) Para um desenvolvimento mental sadio.

2) Para sabermos contar, somar, ... Se não houvesse matemática como haveria o dinheiro?

3) Uma das matérias mais importantes, porém se matemática não existisse seria bem melhor!"

Aluno 82:
"1) Porque lá fora quase tudo envolve matemática, então temos que conhecê-la, para podermos usá-la.

2) Para que possamos nos relacionarmos com os números e medidas.

3) Uma matéria agradável, dependendo das partes que está sendo estudada, por exemplo, geometria eu acho complicada."

Aluno 83:
"1) Porque é uma matéria que se utiliza raciocínio, o que ajuda no desenvolvimento do corpo e da mente. Tudo depende dos números.

2) Para aprendermos a mexer com contas, e principalmente com números.

3) Sempre foi minha matéria mais temida."

Aluno 84:
"1) A matemática é ensinada porque na sociedade do mundo atual tudo é destinado ao lucro, sem a matemática não há como controlar nada.

2) Para que no nosso cotidiano possamos ter um grau de desenvolvimento maior, pois tudo o que fazemos incluímos a matemática, quando vamos às compras, de uma certa forma a nossa idade, nossa residência, nossos documentos estão relacionados com a matemática (através dos números).

3) Para mim a matemática representa uma forma de facilitar a nossa vida, na sociedade e no convívio com as demais pessoas."

Aluno 85:
"1) Porque a matemática é fundamental em nosso empenho profissional e estudantil, principalmente na futura profissão, que pode ser de professora.

2) Sem a matemática você não é nada. Em qualquer sentido você utiliza a matemática.

3) Para mim ela representa uma coisa como se fosse viva. E tenho muito para acompanhar ao passar dos anos."

Aluno 86:
"1)Porque a matemática faz parte da vida de um ser humano e nas escolas são feitos as coisas mais práticas de se aprender matemática.

2) A matemática é útil para todos, pois aprendizagem dessa matéria é muito importante, pois o mundo exige matemática para se desenvolver.

3) Representa um mundo cheio de contas e cálculos, onde a cada dia fica mais complicado viver. É uma matéria muito difícil, não é qualquer um que pode ser entendido em matemática."

Aluno 87:
"1) Acredito que aprendemos a matemática porque precisamos de uma base para a vida, que ao longo do estudo de matemática vamos aprendendo coisa úteis para o dia-a-dia.

2) Para nossas mentes se desenvolverem, matemática assim como geometria são necessárias para nossa formação, mas é preciso muita atenção, e concentração para conseguir acompanhar o seu ensino.

3) Não gosto. Infelizmente a Matemática é muito importante para uma boa formação do professor."

Aluno 88:
"1) Acho que é na escola porque aí é um lugar adequado para se aprender matemática.

2) Para tomarmos conhecimento de coisas nas quais necessitamos no nosso dia-a-dia, pois acho que a matemática é a matéria que mais usamos em nossa vida diária.

3) Sempre gostei, acho que "leva" nossa cabeça para "funcionar"."

Aluno 89:
"1) Acho que é porque a matemática é útil.

2) É importante porque praticamente se usa matemática em tudo.

3) Acho que por ter muita dificuldade em matemática, eu não gosto. Só quero ser professora que não precise ensinar matemática."

Aluno 90:
"1) Para o aluno entender melhor o porquê da existência dos números, dos cálculos, dos teoremas, das formas das medidas, e mexes com a cabeça e a inteligência.

2) Para entendermos a lógica das coisas.

3) Gosto, mais acho que é muito complicada."

Aluno 91:
"1) A matemática é essencial para a humanidade. Como existe muita matéria de matemática, o seu ensino é muito complicado, exige muita vontade para entender, principalmente quando não tem nenhum interesse com o dia-a-dia das pessoas.

2) A importância da matemática está em tudo. Mas na escola isso não é mostrado.

3) Representa grande importância em nossa vida, apesar de que a matemática da escola não serve para nada."

Aluno 92:

"1) Porque ela é essencial para a vida de cada um.

2) Para poder se entender e se preparar para uma vida melhor, pois ela é necessária em várias situações ao longo de nossa vida.

3) Um meio de progredir e vencer na vida. Aquele que foi um bom aluno de matemática, tem preferência na hora de arrumar um emprego."

Aluno 93:
"1) Porque usamos os números a toda hora.

2) Para resolver problemas, calcular muitas coisas, usar o raciocínio.

3) Um mistério que eu demoro para resolver."

Aluno 94:
"1) Porque usamos o cálculo no nosso dia-a-dia.

2) Para raciocinar e usar ao longo da vida.

3) Uma coisa gostosa de resolver quando se aprende de verdade. Alguém que ensina matemática é porque gosta muito da matéria, eu quero ser professora de Matemática porque eu gosto de matemática."

Aluno 95:
"1) Por ser uma matéria que irá nos acompanhar pelo resto da via. Para mim a matemática já faz parte da vida das pessoas desde que elas nascem.

2) Para poder viver em sociedade, onde ela é usada na rua, em casa, na escola, onde a gente vai é quase que inevitável usar a matemática.

3) Para dizer a verdade eu não gosto muito não, acho que a matemática é super importante, mas as vezes certas matérias não são tão necessárias, como expressões numéricas que a gente resolve um monte de parênteses, nunca isso vai aparecer na vida da gente."

Aluno 96:
"1) Porque nós usamos a matemática em qualquer lugar e a qualquer momento.

2) Para que nós possamos efetuar as contas do dia-a-dia.

3) A matemática representa tudo, porque em qualquer lugar tem matemática, então não é fácil viver sem ela, apesar de ser difícil viver com ela."

Aluno 97:

"1) Porque a matemática faz parte da convivência das pessoas, sem a matemática uma pessoa não iria saber dar troco, ou como pagar alguma coisa.

