

**Edda Curi**

*Formação de professores de Matemática:  
Realidade presente e perspectivas futuras*

**Mestrado em Ensino da Matemática**

**PUC/SP**

**2000**

**Edda Curi**

***Formação de professores de Matemática:  
Realidade presente e perspectivas futuras.***

**Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Educação Matemática sob a orientação da Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires.**

**PUC/SP**

**2000**

**Edda Curi**

**Formação de professores de Matemática: realidade  
presente e perspectivas futuras**

**Comissão julgadora**

---

---

---

## ***Agradecimentos***

*À Célia, pelo privilégio de poder contar com sua orientação competente em todos os momentos deste trabalho, pela confiança que sempre depositou em mim e pela disponibilidade ao contribuir para o meu crescimento pessoal e profissional ao longo dos últimos quinze anos.*

*À minha família que sempre me incentivou com muito carinho e muito tem contribuído para minhas realizações pessoais e profissionais.*

*À Dra Tânia Maria Mendonça Campos pelo incentivo do retorno aos estudos e por me permitir o acesso aos dados necessários à realização deste trabalho.*

*Aos professores e colegas do mestrado pelo incentivo e companheirismo durante todo o curso.*

*Aos colegas que fizeram um percurso profissional comigo e sempre me incentivaram em continuar.*

*Aos professores do curso de complementação da PUC, do ano de 1998, em especial à Célia, Ruy, Suzana e Vinicio, pela oportunidade de compartilharmos, ao longo dos últimos anos, de projetos para a melhoria da formação do Professor de Matemática da rede pública estadual.*

*Não poderia de deixar de agradecer aos atores principais deste trabalho, os professores de Matemática que complementaram seus estudos na PUC em 1998 e propiciaram esta realização, na esperança de que este trabalho possa contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na escola pública*

## **Resumo**

O presente estudo pretende contribuir para uma reflexão sobre as transformações necessárias nos cursos de Licenciatura em Matemática. Está inserido na linha de pesquisa “Formação de Professores” do curso de Pós Graduação em Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.- PUC/SP.

A pesquisa ressalta a melhoria nos conhecimentos matemáticos de um grupo de 377 professores num ano de complementação para a Licenciatura Plena de Matemática especialmente planejado para professores que já estavam lecionando Matemática em escolas públicas do Estado de São Paulo e tinham como formação inicial um curso de Licenciatura Curta em Ciências.

A pesquisa permitiu delinear o perfil de um número significativo de professores de Matemática, suas concepções sobre Matemática e seu ensino e suas competências profissionais. Mostrou a necessidade de implementar mudanças na formação inicial e continuada, tanto no campo específico como no campo educacional.

No sentido de identificar os principais elementos para a discussão sobre as competências profissionais do grupo e identificar demandas de cursos de Licenciatura em Matemática, foram usadas como categorias de análise variáveis de contexto, de entrada, de processo e de produto. Para a melhor compreensão das características dessa formação, busquei suas raízes, fazendo uma retrospectiva do processo histórico da formação de professores, no Brasil.

Palavras-chave: 1. Formação de Professores. 2. Professores de Matemática. 3. Ensino de Matemática. 4. Educação Matemática.

## **ABSTRACT**

The present study aims to contribute for a reflection on the necessary changes to the teachers graduation courses in Mathematics. It is inserted in the research field called teachers education of the postgraduating course in Mathematics Education in the Center of Sciences and Technology of the Pontificia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP.

The researcher followed the improvement in Mathematics knowledge of a group of 377 teachers at a one year graduation course in Mathematics specially planned for teachers who were already teaching Maths at public schools in the state of São Paulo and had their degree in Sciences.

The researcher could draw the profile of a significant number of Mathematics teachers, their conceptions about Maths and its teaching and their professional needs. The research shows the need to implement changes in the pre-service and in-service education both in the specific field and in educational matters.

In order to identify the main elements for a discussion about the professional needs of the group, and to identify the demands for teachers graduation courses in Mathematics, categories related to context, entrance, process and product variables were used for the analysis. For a deep understanding of the characteristics for a continued education program the history of teachers education in Brasil since its origins were reviewed.

Key words: 1. Teachers education. 2. Mathematics teachers. 3. Mathematics teaching. 4. Mathematics education.

## Sumário

### Capítulo I:

#### Formação de professores de Matemática: retrospectiva histórica

1. A formação do professor especialista no Brasil .....	1
2. A instalação dos cursos de Matemática no Brasil .....	3
3. As mudanças ocorridas no sistema de ensino a partir dos anos 60.....	9
4. A lei 5692/71 e sua conseqüência na formação do professor.....	15
5. Os cursos de Licenciatura Curta em Ciências.....	20
6. Algumas referências a concursos de ingresso e desempenho de professores de Matemática .....	26
7. O desajustamento dos professores frente às mudanças sociais. ....	30
8. As tendências da formação de professores em alguns países, destacando o Brasil, nos anos 90.....	31
9. Conclusão.....	45

### Capítulo 2:

#### Professores de Matemática da rede pública estadual de São Paulo, no liminar do século XXI.

1. Variáveis do contexto .....	48
1.1 Concepção do Programa.....	48

1.2	Características da Instituição .....	50
1.3	Tempo de dedicação à formação.....	53
1.4	Objetivos do curso .....	53
1.5	Características curriculares .....	55
1.6	Expectativas da coordenação e dos formadores em relação ao curso.....	58
2.	Variáveis de entrada .....	59
2.1	Características dos Professores em formação .....	59
2.1.1	Informações preliminares sobre o grupo.....	62
2.1.2	Condições de vida.....	71
2.1.3	Práticas docentes.....	75
2.1.4	Representações com relação à Matemática e seu ensino .....	83
2.1.5	Competências Matemáticas.....	93
2.2	Características dos professores formadores.....	99
3.	Variáveis do processo de formação .....	102
3.1	Expectativas iniciais dos professores em formação e dos formadores .....	102
3.2	Descrição do processo de observação da formação .....	105
3.3	Disciplinas do bloco 1: Fundamentos da Matemática Elementar, Álgebra, Cálculo.....	106
3.4	Disciplinas do bloco 2: Geometria Euclidiana, Geometria Analítica, Geometria das Transformações.....	117
3.5	Disciplinas do bloco 3: Probabilidade e Estatística .....	124

3.6 Disciplinas do bloco 4: Prática de ensino, História da Matemática, Informática Educativa, Fundamentos da Educação Matemática, Educação e Cidadania.....	127
4. Variáveis de resultados .....	137
4.1 O percurso dos professores formados.....	139
4.2 Observações dos formadores e dos professores em formação com relação ao curso .....	142
4.3 Observações com relação aos professores formados e a outras implicações do curso.....	145
5. Conclusão.....	148

### **Capítulo 3:**

#### **Lições de uma formação: reflexões e encaminhamentos**

1. Lições de uma formação.....	153
2. Reflexões e encaminhamentos .....	159

<b>Bibliografia</b> .....	163
---------------------------	-----

## Apresentação

O presente trabalho tem como tema a formação de professores de Matemática e pretende identificar, a partir da análise da realidade atual, as perspectivas futuras, num momento em que se discute, como deve ser essa formação no Brasil e em outros países.

Em 1998, eu atuava como formadora no Programa de Educação Continuada que a Pontifícia Universidade Católica desenvolvia junto às escolas das Delegacias de Ensino<sup>1</sup> de Caieiras, Guarulhos e região norte do município de São Paulo onde se detectou que quase 50% dos professores não tinham licenciatura plena em Matemática.

A Pontifícia Universidade Católica propôs, então, à Secretaria Estadual de Educação a realização de um curso especialmente destinado a complementar a formação inicial desses professores, que foi aprovado. Fui convidada a assumir uma das turmas e, como já tivesse intenção de ingressar no mestrado em Educação Matemática desta instituição, comecei a fazer a coleta de dados, não só da minha turma como das demais, e a acompanhar de perto as atividades desenvolvidas, orientada pela professora Célia Maria Carolino Pires, que era a coordenadora acadêmica do referido curso. Em 1999, cursei as disciplinas do mestrado e procurei sistematizar as informações colhidas em 1998 e, também ampliar os estudos sobre a formação de professores.

No primeiro capítulo, com base em pesquisa bibliográfica, apresento uma breve retrospectiva histórica da formação de professores em alguns países do mundo - incluindo o Brasil - e, em especial, no que se refere à formação do professor de Matemática. Destaco as modificações acontecidas no ensino nas décadas de 60 e 70 que provocaram um

---

1 Atual Diretoria de Ensino

desgaste na imagem social do ensino e sua influência na formação de professores.

Recupero alguns dados históricos sobre os cursos de Matemática no Estado de São Paulo, em que se observa pouco entusiasmo dos jovens com relação aos cursos voltados para a formação do professor ginásial.

O curso de licenciatura esteve historicamente atrelado ao bacharelado: foi o Parecer 292/62, após a LDB<sup>2</sup> 4024, que estabeleceu os currículos mínimos dos cursos de licenciatura com base nas disciplinas do bacharelado.

A retrospectiva histórica evidencia, ainda, que as transformações provocadas na escola pela Lei 5692/71 exigiam novas propostas para a formação dos professores, mas que os cursos de formação não se adaptaram à nova realidade e continuaram a formar um professor que só sabia lidar com alunos oriundos das classes mais elitizadas.

Analiso ainda os cursos de Licenciatura Curta em Ciências, criados nos anos 60, devido à necessidade de um maior número de professores para os cursos ginásiais e que se proliferaram por todo o Brasil. Tal curso, desde sua criação, provocou uma reação contrária por parte de sociedades científicas que alertaram o MEC para a sua inadequação.

Outro indicador que utilizo são os concursos de ingresso de professores de Matemática no sistema público paulista, fazendo uma comparação sintética entre os concursos de 1949, 1993 e 1998, que evidencia o aumento gigantesco do número de participantes e a drástica queda nas taxas de aprovações.

Finalizo essa primeira parte, analisando as reformas ocorridas nos cursos de formação de professores na década de 90, especialmente na França e em Portugal, e algumas referências teóricas elaboradas pelo MEC para orientar a formação de professores do ensino fundamental no Brasil.

---

<sup>2</sup> Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

No segundo capítulo, descrevo e analiso o curso de complementação para a formação de 377 professores de Matemática ao qual me referi. O estudo realizado baseou-se na análise de dados coletados, utilizando diferentes instrumentos, por meio dos quais o processo de formação pode ser analisado detalhadamente, caracterizando uma pesquisa qualitativa, ou seja:

- ✓ observações realizadas em várias aulas de diferentes formadores e grupos;

- ✓ observações feitas em relação às provas e diários de classe das várias disciplinas do curso;

- ✓ depoimentos dos professores em formação, realizados antes, durante e depois do curso;

- ✓ depoimentos dos formadores, realizados durante e depois do curso;

- ✓ questionário para determinar o perfil socioeconômico cultural do grupo, respondido por 240 professores ( dos 377 que faziam o curso);

- ✓ testes de conhecimentos realizados no início e no final do curso, respondidos por esses mesmos 240 professores;

- ✓ respostas dos professores formadores dadas ao questionário para conhecer o perfil do grupo.

Para apresentar o estudo, optei por categorizá-lo em variáveis que destacam:

- a) o contexto da formação, em que analiso: a concepção geral do programa de formação, as características da Instituição, no caso o Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC/SP, o tempo de duração e, os objetivos do curso e as principais características do desenho curricular.

b) as variáveis de entrada, em que estudo a identidade dos professores desse grupo e que permite fazer inferências sobre uma parte significativa dos professores da rede estadual paulista<sup>3</sup>, suas práticas docentes mais comuns, suas representações diante da Matemática e de seu ensino, suas competências Matemáticas e, também, o perfil dos professores formadores que atuaram nesse curso.

c) as variáveis de processo, em que procuro destacar: as expectativas iniciais de alunos e professores em relação ao curso, a descrição e análise do processo de formação, por bloco de disciplinas.

d) por último, analiso as variáveis de produto, destacando os caminhos percorridos pelos professores formados, após o curso, e alguns efeitos do programa nos formadores e na instituição.