2) Para que não sejamos passados para trás na hora de fazermos alguns negócio.

3) Passou a ser importante para todos porque o mundo vive de negócios."

Aluno 98:
"1) Porque está ligado na educação das pessoas, nós a aprendemos para saber corretamente o que significa cada um dos números, contas, etc.

2) Para que sejamos beneficiados no futuro.

3) Uma matéria muito difícil."

Aluno 99:
"1) Eu acho que é porque a matemática é a base de tudo na vida. Entra um pouquinho dela em tudo que a gente faz.

2) Acho que é porque sem ela não dá para sobreviver nessa sociedade.

3) Para mim sempre foi um problema. Os professores de Matemática que eu já tive, falaram que meu raciocínio é muito lento."

Aluno 100:
"1) Acho que se aprende e se ensina matemática nas escolas porque nós vivemos numa sociedade onde se usa diariamente números. É importante saber fazer operações matemáticas, saber calcular porcentagens, frações, etc.

2) Para facilitar nosso dia-a-dia, por exemplo, quando se vai medir alguma área, tirar a porcentagem de algum número.

3) Representa uma matéria da escola como outra qualquer."

Aluno 101:
"1) Porque a matemática é mais usada do que as outras matérias, isso porque, em qualquer emprego que nós estivermos, de um jeito ou de outro, sempre vamos usar a matemática. E se ela não é ensinada na escola, como seria a vida das pessoas?

2) Para utilizá-la em nosso empregos, porque é difícil arrumar um emprego sem saber matemática, e para podermos ensinar ao outros.

3) Tudo, porque eu adoro, mas é difícil de aprender e eu tenho um pouco de dificuldade."

Aluno 102:
"1) Para que possamos no mínimo calcular ou contar algo.

2) Para fazer cálculos, pois se repararmos bem, a maioria das coisas do cotidiano está relacionado com matemática.

3) Para mim representa muito, pois na área que pretendo me aperfeiçoar precisarei muito de cálculo, ou seja, de matemática."

Aluno 103:
"1) Acho que é importante saber ler, escrever e fazer contas. Com isso desenvolvemos o raciocínio.

2) Acho que é uma coisa que está na vida, assim como as palavras, por isso temos que saber mexer com números, porque está no nosso mundo.

3) Acho muito interessante e difícil, temos que nos interessarmos muito para conseguir entendê-la."

Aluno 104:
"1) Porque é fundamental para se transportar e trabalhar.

2) Para ter um futuro melhor. Quem não tem estudo não tem um bom trabalho.

3) Tudo, pois, pode ter certeza, quem sabe matemática será bem vindo em qualquer lugar."

Aluno 105:
"1) Porque tudo o que aprendemos na vida começa na escola, e a matemática é fundamental na nossa vida. direta ou indiretamente, portanto temos que aprendê-la.

2) Porque ela é fundamental na nossa vida e sempre estaremos utilizando seus cálculos.

3) É uma matéria muito gostosa quando se entende."

Aluno 106:
"1) Porque ela está relaciona com o nosso dia-a-dia, é importante que se aprenda na escola.

2) Você precisa aprender matemática, pelo menos as quatro operações, para que você possa utilizá-las no seu cotidiano.

3) A matemática é muito importante, porém eu acho que é muito complicada."

Aluno 107:
"1) Porque a matemática é fundamental para o resto de nossas vidas, pois, em tudo que mexemos usamos a matemática, por exemplo: para pagarmos uma conta devemos contar o

dinheiro, prever quanto deve ser o troco, conferir o troco, e tudo isso aprendemos com a matemática.

2) Para sabermos de tudo que se passa na vida, como economia, porcentagem, etc.

3) Ela é fundamental, mas não aquela matemática que não parece com nada do nosso mundo."

Aluno 108:
"1) Nossa vida é gerada por um capital que é só matemática.

2) As nossas vidas dependem da matemática em tudo que fazemos.

3) Acho que é fundamental, mas para mim é um pouco complicada de aprender."

Aluno 109:
"1) Para poder viver melhor nesse país, pois tudo é centrado em meio de números e contas.

2) Para você ser uma pessoa mais informada, pois, o que adianta você tentar falar sobre dólar, por exemplo, se você não sabe nem quantos cruzeiros representa um dólar?

3) Muito complicada."

Aluno 110:
"1) Para mim, matemática é ensinada na escola porque é uma das matérias principais, é importante porque através dela nós conhecemos números, o porque dos números, o que podemos e devemos fazer com eles, etc.

2) Para que no futuro sejamos pessoas inteligentes e saber fazermos contas, em compras, por exemplo.

3) A matemática mostra se a pessoa é inteligente ou não. Se nós não soubermos como fazer contas, o que fazer com os números da matemática, nunca saberemos nada. Ela representa tudo sobre número e é muito importante sabermos usá-la."

Aluno 111:
"1) A matemática é uma matéria básica, e é nas escolas que aprendemos a maioria das coisas.

2) A matemática nós usamos quase o tempo todo, ela é essencial no nosso dia-a-dia.

3) Ela é uma matéria, na minha opinião de uma certa forma até mais fácil do que as outras, porque não é decorativa, mas as vezes o professor complica muito quando manda decorar as fórmulas."

Aluno 112:

"1) Porque na escola é o melhor local para se aprender, porque professores e alunos começam a conversar e assim, cada um tira a sua dúvida.

2) Porque a maioria das profissões depende dos cálculos e você tendo uma noção de matemática resolve mais fácil e consegue trabalhar.

3) Uma matéria muito complicada."

Aluno 113:

"1) Nós aprendemos matemática porque no nosso dia-a-dia usamos e para outras matéria também, porque ela desenvolve o raciocínio que precisamos usar. Alguém que ensina matemática é porque gosta, e quer passar seu conhecimento para outras pessoas.

2) Porque quando você precisa da matemática, fora da escola, para fazer contar, poderá não ser enganado com seu dinheiro, ou mesmo no trabalho.

3) Uma matéria que precisa estudar muito. Eu não gosto de matemática, não sei como vai ser na hora de ensinar."

Aluno 114:

"1) Porque se utiliza na vida prática.

2) Porque precisamos sempre dela para trabalhar, em qualquer emprego que se arrume.

3) Eu me interesso em aprender matemática porque tudo é número na nossa vida, e sem ela eu teria muita dificuldade de entender o mundo. A matemática da escola é muito complicada. A matemática do dia-a-dia, não tem tanta complicação assim."

Aluno 115:

"1) Porque se aprende matemática para ampliar o nosso conhecimento, já que tudo está relacionado com matemática.

2) Desde dividir uma folha, até fazer uma compra eu uso conhecimento de matemática, então é para isso que se aprende.

3) A matemática representa para mim uma matéria indispensável, mais é muito difícil na escola. Desde a 5a. série eu tenho dificuldade em resolver os problemas."

Aluno 116:

"1) Porque é o local de estudo e aprendizagem

2) Por ser uma disciplina indispensável no dia-a-dia.

3) Representa sabedoria, pois quem sabe matemática é um verdadeiro sábio."

Aluno 117:
"1) Porque a cada instante necessitamos dela para aprender a viver melhor. Tem coisas que acho desnecessárias quando são ensinadas na escola.

2) Para podermos nos relacionar com os avanços da tecnologia, para fazer cálculos que são necessários em nosso cotidiano como por exemplo na construção de uma casa, pois se calcula a quantidade de materiais a ser usado, para saber o quanto o pedreiro vai cobrar, etc.

3) Representa uma ajuda, uma mão direita na vida da gente, pois sem ela seríamos muito desorganizados; a matemática nos ajuda a resolver os problemas de nossa vida."

Aluno 118:
"1) Acho que aprendemos matemática porque é preciso, mas às vezes aprendemos algumas coisas que acho desnecessárias. De repente quem sabe se usaremos tudo aquilo que vimos na escola, mas acho que não.

2) Aprendemos algumas coisas que são interessantes, como em qualquer matéria, e que usaremos em nossa vida.

3) Para mm a matemática é uma matéria onde se aprende a usar e a desenvolver o raciocínio, pois aprendemos coisas complicadas, difíceis. Acho que não gosto muito, apenas convivo com ela."

Aluno 119:
"1) Porque a matemática é a ciência mais importante que existe no universo. Sem ela não há como um ser humano poder viver na sociedade, e ter a chance de poder entrar ou mesmo concorrer num grande campo comercial.

2) Para que haja um desenvolvimento tanto mental quanto científico. Todo aquele que tiver o privilégio de dominar a matemática, possuirá como conseqüência, um raciocínio muito rápido e exato, necessário para o nosso dia-a-dia.

3) A mãe de todas as ciências. Procuro me esforçar para tentar ter um raciocínio rápido que certamente irá me ajudar num futuro próximo, na minha faculdade de Odontologia que pretendo fazer."

Aluno 120:
"1) Porque em todos os lugares que formos será necessária, seja para simplesmente fazer uma soma, ou para resolvermos um problema.

2) Porque é uma disciplina exigida em todas as escolas, para tudo que viermos a fazer ou estudar.

3) Uma disciplina que é usada no dia-a-dia das pessoas."

ANEXO III

ANEXO III

QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS PELOS EX-ALUNOS, APÓS SUA FORMAÇÃO NO CEFAM (1992)

PESQUISA - BANCO DE DADOS

PROFESSORES FORMADOS NO CEFAM/CAMPINAS - 1992

1ª Parte:
NOME:____
ENDEREÇO:____
TELEFONE:__________________________RECADOS__________________

A) Você está exercendo alguma atividade?________________________________
Qual?____

B) Se essa atividade for magistério, complete:
Nome da Escola:____
Tipo de Escola: ( ) Estadual; ( ) Municipal; ( ) Particular
( ) Outro____

Séries em que atua:________________Idade média dos alunos:_________________

2ª Parte: Recordando:

Você respondeu às questões abaixo quando do ingresso no curso de Magistério CEFAM/CAMPINAS, em 1989:
a) Por que se aprende e se ensina Matemática nas escolas?
b) Para que se aprende Matemática?
c) O que a Matemática representa para você?

Agora, você formado (a) professor (a), responda às questões abaixo:

A) De certa forma, as respostas às questões na época (1989), retratavam as expectativas sobre o curso de Matemática. Hoje, que modificações você faria naquilo que escreveu?

B) Cite as contribuições que o curso de Matemática seguramente lhe proporcionou.

Data ___/___/___

Os questionários acima foram enviados para um total de cinqüenta ex-alunos em abril de 1993. Obtivemos resposta de vinte e dois ex-alunos, sendo que um deles não completou o questionário, pois considerou que só os que estivessem exercendo a atividade de professor deveriam fazê-lo.

Dos vinte e dois questionários respondidos, dezesseis ex-alunos estavam exercendo a atividade no magistério. Estaremos então transcrevendo as respostas que nos foram encaminhadas. Usaremos a identificação de cada professor, numericamente.

A seguir, apresentamos as respostas dos dezesseis professores, sujeitos de nossa pesquisa, que estavam exercendo a função de professor.

Respostas dos Professores:

A Professora 1 está lecionando para crianças do curso maternal, com idades de 2 a 3 anos, em uma escola de educação infantil da rede particular de ensino.

Respostas:

"A) Desculpe-me, mas não lembro das respostas que dei nesse questionário.