No terceiro capítulo, com base na pesquisa bibliográfica e na pesquisa de campo, procuro esboçar algumas idéias que contribuam para o redirecionamento dos cursos de formação de professores de Matemática.

Considero que o estudo permite caracterizar uma parcela significativa dos professores em atuação na rede, mas também permite levantar hipóteses sobre aspectos que podem ser generalizados a um grupo mais amplo. Muitos dos problemas identificados nas avaliações diagnósticas desse grupo foram observados, por exemplo, na prova de seleção do curso de especialização, do qual participavam professores com licenciatura plena em Matemática.

Nossa investigação confirma algumas hipóteses que vêm sendo levantadas nos últimos anos, mas sobre as quais não temos estudos suficientes: o professor de Matemática da escola pública não é mais aquele professor que domina, que tem segurança, no que se refere aos conteúdos de sua área de conhecimento; tem poucas informações sobre os avanços

---

<sup>3</sup> Em 1998, cerca de 35% dos professores da rede pública estadual de São Paulo tinham como formação um curso de Licenciatura Curta em Ciências.

da educação matemática; possui uma cultura geral bastante limitada e poucas oportunidades de acesso ao conhecimento; vive de forma bastante simples, com baixa auto-estima, trabalha em condições precárias, mas tem consciência de que sua formação é insuficiente e inadequada e de que seu trabalho deveria ser melhor.

O estudo revela, principalmente, a alienação dos cursos de licenciatura diante dessa realidade e seu distanciamento da clientela que o procura: são as classes populares que ainda vêm no magistério alguma possibilidade de ascensão social, o que significa que tais cursos têm um ponto de partida bem diferente do que se idealiza. Ao mesmo tempo que é preciso corrigir falhas, observa-se que novas competências são exigidas aos educadores, em geral, e aos professores de matemática, em particular, o que implica uma transformação radical nas licenciaturas: algumas idéias puderam ser experienciadas nesse curso. Por isso, considero que o registro dessas experiências nos ajuda a vislumbrar novos caminhos e a responder coletivamente: como deve ser a formação de um professor de Matemática para atuar perante das demandas atuais da sociedade brasileira?

---

**Capítulo I:**  
**Formação de professores de Matemática:**  
**Retrospectiva histórica**

---

Neste capítulo procuro situar historicamente a formação do professor especialista em Matemática, refletindo, entre outros aspectos, sobre sua profissionalização, os espaços de formação, o papel do professor na sociedade atual, em função de mudanças sociais e econômicas aceleradas que transformaram o trabalho e a imagem social destes profissionais.

Início com uma retrospectiva sobre a institucionalização da profissão de professor no Brasil, descrevo a institucionalização dos Cursos de Licenciatura Curta no Brasil, o declínio do “*status*” da profissão e algumas tendências atuais para subsidiar reformulações dos cursos de formação de professores.

### 1. A formação do professor especialista no Brasil

Segundo Monlevade (1996), no Brasil, com o Ato Adicional à Constituição de 1824, promulgado 10 anos depois, instituiu-se a profissão de professor primário e secundário, funcionário público, assalariado e pago com recursos de impostos, principalmente sobre consumo, instituído pelas províncias.

A partir de 1934, fundaram-se as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, com o objetivo de formar os professores para as escolas secundárias. Também é dessa época a criação das associações de classe

para professores do ensino público e do sindicato de professores do ensino particular.

No início do século XX, o ensino secundário visava à preparação para o Ensino Superior, destinado à elite, e de alto custo financeiro.

Com a criação do Ministério de Educação e Cultura (MEC), em 1935, houve incentivo para os Estados e Municípios criarem mais ofertas de cursos secundários. No Estado de São Paulo, a construção de rodovias competia com a criação de Ginásios para ganhar eleições. Ademar de Barros e Jânio Quadros, na década de 50, triplicaram a oferta de vagas nas escolas primárias e secundárias, numa época em que não existiam professores em número suficiente.

Esta situação não acontecia apenas no Estado de São Paulo. A solução encontrada pelo MEC foi, durante o período de férias escolares, organizar, nas capitais dos Estados cursos destinados à formação de professores para o Ensino Secundário. Os cursos do CADES de curta duração, eram ministrados por especialistas a professores do ensino primário e pessoas com outras formações do Ensino Médio, que, após um período de formação de aproximadamente três meses e uma avaliação, recebiam uma licença para lecionar nos Cursos Ginasiais.

Em 1934, por Decreto Estadual, foi criada a Universidade de São Paulo - USP. A criação da Faculdade de Filosofia, com idéias liberais, tinha como objetivo a formação das elites culturais e políticas de São Paulo. O projeto original da USP incluía, além da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, uma Faculdade de Educação, criada apenas em 1970.

Nesta estrutura, a Faculdade de Educação deveria ser o centro de formação para os professores do Ensino Secundário, e a Faculdade de

---

1 Atual Ensino Fundamental

2 Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário.

Filosofia deveria ser o centro de cultura livre no qual se desenvolveria uma espécie de curso básico preparatório para todas as escolas profissionais, inclusive para a Faculdade de Educação, que complementaria a formação pedagógica aos licenciados na Faculdade de Filosofia.

Desde a criação das Faculdades de Filosofia no Brasil, não havia um modelo para esse tipo de ensino. A USP surgiu com base em modelos estrangeiros. Segundo o nosso ilustre educador Anísio Teixeira (1968), o único professor brasileiro da Faculdade de Filosofia da USP era Plínio Ayrosa, que ensinava Tupi. O próprio curso de Português era ministrado por Rabelo Gonçalves, trazido de Portugal para essa finalidade. Houve, então, um forte movimento nacionalista contra essa Faculdade. De um lado, os professores eram todos estrangeiros e, de outro, havia pouco interesse de alunos para frequentar a Faculdade. Os primeiros alunos foram recrutados entre os professores primários, principalmente aqueles oriundos do Instituto Caetano de Campos.

## **2. A instalação dos cursos de Matemática no Brasil**

O primeiro curso de Matemática no Brasil começou no segundo semestre de 1934, na USP, e incluía as disciplinas: Análise Matemática, Geometria Analítica e Projetiva, Cálculo Vetorial e Física. O curso tinha 6 alunos e professores estrangeiros, como o professor Fontappliz e o Professor Albaneze. No período subsequente, sob influência do professor francês André Weil, que chegou em São Paulo em 1945 e permaneceu durante 3 anos, o curso de Matemática da USP sofreu reformulações. As disciplinas como Álgebra, Topologia, Análise Funcional, passaram a ser encaradas segundo a influência francesa. Essas transformações estenderam-se a outros cursos de Matemática espalhados pelo país.

Com esta retrospectiva histórica, não é difícil fazer uma conjectura de que o pouco interesse dos jovens paulistas pela carreira do magistério para o ensino ginasial vem desde os primórdios da criação da Faculdade de Filosofia da USP.

Apesar do pouco interesse despertado nos jovens, os cursos, voltados para a formação do professor para o ensino secundário, proliferaram.

Este fato deveu-se às condições de funcionamento dessas Faculdades. Equiparadas a outras entidades de Ensino Superior e com baixo custo, a criação das Faculdades de Filosofia deixou de ser um empreendimento complexo e arriscado. Daí o processo desordenado de expansão, agravado pela falta de profissionais qualificados para atuarem nelas, pelo gerenciamento inadequado dos recursos financeiros, e interesses extra-pedagógicos.

O processo de expansão das Faculdades de Filosofia acentuou-se a partir de 1949. Segundo dados do INEP<sup>3</sup> nessa época havia 22 Faculdades de Filosofia, sendo 7 em Universidades oficiais: Bahia, Universidade do Brasil, Minas Gerais, Recife, Paraná, Porto Alegre e São Paulo; 5 em Universidades particulares, todas católicas, PUC do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Campinas e São Paulo, esta última possuindo duas escolas; e mais 10 escolas isoladas. Dez anos depois, esse número triplicou. Embora a Lei de Diretrizes e Bases 4024/61 não atingisse a estrutura dos Cursos Superiores, regulamentou o funcionamento e o controle do sistema escolar tal como já estava estabelecido.

Os primeiros institutos isolados surgiram no interior de São Paulo, por volta de 1957, nas cidades de São José do Rio Preto, Rio Claro, Presidente Prudente e Araraquara. Os docentes que atuavam nestes

---

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.

institutos, em sua maioria, eram formados pela USP. A Universidade Estadual Paulista - UNESP, nasceu em 1976 com o objetivo de integrar os 13 Institutos Isolados mantidos pelo Estado de São Paulo e espalhados pelo interior. Essa Universidade possui hoje 4 cursos de Matemática. O curso de Matemática da cidade de Rio Claro foi criado em 1959, mas só foi reconhecido em 16 de fevereiro de 1965. O curso de Matemática de São José do Rio Preto iniciou-se em 1968 e foi reconhecido em 1972. O curso de Matemática de Presidente Prudente teve início em 1963 e foi reconhecido em 1968. O mais recente é o curso de Matemática do campus de Bauru. Hoje, em sua maioria, os docentes dos cursos de formação de professores de Matemática são ex-alunos da UNESP (57,27%).

No final de 1964, época de meu vestibular, havia na cidade de São Paulo quatro cursos de Licenciatura em Matemática: um na USP, dois na PUC (Sedes Sapientiae e São Bento), e outro na Universidade Mackenzie. No final da década de 60, a expansão dessas Faculdades foi muito grande principalmente na iniciativa privada. Segundo Candau (1987), Teixeira declarou em 8 de maio de 1968, numa CPI sobre o Ensino Superior, que, em 1966, dos 82.000 alunos matriculados em Faculdades particulares, havia 60.000 nas Faculdades de Filosofia, Economia e Direito. Segundo ele, essas eram as três Faculdades em que o professor universitário podia ensinar apenas com preleção em sala de aula, pois não precisava de equipamentos especiais. Declarou, ainda, que dos 44.802 alunos matriculados em Cursos de Faculdades de Filosofia, 55% estavam nos Cursos de Humanidades.

Essa situação também foi relatada por Sucupira (1969,) que aponta a precariedade do corpo docente, a falta de instalações de bibliotecas e laboratórios e a estrutura dos cursos como entraves à realização satisfatória dos Cursos,. Tais escolas, alega o autor, expandiram-se

rapidamente por meio dos chamados cursos fáceis, isto é, aqueles que não necessitavam de equipamentos especiais.

No final dos anos 60, a necessidade de formar professores era muito grande. Isto me faz crer que a expansão das Faculdades de Filosofia não se deu apenas por ser um curso de baixo custo, como afirmaram os autores citados, mas também pela falta de profissionais habilitados e pelo crescimento da demanda. Nesta época, o magistério para o ensino secundário era valorizado. Os professores titulares tinham um bom salário, “*status*” social, e havia empregos para professores de Matemática em escolas bem organizadas.

Passados cerca de 30 anos da criação das Faculdades de Filosofia, poucas modificações tinham sido realizadas na estrutura dos seus cursos. A principal evolução na estrutura dos Cursos de Licenciatura, segundo Candau (1987), ocorreu na Faculdade Nacional de Filosofia, considerada como modelo padrão. A estrutura do curso de Licenciatura previa a existência de um curso de Didática com a duração de um ano, que se acrescia aos cursos de Bacharelado, com duração de 3 anos, fornecidos pelas demais seções da Faculdade.

Em 1946 o número de disciplinas de conteúdos didáticos nas Faculdades de Filosofia foi ampliado, porém eram facultativas aos alunos que poderiam optar no quarto ano por duas ou três disciplinas dentre as ministradas pela Faculdade. Os candidatos aos cursos de Licenciatura deveriam também participar de uma formação teórica e prática no Ginásio de Aplicação que, a partir do Decreto Lei 9053 de 12/3/46, eram obrigados a funcionar junto às Faculdades de Filosofia.