B) Aprendi a ver a matemática no meu cotidiano e não desassociada da minha vida. A segurança na hora de aprendê-la e ensiná-la é grande. Não é mais uma tortura. Tento ensiná-la de forma descontraída, tornando-a prazeirosa (isto acontece, geralmente quando faço substituições de professores nas escolas estaduais)."

A professora 2 está lecionando na pré escola, para alunos de 6 anos em média, em uma escola da rede estadual, ligada à universidade.

Respostas:

"A) Que a matemática é mais que simples números, é raciocínio lógico, que nos ajuda e auxilia também na alfabetização, por exemplo, noções de classificação, seriação, lógicas, quantidades e outras.

B) Primeiro a não ver a matemática como algo complicado e difícil e acabado. Segundo, o uso da matemática na vida diária. Terceiro, uso da matemática na resolução de problemas do cotidiano."

A professora 3 está exercendo a atividade de estagiária em uma escola estadual e, eventualmente, substitui as professoras dessa escola. Nesse caso, trabalha com crianças do Ciclo Básico ($1^{\underline{a}}$ e $2^{\underline{a}}$ séries) até a $4^{\underline{a}}$ série, com idades que variam de 7 a 15 anos.

Respostas:

"A) Apesar de não lembrar o que escrevi em 1989, hoje eu como educadora, posso dizer que o curso valeu muito, pois tudo o que aprendi posso por em prática, tentando fazer com que os alunos percam o medo desta matéria e, aprendam o que for passado para eles de uma forma simples, mostrando desde o começo (a história da matemática), o porquê de certas contas, sem regras decoradas, e sim com o entendimento, para resolver determinado assunto proposto.

B) O curso de matemática me proporcionou ver esta matéria com outros olhos. Me mostrou por exemplo que o professor deve ter criatividade e usar bastante material concreto em suas aulas, para que estas sejam interessantes e ao mesmo tempo uma maneira inteligente de ensinar e aprender.

As aulas de matemática, juntamente com metodologia estão sendo um grande trunfo para que o trabalho que estou tentando, apesar de ser estagiária, realizar, seja bom, pois terei chance de fazer e por em prática o que verdadeiramente acredito e o que aprendi."

A professora 4 está exercendo a função de estagiária em uma escola estadual, para classes do Ciclo Básico à 4ª série, com crianças de 7 a 12 anos.

Respostas:

"A) Não me lembro certo, a forma como respondi, mas um coisa me lembro bem, eu não tinha a mínima idéia do porque eu estava estudando determinadas equações, como usaria no meu dia-a-dia. As modificações seriam nesta questão. Saber o que eu estou estudando e para que, o que estou ensinando e como estaria ajudando na formação da cidadania dessas novas cabacinhas pensantes.

B) Me proporcionou uma nova visão de mundo. Ver a matemática não apenas como uma mera operação de números, mas sim perceber que existem várias soluções para um problema (até mesmo o doméstico)."

A professora 5 está exercendo a função de professora substituta em uma escola da rede particular, e eventualmente lecionando para crianças cujas idades variam de 3 até 12 anos.

Respostas:

"A) Não modificaria muita coisa. Acrescentaria que o curso de Matemática no Magistério tem que objetivar, além de passar os conteúdos, desmistificar a imagem de terror que ela tem para muitos alunos.

B) O curso de Matemática proporcionou-me um entendimento da importância da mesma na vida das pessoas, não enquanto conteúdo memorizado, mas enquanto experiência em sala de aula e principalmente no cotidiano."

A professora 6 está exercendo a função de estagiária em uma escola estadual, substituindo eventualmente os professores daquela escola, atuando assim em classes do Ciclo Básico até a 4ª série, com crianças de 7 a 14 anos de idade.

Respostas:

"A) A Matemática deixou de se limitar, por exemplo à manipulação de signos numéricos. Se antes as preocupações, as dificuldades em geral, eram quanto a memorização de regras, sinais, operações, agora a linguagem matemática é vista como a forma convencional de representar um pensamento. Não basta ter a regra, é necessário antes pensar sobre determinado problema, estabelecer relações entre seus enunciados, criar e testar hipóteses, tirar conclusões, regras que explicam soluções concluídas. Daí a importância do ensino da Matemática - criar condições de explicar cientificamente questões que dependem de um raciocínio lógico.

B) Diminuiu significativamente a inquietação que dificultava a aprendizagem da Matemática, restrita, em geral, a memorização e tentativa de aplicação de regras. Na medida em que muitos conceitos foram trabalhados, construídos de forma interdisciplinar, o curso de Matemática também ajudou na capacidade de estabelecer relações entre muitas questões, hipóteses, dados, informações... Ampliou a concepção da Matemática, importância indiscutível para o magistério, na medida em que meu empenho no trabalho com a matemática agora não possibilita a imposição da Matemática feita antes do curso do CEFAM."

A professora 7 está exercendo a função de professora de uma classe de 3ª série, em uma escola estadual, cujas crianças possuem idade média de 10 anos.

Respostas:

"A) Hoje acredito que precisamos muito da Matemática em nossas vidas, pois, em muitos momentos precisamos fazer cálculos e estamos em contato com os números. Assim, é fundamental exercermos o raciocínio lógico em nossas vidas.

B) Um raciocínio mais claro perante a realidade. O curso me ajudou a ver a Matemática como algo real, que está presente em toda nossa vida. Gostando da Matemática, o meu aluno também gostará."

A professora 8 está exercendo a função de professora de uma 3ª série, em uma escola estadual, cujas crianças tem 10 anos em média.

Respostas:

"A) Quando se entra na sala de aula muda muita coisa, talvez por ser prática e não teoria. Nestes meses que estou em sala de aula pude perceber que a Matemática pode ser considerada até mais importante que as demais matérias, porque é com ela que as crianças desenvolvem mais rapidamente o raciocínio e conseguem perceber que estão raciocinando. Em sala de aula nós já fizemos vários exercícios que as crianças precisavam pensar para dar a resposta, e respostas delas, nada de número (foi exercício de multiplicação); foi incrível! Elas fizeram até redação da atividade.