Após a Lei de Diretrizes e Bases 4024 de 1961, o Conselho Federal de Educação<sup>4</sup> (CFE) com o Parecer 292/62, estabeleceu os currículos

---

4 Atual Conselho Nacional de Educação

mínimos dos Cursos de Licenciatura ainda, com base nas disciplinas básicas do Curso de Bacharelado. Este parecer determina que a formação do licenciando deve incluir além das disciplinas fixadas no currículo de cada curso, estudos que o familiarizem com aspectos da formação docente, o aluno e o método de ensino. Assim, propõe como disciplinas pedagógicas obrigatórias Psicologia da Educação (incluindo estudos como adolescência, aprendizagem), Didática e Elementos da Administração Escolar, além de Prática de Ensino e das disciplinas que sejam objetos da formação profissional, sob a forma de Estágio Supervisionado. Esta estrutura perdura até os dias atuais em muitos cursos de Licenciatura.

Embora a existência de um Colégio de Aplicação fosse obrigatória para as Faculdades de Filosofia, seu alto custo fez com que a maioria delas não o instalasse, e mesmo naquelas que o instalaram o funcionamento era precário. Reproduzia, muitas vezes, a rotina dos colégios comuns ou funcionava como uma vitrine pedagógica onde os estagiários assistiam às aulas passivamente sem participação e reflexão.

Hoje, o estágio é realizado em escolas da rede pública e muitas vezes este fato faz com que o estagiário presencie aulas totalmente inadequadas, desprovidas de metodologia e quando ele retorna à faculdade e apresenta o relatório não há reflexão sobre sua vivência. O estágio hoje, na maioria das vezes, serve apenas para que o aluno cumpra o número de horas previsto pela legislação nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Sem sombra de dúvidas, pode-se afirmar que não há contribuição desses estágios aos futuros professores, e que a relação entre a teoria e a prática, e entre escolas de formação e escolas de Ensino Fundamental e Médio ficam prejudicadas.

O Parecer CFE 292/62 propõe, também, para os cursos de Licenciatura de Matemática, as seguintes disciplinas: Desenho Geométrico

e Geometria Descritiva, Fundamentos da Matemática Elementar, Física Geral, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, Álgebra, Cálculo Numérico. Dispõe, ainda, esse Parecer, que a disciplina de Fundamentos da Matemática Elementar deveria incluir uma análise e revisão dos assuntos lecionados nos cursos de Matemática dos ginásios e dos colégios<sup>5</sup>, não só tendo em vista dar aos licenciandos um conhecimento mais aprofundado desses assuntos, como, ainda, procurar enquadrá-los no conjunto das teorias Matemáticas estudadas pelo aluno.

O currículo do curso de Matemática da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São Bento, da PUC/SP em meados da década de 60, época que estudei, era embasado no Parecer 292/62. Tinha disciplinas anuais, assim distribuídas: Fundamentos da Matemática Elementar I - 90 horas, Cálculo Diferencial e Integral I - 210 horas, Geometria Analítica - 180 horas, Desenho Geométrico e Geometria Descritiva - 60 horas, no primeiro ano, Fundamentos da Matemática Elementar II - 60 horas, Cálculo Diferencial e Integral II - 150 horas, Mecânica Geral - 180 horas, Física Geral I - 90 horas, Álgebra Linear - 90 horas, Geometria Projetiva - 60 horas, no segundo ano, Estruturas Algébricas 90 horas, Cálculo de Probabilidades - 60 horas, Mecânica Analítica - 90 horas, Física Geral II - 180 horas, Funções Analíticas - 120 horas, Geometria Diferencial - 120 horas, no terceiro ano, Teoria de Galois - 90 horas, Cálculo Numérico - 120 horas, Estatística Matemática - 90 horas, Métodos Matemáticos da Física 90 horas, Topologia Geral - 90 horas, e mais a disciplina autônoma Estudos Brasileiros, no quarto ano. As disciplinas da parte pedagógica constavam do currículo do quarto ano da Faculdade. Eram Psicologia da Educação - 90 horas, Didática Geral - 90 horas, Didática Especial - 60 horas, e Elementos da Administração Escolar - 60 horas. A Faculdade não possuía, na época, Colégio de Aplicação. Durante todas as séries do curso,

---

5 Atual Ensino Médio

a Faculdade oferecia a disciplina Cultura Religiosa. O Curso de Matemática tinha um total de 2.790 horas, sendo 2.310 horas de disciplinas curriculares de Matemática e 480 horas de Disciplinas Pedagógicas. Embora a disciplina Fundamentos da Matemática Elementar, de acordo com o parecer CFE 292/62, devesse ter um enfoque de revisão dos assuntos lecionados nos cursos de Matemática dos ginásios e dos colégios, esta era enfocada nesse curso como uma disciplina a mais do curso de Matemática, com um currículo voltado a estudos de conteúdos normalmente desenvolvidos no terceiro grau.

### **3. As mudanças ocorridas nos sistemas de ensino a partir dos anos 60**

As transformações sociais, políticas e econômicas muito acentuadas que aconteceram a partir dos anos 60, provocaram uma situação de mudança acelerada no sistema educativo. O pós-guerra fez com que vários países discutissem mudanças no seu sistema educacional. Segundo Esteve (1991), a partir dessa época, os professores passaram a enfrentar sua profissão com atitudes de desilusão e renúncia, que foi se desenvolvendo em paralelo com a degradação de sua imagem social. Foi nesta época que, em alguns países, como França, Estados Unidos, Inglaterra e Portugal, a formação de professores passou a ser encargo das Universidades.

Um dos pontos mais significativos desse período foi a passagem de um sistema de ensino de elite para um sistema de ensino de massas. A escolarização plena das crianças em idade escolar, e sua permanência maior na escola aumentou significativamente o número de crianças no ensino secundário e implicou um aumento quantitativo de professores. Com isso surgiram novos problemas, como o desafio de o professor trabalhar com classes heterogêneas e não mais com alunos previamente selecionados. O desencanto, que atingiu muitos professores, veio de sua

**impotência para redefinir seu papel diante da situação de enquadrar 100% das crianças de um país no processo de escolarização.**

**Brault (1996) afirma que, considerando a nova forma de escolarização dos jovens franceses, desde 1989, quando foi criado o colégio único para jovens da pré-escola até a 8ª série, houve necessidade de modificar a categorização dos professores, pois a partir do momento em que o sistema de ensino foi unificado, os professores passaram a fazer parte de um sistema unificado também. Os professores, na França, iniciaram a construção de uma nova identidade profissional, pois passaram a fazer parte de uma única categoria, independente do grau/etapa de ensino que lecionavam.**

**Nunes (1996) destaca que, na Inglaterra, os currículos de formação universitária separavam os elementos ligados às disciplinas curriculares e aqueles ligados à formação do professor. O professor de Matemática, por exemplo, obtinha primeiro o grau de bacharel, cursava quatro anos na Universidade e, posteriormente, com estágio de um ano em escola como aprendiz, tornava-se professor. Conclui, a autora, que o modelo do professor artesão, que aprende os especialismos no bacharelado e desenvolve posteriormente técnicas de ensino e controle da classe pela ação integrada da escola e da instituição de nível superior, não tem possibilidade de funcionar bem, pois a aplicação do conteúdo aprendido no bacharelado na escola básica está longe de ser um processo simples.**

**Em Portugal, com a expansão das escolas a partir de 1970, o Ministério viu-se obrigado a recrutar docentes que ainda não haviam concluído seus cursos, isto é, sem preparação profissional e também sem formação acadêmica completa.**

**Esteve (1997) assinala uma fase, a partir dos anos 70, em que há diversos indicadores de rebaixamento da qualidade do ensino e justifica**

que os objetivos de um sistema projetado para o ensino de elite não eram alcançados no novo sistema de ensino de massas. Além disso, o avanço contínuo das ciências e a necessidade de integrar novos conteúdos impõem uma dinâmica de renovação permanente em que o professor não pode apenas atualizar o que aprendeu no período de formação.

A evolução do contexto social traz como consequência a necessidade de mudanças profundas na concepção e no desempenho da profissão de professor. Este fato refletiu no ensino no Brasil, na década de 70.

Analisando a escolarização no Brasil nesse período fica evidente que as escolas se abriram para as classes populares sem a preparação necessária, sem investimentos em recursos humanos e materiais e sem a clareza de sua própria função. Por pré-julgar que a clientela era fraca, muitos professores de Matemática limitaram-se a transmitir os conteúdos de forma rudimentar, explicando um exercício-modelo e solicitando a realização de muitos exercícios de fixação.

Enquanto o curso ginásial era reservado a poucos alunos, representantes de uma parcela privilegiada de nossa sociedade, do tipo acadêmico, a insuficiência das Faculdades de Filosofia não era representativa. Na década de 60, os cursos ginásiais, na cidade de São Paulo, eram tão poucos que os professores que nele lecionavam iam mensalmente à Secretaria da Fazenda retirar seu pagamento.

Laurwerys (1969) afirma que, em 1962, apenas 14% dos adolescentes da faixa etária de 12 a 18 anos ingressavam na escola secundária. Com a expansão dos cursos ginásiais, uma parcela mais significativa da população, nessa faixa etária, teve possibilidade de freqüentar a escola, porém o ensino não era de boa qualidade.

A partir de 1967, em São Paulo, os alunos considerados excedentes dos exames de admissão eram abrigados nas chamadas “Escolas de

**Extensão”. Essas escolas funcionavam em prédios das escolas primárias em horários nem sempre favoráveis, de modo geral, após o término dos cursos já existentes, com outra direção, outro corpo docente, outras perspectivas.**

**Algumas escolas tinham mais de uma “Escola de Extensão”, com alunos espalhados por diversos prédios, mas com as fichas de histórico escolar todas na escola de origem. Além disso, um diretor geria de longe um conjunto de escolas, mas havia também diretores nas “Escolas de Extensão” que, na maioria das vezes, não sintonizavam suas ações com os diretores das Escolas sede. As escolas de extensão não tinham pessoal efetivo, nem no corpo docente, nem no administrativo, e tornaram-se centros onde quase não havia profissionais habilitados.**

**Os professores, na maioria das vezes, eram preparados pelos cursos do CADES, ou eram professores com formação em disciplinas em que havia excesso de profissionais e que ministravam aulas de outras disciplinas totalmente fora de sua área de formação. Foi nessa época que muitos professores formados em Pedagogia, ou Sociologia, ministravam aulas de Matemática para alunos do curso ginásial.**

**Vale a pena lembrar que nessa época, a influência do movimento da “Matemática Moderna” expandia-se em São Paulo, com o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática – GEEM-, fundado em 1961, que englobava em seus quadros professores universitários, psicólogos, pedagogos. O GEEM trabalhava junto à SEE para subsidiar os professores secundários com novos métodos de abordagem da Matemática. Foi também responsável pela publicação de muitos livros didáticos com programação curricular baseada nas diretrizes da Matemática Moderna. Estes livros, embora apresentassem orientações do GEEM, na maioria das vezes, eram utilizados por professores sem a mínima formação para tal.**

Com o crescimento desordenado dos cursos ginasiais, as Delegacias de Ensino<sup>6</sup> autorizavam estudantes, alunos da 1ª série das Faculdades de Filosofia a ministrarem aulas nas escolas em que havia falta de profissionais.

Nesta época, eu cursava o segundo ano da Faculdade e trabalhava em duas Escolas de Extensão de uma mesma escola sede, com diretores que tinham linhas de trabalho muito diferentes. Como aluna de faculdade, as aulas de Matemática me eram atribuídas após uma classificação, em que me anteciam duas professoras formadas em Sociologia e um professor que havia feito o curso CADES. Em uma das escolas, a opção pelas aulas de Matemática do curso Normal<sup>7</sup> era da professora formada em Sociologia, que não se sentia preparada para trabalhar com alunos de 5ª a 8ª série, indicando que a atribuição de aulas realizada pelo diretor estava longe de selecionar professores adequados para sua função.

A expansão dos Ginásios provocou, por parte do Governo, a construção de diversos prédios escolares. O recrutamento e a formação de professores especializados para essa demanda tornavam-se cada dia mais difíceis. Vários professores de Ginásio lecionavam duas ou três disciplinas completamente diferentes, desvinculadas de sua formação e, muitas vezes, em mais de uma escola. Vejo, neste fato, o início de um processo que persiste até hoje, de falta de fixação do professor em um único estabelecimento de ensino e que provoca, na maioria das vezes, a falta de compromisso com a escola e a impossibilidade de construir uma verdadeira equipe de trabalho.