Quando a criança consegue perceber que está conseguindo raciocinar fica maravilhada e até pede mais exercícios deste tipo.

É ótimo ver o trabalho render tão rapidamente e as vezes até assusta, mas eu percebi que a insegurança que dava na época do CEFAM foi besteira! É eu não mudaria, só complementaria com o que já escrevi.

B) Sei o que é maior, a falta de interesse para procurar maneiras diferentes de ensinar alguma matéria, ou a falta de conhecimento. Aqui na minha escola eu tive muito destaque neste sentido e as professoras da casa vão muito na minha sala para perguntar se algum determinado trabalho que elas fizeram está bom ou ainda se vai dar certo. Teve uma vez até, que uma professora me pediu para assistir uma atividade que eu estava fazendo na sala, porque com a classe dela, não estava tendo resultado.

São nessas horas que dá para perceber que os quatro anos de estudo valeram, mesmo com o cansaço, porque o resultado veio rapidamente e para mim está sendo gratificante."

A professora 9 está lecionando para crianças com idade de 3 a 5 anos, num curso infantil de uma escola particular.

Respostas:

"A) Me esforcei para lembrar corretamente o que escrevi, e não lembrei. Mas, posso te afirmar que o curso ampliou minha visão, e hoje vejo a Matemática presente em tudo realmente, sem <u>medo</u> dela, desenvolvendo minha potencialidade.

B) Aprendi os conteúdos do curso e a forma de lidar esses conteúdos em meu trabalho."

A professora 10 está lecionando em uma escola particular para uma turma infantil, com idade de 5 anos.

Respostas:

"A) Não consigo me recordar das respostas, a única maneira de saber seria relendo-as, mas de qualquer forma, a Matemática faz parte de nossa vida, todos os problemas, comprar em mercados, viagens, tudo é calculado, por isso, a grande importância da Matemática.

B) O curso de Matemática, principalmente a metodologia está me ajudando muito, pois, mesmo as crianças tendo 5 anos, estamos trabalhando alguns conceitos básicos e solucionando "problemas" da classe."

A professora 11 está exercendo a função de professora estagiária em uma escola da rede estadual, substituindo professores de classes do Ciclo Básico, cujas crianças têm idade variando de 6 a 9 anos.

Respostas:

"A) Hoje, 1993, as respostas certamente são maduras, fruto de um trabalho construído nos últimos quatro anos, tanto na metodologia como na disciplina de Matemática. A Matemática, por fazer parte de nossa vida, ela começou a ser uma disciplina prazeirosa, que envolve o raciocínio. E para sabê-la é necessário que interaja com ela, principalmente na relação material concreto para o abstrato. Só trabalhando assim, a disciplina se torna compreensível e fácil, por fazer parte do cotidiano.

B) Que esta matéria não é um 'bicho de-sete-cabeças", como eu e muitas outras pessoas pensam ou pensaram. Em algumas substituições, em salas de CB, as crianças cobram aula de Matemática a todo momento. Cabe ao professor aproveitar estas oportunidades e trabalhar a Matemática junto às crianças, como num momento que o homem necessitou dela para resolver os problemas que iam aparecendo, por exemplo, "saber a quantidade de rebanhos que possuía após uma cria". Por isso, hoje, é impossível vivermos sem ela, (a Matemática), fazendo parte dos currículos escolares.

Ela é ensinada nas escolas, por fazer parte do nosso cotidiano, sendo um conhecimento científico, ao saber desmistificá-la.

A Matemática serve para resolver os nossos problemas diários, por exemplo, calcular quanto se gasta no mês, e outras, auxiliando nesses problemas. A Matemática para mim é uma ciência, se compreendida enriquecerá cada vez mais o ensino da disciplina em bases científicas voltada para a realidade concreta de nossa escola e de toda a sociedade."

A professor 12 está exercendo a função de professora estagiária, substituindo as professoras de uma escola estadual, junto às classes de Ciclo Básico até a 4ª série, com crianças cujas idades variam de 7 a 11 anos.

Respostas:

"A) Bem, faria algumas modificações, porque quando entrei no CEFAM, o meu pensamento ainda era voltado para um tipo de ensino diferente ao do que o CEFAM propõe. No ginásio vi a Matemática como uma disciplina difícil e que tinha que decifrá-la, gosto de Matemática, por isso a decifrava, já os meus colegas tinham "pavor" (e essa expressão que realmente acontecia com os alunos), pois apenas tiravam "notas baixas", pois não conseguiam entendê-la.

Esperava quando entrasse no CEFAM, que houvesse toda matéria de Matemática, desde uma simples expressão até uma complexa expressão, Mas, vi que a Matemática não é 'bicho de-sete-cabeças" como todo mundo pensa, e sim uma disciplina que está integralmente em nossa vida, relacionada às outras questões, disciplinas e que por isso é preciso entendê-la, e não confrontá-la.

B) Quanto às contribuições, acho que citei, mais ou menos, na pergunta anterior quando citei a mudança de pensamento em relação à disciplina Matemática. Além, dela ter mostrado que a Matemática como ela é ensinada atualmente em "certas" escolas é que dificulta todo o aprendizado. Por isso não é a Matemática difícil e complexa, e sim o modo como ela é ensinada e vista."

A professora 13 está trabalhando como professora de uma pré-escola da rede particular, com crianças de 6 anos.

Respostas:

"Responderei as duas questões juntas, pois só mudei a minha visão da Matemática através das contribuições que o curso me proporcionou.

Hoje eu digo que a Matemática está presente quase em todas as nossas atividades diárias, um exemplo bem claro é que todos os dias calculamos o tempo que temos para realizar as nossas atividades, dividindo um tempinho para cada uma. E dentro dessas atividades usamos muito a Matemática, em diversas situações, sem ao menos nos darmos conta disso.