---

6 Atuais diretorias de Ensino

7 Curso de formação de professores para as primeiras séries do Ensino Fundamental

Esta nova forma de conceber o trabalho docente, mais voltada para as “classes populares”, supunha uma nova atitude por parte dos professores. Porém, eles não receberam, dos órgãos oficiais nem das instituições formadoras, colaboração efetiva para enfrentar os problemas causados pelo novo tipo de clientela. Este fato provocou ampla resistência da parte dos mais antigos para trabalhar com essa nova clientela e com os novos colegas, nem sempre habilitados. Lembro que neste período conviviam numa mesma escola, considerada tradicional, em que havia procura muito grande por parte das famílias para matricular seus filhos no curso ginásial, um grupo de professores formado e, muitas vezes, efetivo no cargo, e outro grupo de professores mal preparado e nem sempre com formação na disciplina em que ministravam aulas.

A década de 70 traduz uma falta de clareza e conseqüentemente uma indefinição com relação ao papel do professor, de sua função, e a perda de seu “*status*” social. Foi também nessa época que os salários dos professores foram fortemente desvalorizados. Esta situação perdura até hoje, provocando a desmotivação, o negativismo e a descrença nos valores da educação em grande parte do professorado.

A desvalorização econômica e social do magistério compromete o “*status*” social da profissão, tornando, nas Faculdades de Filosofia, o ensino menos nobre que a pesquisa.

Como já vimos, a Faculdade de Educação, proposta desde a criação da USP, foi inaugurada em 1970. De um lado, possibilitava uma autonomia para a formação do magistério, mas de outro, contribuía para agravar o isolamento do curso em função da enorme distância física entre os prédios, o que agravou sobremaneira a locomoção do jovem estudante. Os Institutos de Psicologia, de Letras, de Ciências Naturais e Exatas e a

Faculdade de Educação espalhados pelos diversos *“ampi”* não permitiam a integração entre os professores das diversas áreas do conhecimento.

Entendemos que o problema vai além disso, pois não havia integração, também, entre os próprios professores das disciplinas curriculares de conteúdos específicos, que têm objetivos muito diversificados.

A dicotomia entre o saber do conteúdo disciplinar e o saber pedagógico persiste desde os primórdios da criação das Faculdades de Filosofia, mas este estudo permite afirmar que, hoje, os problemas relativos à formação de professores estão longe de reduzir-se a isso. A organização curricular e a organização institucional de um curso de formação de professores devem ser interligadas. Na verdade, a organização institucional determina a organização curricular, quando deveria ser exatamente o contrário.

#### 4. A Lei 5692/71 e sua conseqüência na formação do professor

A partir dos anos 70, assistimos a uma reforma do ensino, do primário até a universidade. Foi criada a nomenclatura primeiro grau para a escolaridade de 1ª a 8ª séries, segundo grau para os três anos subsequentes, e terceiro grau para os estudos universitários. A Lei 5692/71 definiu as características do Ensino de 1º e 2º graus. No que diz respeito ao ensino de primeiro grau, a lei deu um enfoque totalmente diferente, criando áreas de estudos com o objetivo de integrar o ensino de ciências biológicas e exatas, que, segundo Hamburger (1984) estava em discussão e implantação nas esferas internacionais.

---

8 Atual Ensino Fundamental

9 Atual Ensino Médio

As transformações provocadas nas escolas pela Lei 5692/71 exigiam que novas propostas de formação de professores fossem formuladas em âmbito nacional.

O perfil desse professor, segundo a Indicação do CFE 22/73, proposta pelo Conselheiro Valnir Chagas que não chegou a ser homologada pelo MEC, era de uma figura polivalente, ou seja, um professor que podia circular facilmente entre as séries iniciais passando das “atividades para as áreas de estudo e para as disciplinas”. A idéia, segundo a Indicação CFE 23/73 do mesmo Conselheiro, era de que esse professor se preparasse até o nível de Licenciatura de 1º grau como professor de “atividade ou de área de estudo”, e daí por diante, completando sua habilitação tornar-se-ia professor de “disciplinas”.

Por essa nova concepção, o professor poderia levar adiante seu grau de formação, chegando até o doutorado, independente do seu nível de atuação na escola. Assim, pensava-se em cinco níveis de estudos que levariam o professor, progressivamente a cinco níveis de docência.

Ainda, a Indicação CFE 22/73 referia-se à formação do magistério, anunciando Cursos de Licenciatura em três setores: um setor de formação geral, outro de formação especial e um setor pedagógico. Cada uma dessas Licenciaturas, por sua vez, comportaria duas ordens de habilitação: uma de habilitação geral, de curta duração e de nome igual ao do curso, e outra, de Licenciatura plena com habilitações específicas.

Pela Indicação CFE 23/73, as Licenciaturas da área de educação geral foram agrupadas em três campos do conhecimento que correspondiam a Cursos, e a cada curso, um conjunto de habilitações distribuídas conforme o quadro:

**Quadro 1.1**  
**Habilitações previstas nos Cursos de Licenciatura, de acordo com a**  
**Indicação CFE 23/73**

<b>Campo</b>	<b>Curso</b>	<b>Habilitações</b>
Comunicação e Expressão	Letras	Língua Portuguesa, Língua estrangeira Moderna, Língua Estrangeira Clássica
	Educação Artística	Artes plásticas, Desenho, Arte Cênica
	Educação Física	Ginástica e Atletismo, Técnica Desportiva e Recreação
Estudos Sociais e Ciências	Estudos Sociais e Ciências	Geografia, História, OSPB, Educação Moral e Cívica, Matemática, Física, Química, Biologia

Fonte: Documenta, fev.1993

Dentro dessas diversas variações sobre a formação de professores preconizadas pela Indicação 22/73, e considerando as características diferenciadas das Faculdades, ficou muito difícil repensar a formação de professores.

Na realidade, das Licenciaturas propostas por Valnir Chagas nessa Indicação, apenas as de Educação Artística e Ciências tiveram regulamentação nas resoluções CFE 23/73 e 30/74, respectivamente. As demais permaneceram regidas por leis anteriores. O ano letivo, que seria acrescentado à Licenciatura de Ensino Fundamental para que o professor pudesse ministrar aulas no Ensino Médio, não “saiu do papel”.

Observamos que, apesar de todas as reformas previstas pela Lei 5692/71, a situação nas Unidades Escolares pouco se alterou. O que prevaleceu foi a união física das escolas primárias com os cursos ginasiais já existentes, terminando, assim, o período das “Escolas de Extensão”, trazendo algumas condições administrativas para essas escolas. Porém, a anunciada integração entre esses dois níveis de ensino jamais ocorreu. Os professores trabalhavam no mesmo prédio, mas separadamente, muitas vezes, nem se conheciam, e a direção, por se originar, na maioria das vezes, das antigas escolas primárias, não tinha, em geral, habilidade de conduzir a nova clientela e o novo grupo de professores. Sem contar com o

aumento do serviço de secretaria, tanto com relação aos alunos como em relação à vida funcional dos professores.

Também as Universidades não se adaptaram à nova realidade e continuaram a formar professores para lidar com alunos de uma escola de classe social elitizada. Os professores do curso ginásial da época de 70 jamais se esqueceram dos exames de admissão que permitiam um acesso de crianças mais preparadas para os cursos ginásiais. Por muitos anos, os professores desses cursos, especialmente, os de Matemática, foram resistentes à nova clientela escolar e preocupavam-se essencialmente com o conteúdo programático que conseguiam desenvolver anteriormente a este período, e que com essa nova clientela não era possível.

A mudança do contexto escolar exigia que o professor instrumentalizasse seu olhar com teorias, com estudos e discussões que permitissem uma ampla reflexão sobre a nova realidade, uma vez que inserido num tempo histórico em função de uma demanda social, precisava adaptar-se rapidamente à nova realidade.

A elaboração dos Guias Curriculares, pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, tinha o objetivo de direcionar essas mudanças no ensino para adaptá-lo à nova realidade. Em sua apresentação, o documento cita a extensa rede do ensino de 1º grau e se propõe a tornar realidade efetiva a implantação da Lei 5692/71.

Carched<sup>10</sup> cita, nas Considerações Iniciais do documento, que o objetivo era garantir a continuidade de uma escola de oito anos, com articulação entre o primário e o ginásio, para dar uma unidade ao currículo do primeiro grau. O documento, estruturado à base de um currículo centralizado nas disciplinas, propunha sete guias como modelos

---

10 Coordenadora da Equipe de Currículo do Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais da SEE.

de referência; e foi organizado com introdução, objetivos, conteúdos programáticos e sugestões de atividades. Pela primeira vez, os conteúdos programáticos eram entendidos como instrumentos para a consecução dos objetivos propostos, e não mais como um rol de conteúdos.

Na introdução do documento, Frañh cita que as equipes de elaboração dos Guias Curriculares contavam com professores de todos os níveis de ensino, incluindo os de nível superior, como elaboradores ou consultores e pareceristas. Cita, ainda, que, pela primeira vez, estabelecia-se um diálogo entre professores de todos os níveis de ensino: primário, ginásial, colegial e superior, e que esse diálogo deveria ter prosseguimento mesmo após a difusão e acompanhamento dos guias curriculares.

Cabe ressaltar que esse diálogo entre professores universitários e do Ensino Fundamental e Médio pouco existiu, refletindo negativamente na formação do professor, pois, normalmente, a Universidade desconhece o sistema de Ensino Fundamental e Médio e as Propostas Curriculares vigentes.

O documento de Matemática, cuja elaboração foi coordenada por Almerindo Marques Bastos, Anna Franchi e Lydia Condé Lamparelli, em sua introdução, faz uma reflexão sobre a orientação do ensino de Matemática. Além da polêmica sobre a Matemática Moderna, os autores citam que houve uma evolução muito grande das ciências e em especial da Matemática provocando uma enorme defasagem entre a pesquisa e o ensino dessa disciplina e que, portanto, era necessário uma reformulação radical nos programas para adaptá-los às novas concepções surgidas. Previaam modificações que deveriam atingir as técnicas e estratégias utilizadas para atingir os objetivos propostos para o ensino de Matemática.

---

11 Membro da equipe do Centro de Recursos Humanos da SEE.

Citam, ainda, estudos de Emma Castelnuovo, Papy, Dienes e Piaget, como orientadores do tratamento dado ao currículo.

Acredito que o descompasso entre a formação e a prática não permitiu que essas diretrizes fossem implementadas a contento, pois os professores não se sentiam motivados a implantá-las e, além disso, porque, em sua maioria, não tinham formação adequada e desconheciam os novos estudos.

A análise desses fatos revela que não houve mudanças significativas na formação dos professores. Não é, portanto, de se estranhar que os professores de Matemática, da década de 70, sofressem autênticos choques ao enfrentar a realidade escolar sem preparação adequada, passavam, muitas vezes, de temas altamente especializados para o trabalho com alunos de 10 ou 11 anos, sem orientação didática suficiente e sem um estudo mais aprofundado das características psicológicas das crianças e jovens, sobre como aprendem e dos obstáculos epistemológicos da Matemática, entre outros aspectos que hoje são objetos de estudo da Educação Matemática.

É possível, com base nestes breves comentários, concluir que o caminho percorrido pelas escolas de formação foi sempre distante da preparação de professores capazes de alterar as práticas escolares.

## **5. Os Cursos de Licenciatura Curta em Ciências**

A criação dos Cursos de Licenciatura Curta foi apresentada, inicialmente, na década de 60, como uma solução de emergência para tentar solucionar o descompasso entre a quantidade de professores necessitados pela Rede Pública de Ensino e os professores formados disponíveis. Nos anos 70, porém, surgiu a proposta de Valnir Chagas, como um processo regular de formação de professores. A proliferação

destes cursos deu-se em escolas do setor privado, principalmente em áreas do interior do país. Existem poucos estudos sobre a qualidade destes cursos, que tinham uma carga horária reduzida, propunham uma formação polivalente e que tiveram origem na Proposta Valnir Chagas.

O curso de Licenciatura Curta em Ciências, na concepção do Conselheiro Valnir Chagas, teria como traço dominante a idéia de integração do conhecimento. O curso teria um currículo flexível e aberto, propiciava maiores possibilidades de uma integração curricular do que o desenvolvimento de disciplinas isoladas, como normalmente acontecia.