Eu só fui me dar conta desse fato no curso de Matemática do CEFAM, onde ao invés de apenas decorar regras que deveriam ser trabalhadas, nós fomos descobrindo como alguém, em algum dia, tentando resolver algum problema as criaram. Foram descobertas fascinantes, pois até então tudo aquilo era um mistério para a maioria dos alunos.

É claro que não podemos deixar de dizer que a Matemática contribuiu para o desenvolvimento do nosso raciocínio, pois exige muita interpretação, reflexão, análise, pesquisa e também experimentos.

Desse modo, o aluno não pode receber tudo pronto do professor, ele próprio tem que passar pelas etapas de interpretação, reflexão, análise, pesquisa, experimentos, até chegar a construção dos conceitos. Ao professor cabe a função de criar situações para que isso ocorra e orientar o trabalho. Sendo assim, estaremos trabalhando a Matemática dentro de um contexto social, pois estaremos trabalhando com situações do cotidiano dos alunos. Isto pode ser feito através de brincadeiras, de jogos, de experimentos, sendo fundamental o trabalho em grupo."

O professor 14 está exercendo a função de professor estagiário em uma escola estadual, para crianças do Ciclo Básico até a 4ª série.

Respostas:

"A) Se considerarmos que o ensino da Matemática está muito distante do que efetivamente se pode fazer; uma vez que os professores de Matemática ainda não se conscientizaram do papel que ela exerce nos currículos escolares e, sem muito se aprofundarem teoricamente, continuam fazendo dela um ensino de "coisas" abstratas e freqüentemente vazia de significado para a crianças, vejo o ensino desta mesma e única Matemática de forma a ajustar, ou melhor, proporcionar um equilíbrio entre a necessidade de atividades práticas envolvendo aspectos quantitativos da realidade (grandezas, contagens, medidas, técnicas de cálculo, etc) e o desenvolvimento do raciocínio lógico que uma vez estruturado dará possibilidades ao aluno de abstrair, generalizar, projetar, transcender, entre outras.

A Matemática deve "funcionar" como "... uma continuidade entre a escola e a vida quando à fundamentação das rupturas necessárias com o senso comum, no caminho para a construção de uma autonomia intelectual"[1], utilizando-se de aplicações práticas para desenvolver o raciocínio lógico, devendo ser estes elementos indissociáveis.

É claro que não se pretende excluir do ensino da Matemática as abstrações, uma vez que elas fazem parte do pensamento lógico e formal, mas esta abstração depende de alguns conceitos que devem ser construídos previamente. Segundo Piaget, "... ensina-se Matemática como se fosse somente uma questão de verdades acessíveis exclusivamente através de linguagem abstrata (símbolos), e até mesmo daquela linguagem especial que consiste de símbolos em funcionamento. Em primeiro lugar, e principalmente, Matemática é ações exercidas sobre os objetos, e as operações em si são mais ações... Sem dúvida nenhuma é necessário atingir a abstração, e isto é até mesmo natural em todas as áreas durante o desenvolvimento mental do adolescente mas a abstração

[1] São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular para o Ensino de Matemática - 1° Grau. 3ª ed., 1988.ª

constitui somente um tipo de artifício e desvio mental se não constitui o estágio culminante de uma série de ações concretas ininterruptas."[2]

B) Através do curso de Matemática e do curso de Metodologia do Ensino de Matemática, pude perceber as reais necessidades do educando quanto a este ensino. Dentre muitas contribuições do curso posso citar aqui algumas destas:
- A Matemática está no cotidiano das pessoas;
- Não basta apenas ensinar regras e fórmulas;
- Que através do ensino-aprendizagem chega-se ao pensamento dedutivo-abstrato;
- Que muitas "coisas" do nosso dia-a-dia têm ligações diretas com a Matemática, por exemplo, com as formas geométricas;
- As conclusões e entendimentos de fórmulas e técnicas operatórias requer construção de conceitos matemáticos fundamentais;
- Uma criança só aprende matemática (e não só ela) se classificar, seriar e conservar;
- A Matemática, antes de ser um conhecimento abstrato, precisa ser um conhecimento real, concreto, manipulável, etc."

A professora 15 está exercendo a função de professora eventual, substituindo professores que atuam em classes do Ciclo Básico até a 4ª série, com crianças variando entre 6 a 12 anos.

Respostas:

"A) Bom, eu modificaria tudo, já que hoje minha visão sobre tal disciplina é totalmente diferente. Mas o que eu mudaria "totalmente" é o fato de se saber que o ensino de Matemática está ligado com o meio em que vivemos, e que mais do que nunca, se a finalidade da educação, e do educador for desenvolver a autonomia da crianças, a aritmética deve ser ensinada dentro de tal objetivo. É o que é mais importante, auxiliar as crianças, no sentido de que essas possam desenvolver a estrutura mental de números, antes de "aprender" a ler signos, contar...

B) O curso de Matemática contribuiu muito quanto aos meus próprios "medos" e "temores" com relação a disciplina.

Pude entender que a Matemática não é um "bicho de-sete-cabeças", e que para apreciá-la basta que o educador nos "ensine", proporcionando a nossa construção sobre os conceitos envolvidos nesta disciplina."

A professora 16 está lecionando para uma classe de 4ª série de uma escola estadual, cujas crianças possuem 12 anos em média.

Respostas:

"A) Em nossas vidas não necessitamos da Matemática pura e simplesmente pelas contas que se faz, e sim pelo raciocínio que ela nos possibilita. Estamos nos dando com a Matemática diariamente, os números, os cálculos fazem parte de nossas vidas, utilizamos o raciocínio lógico desenvolvido pela Matemática em muitas questões de nossas vidas e não necessariamente envolvendo números.