A resolução 30, de julho de 1974, propunha um Currículo Mínimo dividido em duas etapas, sob forma de Licenciatura em Ciências, polivalente, de 1º grau, com 1800 horas, que poderia ser acrescido de uma habilitação específica em Física, Química, Matemática ou Biologia, com um mínimo de 1000 horas, e que formaria o professor de Ensino Médio. Esta resolução tornou obrigatório o novo currículo, com prazo limite para sua implantação em 1978.

O curso de Licenciatura Curta de Ciências provocou um movimento de reação contrário ao sistema, não por parte das Faculdades que ofereciam esses Cursos, mas das sociedades científicas, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Sociedade Brasileira de Física (SBF), Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), que alertaram o MEC para a inadequação dessas novas propostas.

No período de 1974 a 1977, algumas Universidades como a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal de Goiânia (UFGO) e Universidade de Brasília (UnB), iniciaram a implantação do curso de Licenciatura Curta de Ciências e os resultados logo começaram a aparecer. Na maioria dessas Universidades, os alunos

estavam extremamente mal preparados para desempenhar suas funções. Além disso, o curso era considerado desestimulante, o que provocava alta evasão de alunos.

Com tantas análises contrárias, o CFE baixou, em 1978, a Resolução 5, adiando a implantação da Resolução CFE 30/74. Nesse mesmo ano, o MEC criou uma Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências (CEEC) para dar parecer sobre o assunto e desenvolver um projeto para substituir a Resolução CFE 30/74.

Nesse período, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, em seu documento, “Sugestões para a formação de professores da área científica para as escolas de 1º e 2º graus” critica a idéia de Licenciatura polivalente e o modelo proposto para sua implantação, pois, segundo o documento,

torna-se impossível garantir uma formação científica e pedagógica razoável do corpo docente das escolas de 1º e 2º graus, por causa do descompasso entre a amplitude do currículo prescrito na resolução e a exigüidade do tempo disponível para sua integralização. (SBPC, 1981, p.371)

Esse mesmo documento chama a atenção para o problema decorrente da separação dos Cursos de Bacharel e de Licenciatura nos Institutos Superiores de Ensino, que ofereciam, no geral, os dois cursos com sobreposição de currículos e sobrecarga até financeira para a instituição. Além disso, alega o documento, havia prejuízos com transferências de alunos e re-opções de cursos, pois os alunos envolvidos nas Licenciaturas Curtas temiam uma possível marginalização como profissionais, maior que a já existente para aqueles que seguiam a carreira do professor.

Segundo Candau (1987), em 1981/82, o MEC fez uma extensa consulta em todo o país, por meio de questionário enviado aos

estabelecimentos de Ensino Superior que ministravam Cursos de Licenciatura e/ou Bacharelado na área de Ciências, totalizando 253 Instituições. Solicitou pareceres sobre as características das propostas apresentadas pela SBPC e pela CEEC. Das 128 respostas recebidas, 40 enviaram conclusões ou sugestões, mas, de certa forma, ficou uma preferência pela proposta da SBPC nessas conclusões. As duas propostas podem ser observada no quadro a seguir.

### Quadro 1.2

#### Diferenças entre as propostas da SBPC e CEEC para os cursos de formação de professores de Matemática e de Ciências

Característica	Proposta SBPC	Proposta CEEC
Formação de professores de Matemática	Somente Licenciatura plena Separada da Licenciatura de Ciências, sem direito a lecionar Ciências	Licenciatura Plena ou Curta  Diversas possibilidades: Licenciatura em Ensino de primeiro grau, abrangendo Ciências e Matemática, Licenciatura em primeiro e segundo graus, abrangendo Ciências e Matemática, Licenciatura em segundo grau abrangendo Física, Química, Biologia e Matemática separado
Formação de professores de Biologia, Química e Física	Licenciatura plena, específica	Diversas possibilidades: Licenciatura em primeiro grau, abrangendo Ciências e Matemática. Licenciatura em primeiro e segundo graus, abrangendo Ciências e Matemática. Licenciatura em segundo grau abrangendo Física, Química, Biologia e Matemática separado.
Formação de professores de Ciências	Habilitação após a Licenciatura plena	Licenciatura em primeiro grau, abrangendo Ciências. Licenciatura em primeiro e segundo graus abrangendo Ciências.
Relação ao bacharelado	Permite reopção com reaproveitamento de estudos	Não trata
Principal divergência	Rejeita idéia de ciência integrada	Aceita a idéia de ciência integrada

Fonte: Ciência e Cultura n.36, set.1984.

Para Hamburger (1984), a maioria dos Institutos de Ensino Superior consultados se manifestou pela volta das licenciaturas específicas. O professor polivalente e o conteúdo integrado de Ciências não encontraram repercussão efetiva.

A conclusão do relatório, segundo a autora, foi que a proposta da SPBC era preferida por uma parcela significativa das Instituições de Ensino Superior de todo o país, não só em relação ao número mas também em relação à representatividade e tradição das escolas de formação de professores, e que a maioria dos Institutos de Ensino Superior se manifestou pela volta às licenciaturas específicas.

O documento apresentava trechos dos relatórios de avaliação dos cursos de Licenciatura Curta de diversas Universidades tradicionais que atestavam a falência desses cursos.

Segundo Gatti (1997), estudos avaliativos sobre os Cursos de Licenciatura Curta demonstram que as instituições que respondem por estes cursos apresentam grandes problemas de estrutura administrativa e acadêmica. O nível de profissionalização dos docentes envolvidos nesses cursos é baixo, não vai além de uma graduação, muitas vezes discutível, o alunado tem pouco tempo para estudar, pois em geral trabalha para seu auto-sustento e a formação oferecida é insatisfatória; tanto nos conteúdos curriculares das disciplinas de conteúdos específicos como nas de cunho pedagógico, os conteúdos são fragmentados e desvinculados da realidade do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Cabe ressaltar que a Lei de Diretrizes e Bases 9394/96 não prevê esta modalidade de Licenciatura.

Os Cursos de Licenciatura Curta em Ciências, além dos problemas já analisados ainda, apresentam a falta de integração da teoria com a prática.

Paiva (1987), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, considera que, na área de Ciências, não há diferenças significativas entre o ensino ministrado pelo professor que fez Licenciatura Curta e o que fez Licenciatura Plena. Em sua pesquisa, mostra que o ensino de Ciências é realizado nas escolas de 1º grau com aulas expositivas, na maioria das

vezes sem recursos didáticos, sem uso de laboratório, ou porque o professor não sabe utilizá-lo ou por não ter formação suficiente para tal, tanto em escolas públicas como em escolas particulares. Ressalta, também, que a maioria dos jovens que cursam a Licenciatura Curta não têm expectativa de permanecer muito tempo no magistério, somente quando não encontram uma profissão mais rentável e, portanto, não investem em sua formação para assumir com responsabilidade a carreira de professor. No geral, iniciam-se no magistério enquanto estão estudando para ajudar a custear seus estudos, mas continuam lecionando até encontrar uma outra profissão mais rentável. Este clima de insatisfação e de desinteresse concorre para o crescente declínio do ensino nos níveis em que estes futuros professores atuam.

Os cursos de Licenciatura Curta que vigoraram em São Paulo, até o final dos anos 90, tinham uma estrutura curricular na qual a disciplina Matemática era desenvolvida nos dois primeiros anos (I e II). Na maioria não era possível identificar qual o conteúdo dessas Matemáticas. O anexo I, composto de algumas ementas, exemplifica que esse conteúdo era muito variado e se relacionava com conteúdo de Ensino Fundamental ou Médio. A bibliografia indicada nesses programas também era de Ensino Médio. O grupo investigado revelou sérias deficiências em conteúdos do Ensino Fundamental e Médio, o que me permite conjecturar que os cursos de Licenciatura Curta fazem uma revisão superficial desses conteúdos, sem aprofundar o conhecimento do grupo.

A conclusão permitida pelos dados é a de que o curso de Licenciatura Curta em Ciências não é suficiente para que o professor leccione Matemática.

## **6. Algumas referências a concursos de ingresso e desempenho de professores de Matemática**

A referência a alguns concursos de ingresso para efetivação na rede pública estadual e ao desempenho de professores de Matemática nesses concursos em um período de 50 anos, permite afirmar que o processo de formação de professores sofreu uma queda considerável nesse período e que a baixa qualidade do ensino hoje não é apenas consequência dos baixos salários dos professores. Faço, a seguir, alguns comentários sobre os concursos de 1949, 1993 e 1998.

Segundo Azanha (1996), o concurso de 1949 foi um marco na profissionalização dos professores no Estado de São Paulo. Neste concurso, cerca de 50% dos professores que fizeram as provas para efetivar-se nos cursos ginasiais não eram licenciados. Prestaram esse concurso, professores normalistas e outros profissionais sem formação específica para o magistério secundário. No concurso citado, havia 2.249 inscritos, 1.570 candidatos fizeram todas as provas e 1.056 foram aprovados.

As provas de Matemática do concurso de 1949 foram realizadas por 113 candidatos. O presidente da Comissão Julgadora na época, Omar Catunda, fez publicar edital com a relação dos pontos para a prova escrita do concurso. A relação tinha 15 pontos e era baseada na programação oficial para o ensino secundário e normal, e publicada com 120 horas de antecedência em órgão oficial do Estado. Constava de uma primeira parte com ênfase em conteúdos de primeiro e segundo graus, tais como divisibilidade, estudo de frações, números primos, divisão de polinômios, igualdade, identidade e equação, função exponencial e logarítmica, proporcionalidade e semelhança, áreas e volumes no espaço e sistema de coordenadas e transformações, entre outros; e uma segunda parte com

resolução de três problemas, dentre conteúdos de aritmética, álgebra, trigonometria, geometria, geometria analítica.

Essa prova era guardada com sigilo e o próprio candidato procedia à leitura para a banca examinadora, em dia e hora pré determinados. Os candidatos eram convocados em grupos de oito para a leitura da prova. Essa leitura era realizada em vários dias, com a presença de banca examinadora no Instituto de Educação Caetano de Campos. Além disso, havia prova oral com sorteio entre dez pontos organizados pela comissão examinadora que tomava como base a programação oficial do ensino secundário e normal. O ponto era sorteado com 24 horas de antecedência para grupo de quatro candidatos, pela ordem de inscrição. A duração dessa prova era de 40 a 50 minutos, e a comissão poderia argüir o candidato durante a exposição, caso não se sentisse satisfeita com a explanação. Apesar de ser pública, a prova não podia ser assistida por outros candidatos. O objetivo da prova oral era verificar se o candidato tinha boa dicção e qualidades de exposição.

Depois da prova oral, havia ainda uma prova de Didática. Essa prova consistia em uma aula de 40 a 50 minutos, sobre ponto sorteado com 24 horas de antecedência, de uma lista de pontos organizada nos moldes das outras provas. O intervalo entre elas nunca era superior a cinco dias. As notas eram dadas pelos membros da banca examinadora e permaneciam em envelope lacrado e guardado sob a responsabilidade do presidente da banca até o final das provas. Depois, a banca fazia as médias com aproximação até décimos. O candidato era considerado aprovado se tivesse média igual ou superior a cinco. A comissão examinadora era composta por um professor da Universidade de São Paulo e dois professores secundários efetivos, especialistas na disciplina. Essa comissão também contava os títulos e diplomas do candidato. O título de licenciado por

**Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, oficial ou reconhecida, e certificados de aprovação em concursos anteriores valiam 4 pontos.**

**Ainda sobre o concurso de 1949, havia 78 vagas para professores de Matemática, sendo apenas 7 na capital. Dos 113 candidatos que realizaram as provas, apenas 46 foram aprovados, preenchendo cerca de 58% das vagas oferecidas.**

**Um olhar sobre as orientações do concurso de ingresso para professores de Matemática, realizado em 1949, revela uma prova voltada para o ensino de Matemática. Os pontos listados para sorteio em qualquer uma das provas estavam baseados na programação oficial do ensino secundário e normal, e não nas programações dos cursos de Matemática das faculdades. Além disso havia uma prova de didática que consistia em uma aula prática sobre o assunto sorteado. A porcentagem de aprovação nesse concurso, 40%, já deixava a desejar. É irreal pensar nesse tipo de prova para o universo atual de professores. Isso era possível na época, por causa do pequeno número de participantes. Analisando os resultados desse concurso, o tipo de prova e a programação solicitada, conclui-se que há cerca de 50 anos atrás, os cursos de Matemática não estavam voltados para o ensino e que havia uma grande defasagem entre o ensino proporcionado nas Faculdades e aquilo que se exigia do professor de Matemática para que ele pudesse atuar nos cursos ginasiais e colegiais da época. Há de se considerar que esse concurso de 1949 é lembrado na história pelo grande número de participantes, que em Matemática se aproximou de 100 professores, e que eram necessários muitos dias para realizar todas essas provas.**

**Quanto ao concurso de 1993, segundo relatório do DRHU não há dados disponíveis sobre a origem da formação de professores de**

**Matemática. O total de inscritos nesse programa foi de 13.171, e o total de aprovados foi de 357. Neste concurso, foram oferecidas 14.201 vagas para professores de Matemática, e o total de aprovados foi 0,02%, preenchendo 0,02% das vagas oferecidas.**

**O resultado desse concurso aponta que há uma grande lacuna na formação dos licenciados, tanto conhecimentos específicos como em conhecimentos pedagógicos.**

**Se compararmos os dados do concurso de 1949 com os de 1993, em que essas provas não foram extremamente rigorosas, não há como se afastar a hipótese de que a formação dos professores, ao longo dos 40 anos que separam esses dois concursos, foi bastante prejudicada.**

**O crescimento desordenado das Escolas de Formação de Professores de iniciativa privada, a sua grande maioria funcionando em período noturno, e a frequência de alunos que não têm disponibilidade de tempo para estudo pois normalmente trabalham durante o dia para poder custear seus próprios estudos, sem uma legislação pertinente ou fiscalização adequada, são provavelmente algumas das causas da má qualidade da formação do professor de Matemática nos últimos anos.**

**No concurso para efetivação realizado em 1998, segundo o DRHU, o total de professores de Matemática inscritos foi de 20.513, e o total de aprovados foi de 7.849, preenchendo cerca de 56% das vagas oferecidas. Entre esses aprovados, estavam professores portadores do Diploma de Licenciatura Curta que complementavam sua formação e que não puderam tomar posse. Nesta prova, 35% foram questões de Educação Matemática, e o restante, questões de Matemática do Ensino Fundamental e Médio.**

**Esta pequena síntese me permite concluir que, embora o número de professores de Matemática tenha crescido muito nestes últimos 50 anos, a**

porcentagem de candidatos aprovados em relação ao número de vagas oferecidas é pequena. É importante ressaltar que mesmo aqueles professores que não são aprovados nos concursos de ingresso continuam atuando na rede pública o que me faz inferir que a má qualidade na formação do professor resulta na atual baixa qualidade do ensino.

## **7. O desajustamento dos professores frente às mudanças sociais**

Segundo Esteve (1997), a expressão “mal estar docente” aparece como um conceito da literatura pedagógica, que pretende resumir o conjunto de reações dos professores como grupo profissional desajustado à mudança social. A expressão “mal estar docente”, até a década de 80, não era considerada objeto de estudo pelas principais revistas internacionais de Ciências e de Educação. Esse termo é empregado para descrever os efeitos permanentes de caráter negativo que afetam a personalidade dos professores como resultado das condições psicológicas e sociais em que exercem a docência, devido às mudanças sociais aceleradas. Hoje, existem estudos que pretendem ajudar o professor na análise dos principais elementos que podem configurar o “mal estar docente”.

Segundo Esteve (1997), investigações sobre o “mal estar docente” têm três funções precisas:

a) ajudar os professores a eliminar o desajustamento, obrigando-os a repensar seu papel mediante uma análise das mudanças sociais ocorridas,

b) estudar a influência da mudança social sobre a função docente, para que a sociedade compreenda que não dá apoio aos professores e tenta fazer dele o único responsável pelas tarefas educativas,

c) traçar as linhas de intervenções em ações concretas, com vistas à melhoria das condições de trabalho do professor.

Posso conjecturar que, no Brasil, embora ainda não existam estudos específicos sobre o “mal estar docente”, o aumento das exigências feitas ao professor, do qual se solicita hoje uma intervenção em sala de aula diferente de alguns anos atrás, modificando seu papel, faz com que muitos deles não se adaptem às novas exigências, o que provoca um desajustamento.

O professor, hoje, está sobrecarregado de trabalho. Deve agir simultaneamente em frentes distintas tais como atender individualmente os alunos, programar atividades para os mais lentos, receber e orientar os pais, manter a disciplina, organizar atividades extra curriculares na escola, atender a inúmeras solicitações burocráticas. Além disso, o professor trabalha em mais de uma escola, em prédios com condições precárias e com salas lotadas.

Destaco também os modelos de formação inicial existentes no Brasil, que não fazem adequação da formação à realidade que o futuro professor vai encontrar. Junte-se a isso a pouca importância social da profissão diante da sociedade. Esse quadro geral no Brasil permite identificar um sentimento de baixa auto-estima dos professores em relação à profissão.

A velocidade da informação, o sentido difuso das coisas, a urbanização incontrolada, as pressões da economia fizeram com que vários países repensassem a formação de seus professores na década de 90. No Brasil, estas discussões têm sido mais acentuadas no final da década de 90.

#### **8. As tendências na formação de professores em alguns países, destacando o Brasil, nos anos 90**

Após o período de desvalorização profissional dos professores e do próprio desprestígio social na segunda metade do século XX, na década de

90, em muitos países, houve uma procura maior pelos cursos de formação de professores e um interesse por essa profissão. O fato se deve à crise de desemprego que se instalou no mundo no início dos anos 90. O magistério, embora desvalorizado, passa a ser uma ocupação segura. A demanda por esses profissionais é muito grande e, embora o salário não seja o mais atraente, o profissional tem emprego, com carreira e progressão. Muitos países, então, repensaram a formação de seus professores.

Zeichner (1998) afirma que os cursos regulares de formação de professores nos Estados Unidos, nesta última década, não têm dado conta da demanda das escolas, que atendem, em sua maioria, a alunos não brancos de baixo nível social, apesar das faculdades formarem aproximadamente 150.000 professores por ano. Algumas disciplinas como Matemática, segundo o autor, têm falta de professores. Os cursos de formação de professores nos Estados Unidos continuam a formar profissionais que não seguem a carreira de professor. Cerca de 30% a 50% desses profissionais abandonam a carreira, quando completam cerca de 5 anos de trabalho. Esta falta de compromisso com o ensino, como carreira, é, segundo o autor, devido ao baixos *status* da profissão perante a sociedade, as condições deficientes de trabalho e o baixo grau de autonomia profissional.

Na França, segundo Brault (1996), foram implantados 28 Institutos Universitários de Formação de Professores (IUFM), em 1991, substituindo as escolas existentes de formação de professores. A razão mais forte para a criação do IUFM foi a idéia de se formar profissionalmente o professor. Esses Institutos, que são universitários, funcionam quase como um pós-graduação, em função do número de anos exigidos nessa formação.

Hoje, um professor, na França, passa necessariamente pela Universidade independente do grau em que ele leciona. Quem deseja ser

professor precisa fazer, pelo menos, 3 anos de estudos universitários, e depois de um exame nacional, candidatar-se a uma vaga no IUFM. Quando o futuro professor inicia seus estudos no IUFM, decide que tipo de professor virá a ser, se de pré escola, polivalente ou especialista.

A idéia de profissionalização do professor fez com que o currículo do IUFM se voltasse ao perfil do profissional que se queira formar, às competências profissionais e ao processo de profissionalização. Para isso, o jovem professor deveria ter o conhecimento de sua disciplina, do processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina, isto é, tudo que se refere à Pedagogia, Didática, Psicologia, Sociologia da Educação, etc., e os conhecimentos ligados ao funcionamento do sistema de ensino, isto é, conhecimentos ligados às Políticas Educacionais, à Filosofia da Educação, da História da Educação.

Assim, segundo Brault(1996), são definidas como competências profissionais de um professor: saber organizar um plano pedagógico, saber preparar e organizar situações de aprendizagem, ser capaz de avaliar situações de aprendizagem, fornecer ajuda metodológica, favorecer a construção de projetos de vida pelos alunos e saber trabalhar coletivamente.

Na opinião de Comiti(1999), existe uma boa articulação entre a formação científica e a formação profissional dos professores de Matemática, assim como entre teoria e prática. Durante os dois anos de formação, os futuros professores realizam vários estágios em sala de aula. Em particular, os alunos de Matemática estudam conceitos, problemas e demonstrações sob vários pontos de vista, desde o saber matemático até o ensino, aprendem a utilizar conceitos e métodos obtidos em pesquisas da Didática da Matemática para observar e analisar as práticas de sala de

aula, trabalham conteúdos de Matemática fazendo uma releitura da Matemática que vão ensinar.

Ainda segundo a autora, os responsáveis pela formação dos professores desenvolvem pesquisas sobre o ensino de Matemática e utilizam os resultados dessas pesquisas na elaboração dos conteúdos de formação.

O estudante do primeiro ano tem uma carga horária de 300 horas de aulas de Matemática e 110 horas de preparação para o Concurso. O candidato faz duas provas escritas de Matemática com Resolução de Problemas de Análise, Álgebra Linear, Geometria Euclidiana, e duas provas orais, uma aula de Matemática para 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série ou para 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série e a construção de material didático com análise e justificativa. Atualmente, menos de 30% dos candidatos são aprovados nesse concurso, o que lhes daria o direito de passar para o segundo ano de formação. Os candidatos que não passam nesse concurso são encaminhados para cursos de informática ou estatística, se desejarem.

A autora comenta que a formação inicial dos professores de Matemática consiste em uma parte de formação universitária de três a quatro anos, durante a qual são integradas progressivamente matérias específicas do ensino, e dois anos de formação no IUFM, integrando estudos de Matemática e formação profissional. As disciplinas de conteúdos de Matemática variam de faculdade para faculdade. Não há currículo nacional. As Universidades são independentes. A maioria delas fica no quadro clássico: Álgebra, Geometria, Estatística, Informática, Análise.

Ainda no primeiro ano de estudos, os futuros professores, além das disciplinas de conteúdos de Matemática, têm 45 horas de observação e análise de funcionamento de sala de aula, 60 horas de disciplinas

pedagógicas e didática da Matemática, além de 22 horas de formação geral e 12 horas para aquisição de informações sobre o uso de planilhas, técnicas para o uso da voz, etc.

No segundo ano de formação, o futuro professor realiza um estágio de regência de seis horas por semana em uma escola correspondente ao nosso Ensino Fundamental ou de Ensino Médio. A construção da prática pedagógica do professor estagiário é realizada com acompanhamento dos professores do IUFM e de professores das escolas correspondentes ao Ensino Fundamental ou de Ensino Médio associados aos IUFM. Além disso, os estagiários freqüentam 300 horas de curso de formação nos IUFM e produzem a monografia, cujo tema é uma questão de ensino e de aprendizagem relacionada com a prática profissional dos estágios, e que permite a esses jovens dar o primeiro passo no processo de pesquisa em Educação Matemática.

O professor de Matemática, depois que se forma, ainda tem um acompanhamento em sua prática por professores tutores. O principal problema da formação de professores, na França, é , segundo Hébrard<sup>13</sup>(1998), a formação dos formadores. Não há número suficiente de tutores para esse acompanhamento, e existe uma perspectiva de aumentar para 5 anos o acompanhamento dos professores em formação o que vai agravar ainda mais o problema do número de tutores. Como esta não é uma função do professor universitário, há dificuldades em recrutar tutores na França, pois nem sempre um bom professor é um bom tutor. As questões que se colocam hoje na França é o que se considera um bom formador de professores de Matemática e o que se considera um bom professor de Matemática.

---

13 em palestra realizada na PUC/1998

Segundo Hébrard (1998), um bom professor de Matemática precisa ter boas rotinas e agilidade para passar de uma rotina para outra. Isso é que um professor com mais experiência devia discutir com os mais jovens; porém, ele acredita que os professores mais experientes usam as rotinas automaticamente e não refletem sobre isso e, portanto, nem sempre têm condições de serem tutores dos mais jovens.