---

[2] WADSWORTH, Barry J. Piaget para o Professor da Pré-Escola e 1° Grau. 3ª ed., 1989.

B) Um raciocínio mais claro, mais crítico e analítico diante da realidade. O curso de Matemática no CEFAM permitiu-me uma nova visão da Matemática, pude ser consciente de que a Matemática é necessária na vida diária, ela não é desvinculada da realidade. A maneira de se ver a Matemática é muito importante para um educador, pois é a partir dela que o professor desenvolve seu trabalho."

ANEXO IV

ANEXO IV

AVALIAÇÃO APLICADA PELO SUJEITO 1

AVALIAÇÃO

(1) Numa pesquisa com 24 pessoas descobriu-se que:

$\frac{1}{2}$ votaram no Fernando H. Cardoso.

$\frac{1}{3}$ votaram no Lula e $\frac{1}{6}$ anularam seu voto.

Responda:

a) Quantas pessoas votaram no Fernando H. Cardoso?

b) A quantidade de pessoas que votaram no Lula foi maior ou menor que a quantidade de pessoas que anularam o voto? Quanto foi a diferença?

(2) Carlos foi ao supermercado e comprou um pacote de biscoito Cream cracker, dois cremes de leite parmalat, um litro de refrigerante Antartica e 3 quilos de apresuntado Sadia. Marina comprou 2 quilos de mortadella Sadia, um quilo de bacalhau e dois lençois estampados. Quem gastou mais? Qual foi a diferença?

(3) Para participar de uma gincana, os 475 alunos de uma escola serão distribuídos em 15 equipes. De preferência as equipes poderão ter o mesmo número de alunos, mas se isso não for possível algumas equipes poderão ter um aluno a mais que outros (e nunca dois alunos a mais) Quantas equipes ficarão com um aluno a mais? Essas equipes terão quantos alunos?

(4) A prova de Língua Portuguesa tinha duas partes: a primeira com 8 questões e a segunda com 4.

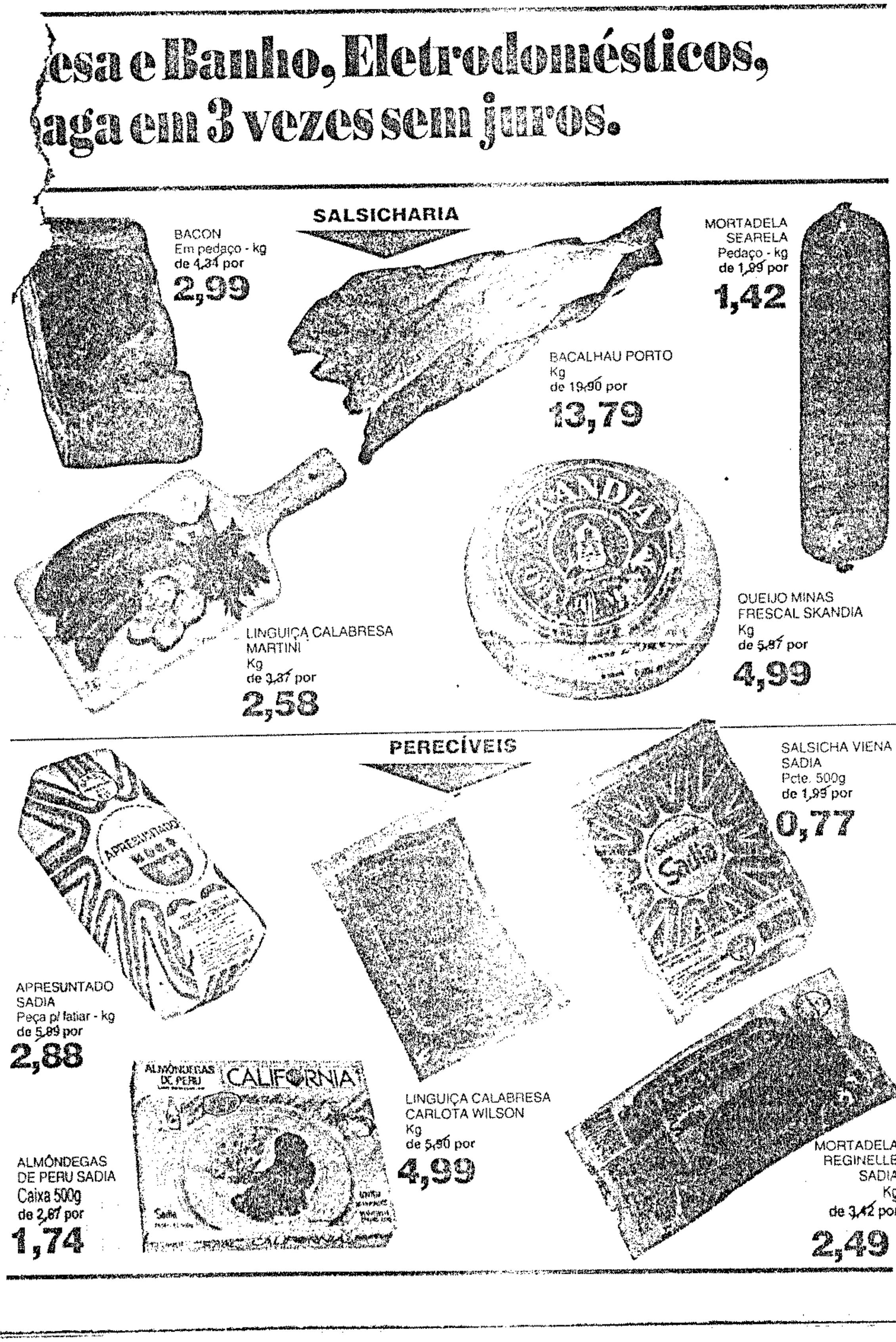
a) As questões da primeira parte tinham o mesmo valor: duas questões certas valiam 1 ponto. Nessa parte, quanto valia cada questão?

b) As questões da segunda parte tinham o mesmo valor: duas questões certas valiam 3 pontos. Nessa parte, quanto valia cada questão?

c) A prova inteira poderia valer 10 pontos? Porquê?