Após a reforma do ensino em Portugal, aprovada em 1986, segundo Alarcão (1996), a formação do professor se faz mediante um curso específico de natureza integrada que lhe confere um grau de bacharel em três anos. Para que ele leccione no ensino secundário, tem que realizar mais um ano de estudos, que lhe confere o grau de licenciatura. Essa formação segue um modelo de formação científica, acrescida de formação pedagógica de 30% e estágio profissional. Esses professores assim formados ficam aptos a leccionar uma disciplina como Matemática, por exemplo, ou um conjunto de disciplinas.

Devido à carência de professores em algumas áreas do conhecimento, entre elas a Matemática, a formação de docentes é realizada em serviço pois muitas vezes o Estado facilita a formação pedagógica desses professores e coloca-os em uma situação de pré carreira para que eles possam leccionar. Esta situação começa a desaparecer nas escolas públicas a partir de 1995.

O componente curricular prática pedagógica, segundo Alarcão (1996), continua sendo, em Portugal, como em outros países, o “parente pobre” dos outros componentes curriculares. Para os docentes universitários, a atividade de orientação de estágios não é reconhecida em termos curriculares para progressão na carreira. Por isso lhe dedicam poucas horas. Para os orientadores das escolas que participam dos trabalhos, a remuneração e a redução das horas de trabalho também não

é compensatória, e a qualidade desses orientadores têm diminuído. Além disso, o número de estagiários tem crescido, dificultando ainda mais o trabalho, pois esses estagiários, além de tudo, estão colocados em escolas geograficamente muito longe das Universidades.

No Brasil, embora se discuta a importância de uma formação inicial de qualidade, que proporcione aos futuros professores saberes específicos e pedagógicos e também a oportunidade de uma formação continuada que lhes dê condições para o magistério, a análise da situação atual mostra que as escolas de formação inicial de professores de Matemática deixa muito a desejar.

Dentre os problemas mais freqüentes nesses cursos, Pires (1999) destaca:

- os cursos de formação inicial não têm identidade própria, ou seja, são subordinados aos cursos de bacharelado e perdem de vista sua finalidade de formação profissional de professores de Matemática;

- a predominância de uma formação academicista acarreta grande dificuldade para introduzir inovações nos cursos, que os direcionem de fato para a profissionalização do professor;

- a formação é muito restrita ao exercício da docência da disciplina, sem tratar de outras dimensões da atuação profissional;

- as estratégias de ensino reduzem-se praticamente à transmissão de conhecimentos; os cursos de licenciatura baseiam-se apenas em teorias e desprezam a prática, preparam o professor apenas para ser um aplicador e não um profissional autônomo; as atividades praticadas baseiam-se em aulas expositivas, não há intercâmbio de experiências, atividades de simulação de situação problema, etc.

- modelo de ensino e aprendizagem apregoado nas disciplinas pedagógicas não é praticado nas disciplinas de conteúdo matemático;
- a desconsideração das condições reais e dos “pontos de partida” dos alunos em formação, isto é, suas necessidades, conhecimentos prévios, experiências e opiniões é um dos problemas de tais cursos; há, por exemplo, uma idealização de que o ingressante nessa licenciatura domina conteúdos matemáticos que durante muito tempo fizeram parte dos programas desenvolvidos no Ensino Fundamental e Médio e, desse modo, os cursos partem imediatamente para o tratamento de assuntos novos, sem uma análise mais profunda das necessidades dos futuros professores; sem uma avaliação prévia de suas competências, no máximo, faz-se uma “revisão” superficial daqueles conteúdos (muitos dos quais serão exatamente os que o futuro professor trabalhará com seus alunos);
- a dicotomia entre conteúdos matemáticos e conteúdos pedagógicos, especificamente entre o saber matemático e o saber pedagógico.

As recentes avaliações do MEC nos Cursos Superiores e, em especial, nos Cursos de Licenciatura em Matemática, certamente terão um efeito qualitativo a médio prazo. Aliados a essa avaliação, o MEC elaborou, em 1997, uma versão preliminar dos Referenciais para a Formação do Professor que, embora focalize a formação inicial e continuada dos professores das séries iniciais de Ensino Fundamental e da Educação Infantil, é uma importante contribuição para a formulação, o desenvolvimento e o acompanhamento de cursos de formação de professores também para as últimas séries do Ensino Fundamental e Médio.

O documento, publicado em 1999, indica a necessidade de uma organização curricular e institucional que estabeleça uma ligação entre a

escola de formação e o sistema de Ensino Fundamental, constituindo um campo de atuação comum. A proposta é de uma organização curricular que busque reorientar os conteúdos e incorporar a tematização da prática em todas as áreas, assim como institucionalizar uma forma de interação com as escolas do sistema de ensino. Essa articulação, diz o documento, favorece um dos aspectos que tem merecido pouca atenção na formação inicial, que são as demais dimensões da atuação profissional de professor, além da docência, e que também compromete a representação do que é ser professor.

De acordo com esse mesmo documento, a instituição precisa possibilitar o desenvolvimento da autonomia no professor, pois, como adulto, ele não necessita que tudo seja previamente feito e decidido pelos formadores, pois pode tomar decisões, fazer opções e construir percursos pessoais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN- para o Ensino Fundamental e Médio são também leituras obrigatórias no processo de redirecionamento da formação de professores.

Nos PCN da área de Matemática, a concepção do papel do professor, por exemplo, traz novas dimensões, como as de facilitador, mediador e organizador da aprendizagem entre outras.

Em seu novo papel, segundo o documento, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, o professor deverá trabalhar num contexto de resolução de problemas, isto é, escolher problemas que possibilitem a construção de conceitos e procedimentos e alimentar os processos de resolução que surgirem, procurando atingir os objetivos a que se propõe.

Ele também decide se é necessário prosseguir o trabalho, ou se é o momento de elaborar uma síntese e institucionalizar os conhecimentos.

O professor tem também a função de avaliador do processo, em que observa o desenvolvimento das capacidades que esperava desenvolver e decide se é necessário reorganizar a atividade pedagógica.

O mesmo documento afirma a necessidade de que, em sua formação, o professor tenha a oportunidade de discutir e analisar as chamadas “questões sociais urgentes”.

Também ressalta a importância do trabalho em grupo, da criatividade. O trabalho em grupo deve ser desenvolvido, pois o professor precisa trabalhar de maneira cooperativa na escola. A organização de atividades deve favorecer a oralidade, a escrita e a reconstrução de experiências compartilhadas para que os futuros professores percebam a necessidade de dialogar, ressaltar diferenças, explicar, exemplificar, apropriando-se de conhecimentos.

Nessa década, surgem também estudos sobre as competências profissionais do professor, dentre os quais destaca-se o de Perrenoud (1998), que define como competência:

Capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiado em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. (Perrenoud, 1998 p.7)

Segundo esse autor, a formação em competências não pode dar as costas para a apropriação do conhecimento, pois sem essa apropriação não há mobilização em situações de ação.

Perrenoud(1998) classificou 10 áreas de competências para a formação do professor. Cada área abrange várias competências complementares. São elas:

- organizar situações de aprendizagem;
- gerir a progressão da aprendizagem;

- **conceber dispositivos de diferenciação;**
- **envolver os alunos em sua aprendizagem;**
- **trabalhar em equipe;**
- **participar da gestão da escola;**
- **envolver os pais;**
- **utilizar novas tecnologias;**
- **enfrentar os dilemas éticos da profissão;**
- **gerir sua formação contínua.**

Nesse novo contexto, a formação não pode ter um currículo composto por disciplinas estanques, sem um interrelacionamento, pois as relações existentes entre as diversas competências a serem desenvolvidas implicam considerar um conjunto de fatores impossível de se concentrar em disciplinas isoladas.

O documento Diretrizes Curriculares para os Cursos de Licenciatura (SESU/MEC, 1999), em sua versão preliminar, propõe que a estrutura curricular de tais cursos deve orientar-se, em concomitância e ao longo de todo o curso, por duas dimensões: a da formação pedagógica e docente e a da formação específica nos conteúdos disciplinares de cada área de conhecimento, contemplando-se ainda componentes curriculares/ disciplinas eletivas que ampliem e aprofundem os conhecimentos dos futuros professores em áreas/campos de atuação diferenciados.

Esse documento enfatiza, ainda, que o professor deve ser formado para um trabalho pedagógico, tanto na docência como na pesquisa educacional. Seu currículo de formação deve ser um conjunto de atividades, disciplinas e posturas, que ele pode incorporar e desenvolver mediante conteúdos formativos.

**Segundo o documento, a formação de professores deve ser um processo autônomo, numa estrutura com identidade própria, distinta dos cursos de bacharelado, que possa fazer a operacionalização conjunta da formação pedagógica e da formação específica:**

**Dada a importância da prática na formação do docente, a organização curricular assegurará um tempo de permanência dos graduandos nas escolas do sistema de ensino, equivalente a 25% do tempo total do curso, uma vez que tanto a instituição formadora como as escolas se constituem, desde o início, como espaços de formação teórica e prática, observando-se, pois, um regime pelo qual os estudantes alternem períodos de permanência nas escolas e nas instituições. (SESU/MEC,1999,p.9)**

**A proposta de “desenvolvimento de competências” tem sido incorporada por outros autores, alguns dos quais as especificam em função do campo de conhecimento em que o professor atua /atuará. É o caso de Abrantes (1999), que detalha as competências matemáticas a todos os cidadãos. Ele afirma que elas se desenvolvem gradualmente ao longo de vários anos de escolarização e envolvem a compreensão de um conjunto de noções Matemáticas fundamentais. Todo professor de Matemática precisa ter competências Matemáticas. Entre elas, ele destaca:**

**✓ predisposição para explorar situações problema, procurar regularidades, fazer conjecturas, fazer generalizações, pensar de maneira lógica;**

**✓ confiança pessoal em desenvolver atividades Matemáticas;**

**✓ concepção que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação;**

**✓ capacidade de comunicar-se matematicamente por meio de diferentes linguagens;**

**✓ compreensão de noções de conjectura, teorema, demonstração;**

**✓ habilidade de examinar conseqüências do uso de diferentes definições;**

✓ possibilidade de analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;

✓ capacidade de decidir sobre a razoabilidade de um resultado;

✓ capacidade de cálculo, usando o cálculo mental, exato e aproximado, as estimativas, os diferentes tipos de algoritmos e propriedades e os instrumentos tecnológicos;

✓ a tendência para apreciar a estrutura abstrata que está presente na Matemática.

Considerar o desenvolvimento de competências é fundamental para se repensar os cursos de formação, pois pode conciliar a teoria com a prática, formando um profissional com responsabilidade e autonomia.

Segundo D'Ambrósio (1996), expoente da Educação Matemática em nosso país,

Conhecimento é sem dúvida essencial. O licenciando deverá receber uma dose de conhecimentos básicos essenciais, enormemente reduzida com referência ao que se faz atualmente. A maioria do que se ensina não é básico e está no currículo única e exclusivamente por tradição. Uma área de pesquisa importante em Ciências e Matemática é a definição de um currículo básico, efetivamente mínimo, em Matemática e Ciências e que deverá ser o básico de todos os licenciandos em Ciências e Matemática. Ciências e Matemática básicas devem ser para todas as áreas. A distinção entre um matemático, um físico, um biólogo, um químico teve início no século XIX e nada tem a ver com a Educação.(D'Ambrósio, 1996, p. 231)

Considerando o perfil do professor de Matemática que se quer formar, a natureza do trabalho profissional do professor, Pires (1999) propõe um currículo voltado para o desenvolvimento de capacidades, em seu artigo: “Novos desafios para os cursos de Licenciatura em Matemática” que estão reproduzidas abaixo.

a) capacidade de atuar com base numa visão abrangente do papel social do educador;

b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;

**c) capacidade de aprendizagem continuada, sendo a prática, também, fonte de produção de conhecimento;**

**d) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e novas tecnologias;**

**e) capacidade de expressar-se escrita e oralmente, com clareza e precisão;**

**f) capacidade de analisar e selecionar materiais didáticos e elaborar propostas alternativas para a sala de aula;**

**g) capacidade de planejar cursos com criatividade, fazendo as necessárias adaptações metodológicas e de seqüências didáticas;**

**h) capacidade de compreender a Matemática com base numa visão histórica e crítica, tanto no estado atual como nas várias fases de sua evolução;**

**i) capacidade de relacionar vários campos da Matemática para elaborar modelos, resolver problemas e interpretar dados;**

**j) capacidade de trabalhar com conceitos abstratos na resolução de problemas;**

**k) capacidade de interpretação e representação gráfica.**

**Há de se ressaltar a necessidade de formar um professor preparado para compreender, criticar e utilizar, adequando às suas peculiaridades, as Propostas Curriculares sugeridas pelos órgãos oficiais.**

**Pietropaolo (1999), afirma que, para as ações de implementação dos PCN, é preciso formar um professor com visão mais ampla sobre a Matemática e seu ensino, o que exige uma prática mais complexa e com maiores responsabilidades.**

Novos desafios se impõem na formação do professor de Matemática com um novo perfil, e os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática devem ser totalmente reorganizados se quisermos melhorar a qualidade do ensino de Matemática no Ensino Fundamental e Médio.