No Extra vale o menor preço
DERIVADOS DE TOMATE/CONSERVAS
MOLHO REFOGADO SALSARETTI
Lata 350g
de 0,72 por
0,45
MAIONESE ARISCO T.P.
Caixa 500g
de 1,11 por
0,89
EXTRATO DE TOMATE SPAGHETO
Lata 370g
de 0,71 por
0,39
SARDINHA SULPESCA
Lata 135g
de 0,41 por
0,33
AZEITONA PEPITA
Vidro 500g
de 2,13 por
1,49
MATINAIS/MASSAS
CORN FLAKES SUPERBOM
Caixa 200g
de 1,98 por
1,47
MACARRÃO SÊMOLA STEIN
Pcte. 500g
de 0,48 por
0,30
BISCOITO RECHEADO HIPOPÓ
Pcte. 200g
de 0,55 por
0,39
MACARRÃO INSTANTÂNEO NISSIN LAMEN
Pcte. 90g
de 0,37 por
0,27
BISCOITO CREAM CRACKER CORY
Pcte. 200g
de 0,42 por
0,24
CREME DE LEITE PARMALAT
T.P. 250g
de 0,98 por
0,70
Não vendemos no atacado.
Todos os produtos anunciados nesta promoção estão disponíveis aos nossos clientes.


3x sem juros
Bicicletas, Brinquedos, Can
Confecções e Calçados, vo
BEBIDAS/SUCOS
GATORADE
Sabores - 473ml
de ~~1,26~~ por
0,87
REFRIGERANTE
GUARANÁ
ANTARCTICA
Litro
de ~~0,65~~ por
0,53
CONHAQUE
DREHER
Gfa. 970ml
de ~~3,20~~ por
2,30
HIGIENE/LIMPEZA
TOALHA DE PAPEL
MASCOT
Pcte. c/ 2 unidades
de ~~1,85~~ por
0,79
DETERGENTE
LÍQUIDO ODD
Frasco 500ml
de ~~0,81~~ por
0,21
AMACIANTE
DE ROUPAS
MON BIJOU
Frasco 500ml
de ~~0,86~~ por
0,49
DETERGENTE EM PÓ
QUANTO
Caixa 1kg
de ~~1,89~~ por
1,49
DETERGENTE EM PÓ
BÔTO ROSA
Caixa 1kg
de ~~1,09~~ por
0,79
DESINFETANTE
PINHO BRIL PLUS
Frasco 500ml
de ~~0,70~~ por
0,55
ÁGUA SANITÁRIA
CANDURA
Frasco 1000ml
de ~~0,61~~ por
0,39


esa e Banho, Eletrodomésticos,
aga em 3 vezes sem juros.
SALSICHARIA
BACON
Em pedaço - kg
de 4,34 por
2,99
MORTADELA
SEARELA
Pedaço - kg
de 1,99 por
1,42
BACALHAU PORTO
Kg
de 19,90 por
13,79
LINGUIÇA CALABRESA
MARTINI
Kg
de 3,37 por
2,58
QUEIJO MINAS
FRESCAL SKANDIA
Kg
de 5,87 por
4,99
PERECÍVEIS
SALSICHA VIENA
SADIA
Pcte. 500g
de 1,99 por
0,77
APRESUNTADO
SADIA
Peça p/ fatiar - kg
de 5,89 por
2,88
ALMÔNDEGAS DE PERU
CALIFORNIA
LINGUIÇA CALABRESA
CARLOTA WILSON
Kg
de 5,50 por
4,99
ALMÔNDEGAS
DE PERU SADIA
Caixa 500g
de 2,87 por
1,74
MORTADELA
REGINELLE
SADIA
Kg
de 3,42 por
2,49


4ª
E não se esqueça:
Toda quarta é Quarta Extra.
O dia do barato mais barato ainda.
PRODUTOS DE BAZAR
VASSOURA PÊLO V-9 CONDOR de 2,15 por 1,49
FILTROS DE PAPEL 103 MELITTA de 0,85 por 0,59
103
ROLO DE PAPEL ALUMÍNIO GLOBO 30x7,5cm de 1,00 por 0,49
FORMA FRIGGI LINE TRCFA - antiaderente de 14,90 por 9,90
GUARDANAPO ALVORADA 22x23 de 0,30 por 0,19
TÊXTIL
TRAVESSEIRO THERMYPAR LAMANTA Tam.: 40x60 de 2,41 por 1,98 ou 1+2 de 0,66
thermypar
LENÇOL "TEKA" LISO/ESTAMPADO Casal de 8,67 por 6,90 ou 1+2 de 2,30
FRONHA de 3,82 por 2,90 ou 1+2 de 0,97
BERMUDA MOLETON "ONDA MÁXIMA" Tám.: p/m/g - cores: sortidas de 7,80 por 6,90 ou 1+2 de 2,30
CHINELO PRAIA "FIDO DIDO" Tam.: 33/4 ao 43/4 de 3,87 por 3,27 ou 1+2 de 1,09
BERMUDA PUNHO "OCEAN INDIC" Tam.: 04/14 anos Cores: sortidas de 5,20 por 2,90 ou 1+2 de 0,97
Palavra do Extra
Vale o menor preço
Você já sabe: até as ofertas da concorrência você compra mais barato no Extra.
Extra Hipermercados - Abolição, 2013 - Fone: 34-7799 - Campinas
extra HIPERMERCADOS
Preço Baixo. Qualidade Extra.