## 9. Conclusão

Neste capítulo procurei buscar na história, a compreensão do processo de formação do professor de Matemática. Não tratei de buscar apenas as possíveis causas da má formação do professor de Matemática, mas de perceber com clareza que ela tem a ver com a própria desvalorização da profissão, com a criação desordenada dos cursos de formação de professores, sem diretrizes precisas, com o papel das instituições formadoras, com a falta de uma política de formação.

Nos últimos anos, a desqualificação profissional sofrida pela categoria de professores tem sido grande, o que se verifica principalmente pela progressiva deterioração dos salários, diminuição do "status" social e precárias condições de trabalho. Sem sombra de dúvidas é muito difícil aos professores assumirem os requisitos profissionais da profissão com baixos salários, formação deficiente, desarticulada do Ensino Fundamental e Médio, com baixa auto-estima que vai tomando conta de sua personalidade.

O descrédito da profissão afeta também o curso de formação de professores. Há um desinteresse histórico das faculdades pelos cursos de licenciatura. No Brasil, a desvalorização da carreira profissional do professor se faz sentir quando se analisa a relação candidato/vaga para os cursos de Matemática das Universidades públicas em relação a outras carreiras que as universidades oferecem.

**A globalização da economia, o avanço no desenvolvimento de novas tecnologias, as demandas sociais da educação tornam a docência uma profissão cada vez mais complexa.**

**Nas décadas mais recentes, os problemas de aprendizagem de grande parte dos alunos, aparentemente não resolvidos pelo professor, a falta de condições de trabalho e as precárias condições salariais traduziram-se na desvalorização dos professores, que foram responsabilizados como os únicos culpados pela baixa qualidade da educação nacional.**

**Apontar os professores como únicos responsáveis pelo insucesso dos alunos é tentar minimizar os problemas da educação. O sistema educativo massificou por causa do crescimento espantoso do número de alunos e professores e ainda conserva práticas inadequadas à clientela. Converteu-se em um sistema de ensino heterogêneo, dadas as diferenças culturais, étnicas, sócio-econômicas. Tal sistema empobreceu, porque o orçamento destinado à educação é o mesmo, independente de seu gigantesco crescimento.**

**Reverter essa situação requer um investimento nas condições de trabalho do profissional e um repensar urgente dos cursos de formação de professores.**

---

**Capítulo II:*****Professores de Matemática da rede pública estadual de São Paulo,  
no limiar do século XXI.***

---

Neste capítulo, faremos uma análise da formação de um grupo de professores que ministravam aulas de Matemática e de Ciências em escolas da rede pública estadual de São Paulo, com formação inicial em curso de Licenciatura Curta em Ciências e que complementaram essa formação em um curso de Licenciatura Plena de Matemática na PUC/SP em 1998. Nesse mesmo ano iniciamos a coleta de dados, em quatro das sete classes desse curso; duas delas funcionavam no período da manhã, e as outras duas no período noturno. Além dos professores em formação, foram envolvidos, neste estudo, os professores que lecionavam as disciplinas curriculares e os coordenadores do curso.

Para análise dessa formação, elegemos diferentes variáveis. Consideramos as variáveis de contexto, isto é, as concepções do programa, os objetivos, a instituição; as variáveis de entrada, que se referem às características dos professores em formação e dos formadores, isto é, conhecimentos, atitudes, preocupações; as variáveis do processo, que incluem a análise do processo de ensino-aprendizagem, as disciplinas, as interações dos professores em formação com os materiais curriculares, com os formadores, e algumas variáveis do produto, que se referem às repercussões do programa em relação aos professores que se formaram, aos formadores e à instituição.

## **1. Variáveis de Contexto**

### **1.1 Concepção do Programa**

**A história da composição desse grupo teve início em 1997, ocasião em que foi realizado um estudo, pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC/SP, no âmbito do Projeto Inovações no Ensino Básico, que buscava traçar o perfil de cerca de 900 professores de Matemática, que atuavam em cinco Delegacias de Ensino da Grande São Paulo (DE, 4ª DE, 1ª DE de Guarulhos, 2ª DE de Guarulhos e DE de Caieiras), com o objetivo de planejar ações de formação continuada.**

**Esse estudo mostrou que, nesse universo, cerca de 50% dos professores de 5. a 8ª. séries eram licenciados em Matemática e, os restantes, formados em outros cursos, com predominância de Licenciatura Curta em Ciências.**

**O trabalho desenvolvido com esses professores nessa capacitação revelou profissionais interessados e disponíveis, mas, ao mesmo tempo, com formação deficiente, o que prejudicava o trabalho de capacitação.**

**Analisando as grades curriculares de alguns dos cursos de Licenciatura Curta de Ciências, pudemos verificar que a formação Matemática desses professores era bastante precária e pouco diversificada.**

**Em função disso, nas reuniões que eram sistematicamente realizadas para avaliação do projeto, das quais participavam coordenadores e professores, representando a PUC/SP e técnicos, supervisores e delegados de ensino, representando a Secretaria Estadual de Educação, surgiu a idéia de oferecer a esses professores a oportunidade de cursarem uma Licenciatura Plena em Matemática, com aproveitamento dos estudos feitos no curso de Ciências.**

Tal proposta tinha fundamentação legal pois aos licenciados em Ciências, o Conselho Federal de Educação reconhece a faculdade de prosseguir em sua graduação com vistas à Licenciatura Plena e ao ensino de disciplinas específicas, segundo as habilitações que obtenham.

O Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC/SP solicitou à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia Maria Carolino Pires que elaborasse uma proposta de curso para apresentar aos órgãos colegiados, ao Conselho de Ensino e Pesquisa, ao Conselho Universitário e à Secretaria de Estado de Educação de São Paulo. A proposta desse curso foi concebida em função do perfil dos professores do grupo, que já havia sido traçado no estudo em que foram elencadas suas representações em relação à Matemática e ao seu ensino.

A proposta do curso era formar um professor de Matemática que, fosse não só responsável por ensinar Matemática a seus alunos, mas que também refletisse sobre a prática pedagógica, mostrasse envolvimento com o projeto educativo de sua escola e soubesse se relacionar com outros professores, com os pais e com seus alunos, de modo adequado.

Uma vez aprovado, o curso de complementação, inicialmente planejado para professores das Delegacias de Ensino já envolvidas no projeto de capacitação da PUC, estendeu-se aos professores de outras Delegacias de Ensino da Grande São Paulo, que preencheram as vagas restantes.

---

1 A resolução do CFE de 11/7/74, no seu parágrafo primeiro, assegura o direito aos portadores do curso de Licenciatura Curta de prosseguir em sua graduação com vistas à licenciatura plena.

2 Atual Conselho Nacional de Educação.

## **1.2 Características da Instituição**

**Um curso de formação de professores recebe, necessariamente, influência da instituição em que se desenvolve; desse modo, considero importante resgatar, mesmo que de modo sucinto, as características da instituição PUC/SP e, de modo mais específico, as do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia.**

**A Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP nasceu num momento histórico de significativas mudanças na vida brasileira, e da vontade política da comunidade católica de participar da construção de uma sociedade mais justa e fraterna. Fundada em 13 de agosto de 1946, a partir da junção da Faculdade de Filosofia e Letras de São Bento com a Faculdade Paulista de Direito, a PUC/SP foi reconhecida como Universidade no dia 22 de agosto do mesmo ano. Em 1947, recebeu do Papa Pio XII o título de Pontifícia. Desde o início, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo tinha cursos de Matemática, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Bento que era filiada à Universidade de Louvain na Bélgica, de onde vieram seus primeiros professores, e no Instituto Sedes Sapientiae.**

**A partir dos anos 80, a PUC/SP procurou desenvolver uma política de prestação de serviços e extensão, por meio de projetos de pesquisas, cursos, seminários e palestras. Também procurou atualizar seu corpo docente, reequipar suas unidades e explorar novas tecnologias.**

**As pesquisas realizadas pela PUC/SP exercem influência e são tomadas como referências nos diversos ambientes acadêmicos. A Universidade tem recebido, nos últimos anos, solicitações no sentido de ampliar a oferta de seus cursos e estendê-los para outras instituições, por meio de convênios, contratos e intercâmbios nacionais e internacionais.**

O modelo acadêmico da Universidade faz dela uma instituição diferenciada, pois, embora seja uma instituição particular, tem se colocado sempre a serviço da comunidade. A Universidade é comprometida com o desenvolvimento de padrões acadêmicos e científicos de qualidade.

O projeto educacional da Universidade está voltado para um contexto mais amplo e dinâmico, não só da instituição de ensino, como da sociedade em geral, e articula as diferentes dimensões da Universidade. Demonstra interesse em trazer os problemas sociais para debates e estudos, e tem oferecido programas de aperfeiçoamento e atualização para profissionais de todas as áreas, em especial, da Educação. A instituição tem o objetivo de desenvolver parcerias com outras instituições, no sentido de contribuir para a formação e o desenvolvimento do cidadão.

A PUC/SP oferece cursos em diferentes centros: Ciências Humanas; Ciências Jurídicas, Econômicas e Administrativas; Educação; Ciências Exatas e Tecnologia; Ciências Médicas e Biológicas. Conta, ainda, com 29 cursos de Graduação, 22 Programas de Mestrado e 12 de Doutorado.

O Centro das Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (CCE) desenvolve, entre outros trabalhos, estudos e pesquisas na área do Ensino de Matemática, e atende às atuais demandas sócio-educacionais e às orientações da comunidade da Educação Matemática.

Desde 1987, ano em que participou da organização e em que sediou o 1º Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM - o Centro tem se envolvido, de forma significativa, com estudos e pesquisas na área de Educação Matemática.

A experiência da PUC/SP com a formação do professor pesquisador, segundo D'Ambrósio e Campos (1992), revela aspectos positivos, ao envolver o futuro professor em situações de ensino, de elaboração e

implementação de ações nas escolas de Ensino Fundamental e de análise do resultado, permitindo uma reflexão sobre a prática desde o tempo de formação.

O Programa de Pós-Graduação em Matemática foi transformado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Matemática e desenvolve estudos e pesquisas nessa área, contribuindo para a busca de soluções dos problemas do ensino de Matemática. O Programa tem trazido especialistas pesquisadores de renome nacional e internacional, para participar de atividades acadêmicas, tais como mini-cursos, seminários, colóquios, conferências e mesmo co-orientação de pesquisas. Nos últimos anos, o programa contou com a presença de Gérard Vergnaud, Alan Bell, Régine Douady, Colette Laborde, Jean Marie Laborde, Michèle Artigue, Nicolas Balacheff, Michel Henry, Célia Hoyles, Rosamund Surtheland, Raymond Duval, Richard Noss, Terezinha Nunes, Joaquim Gimenez, Claude Comti, Raymond Duval, David Carraher, Peter Bryant, Ubiratan D'Ambrósio, Beatriz D'Ambrósio, Regina Damm, Seiji Hariki, entre outros. Foi com base nessas pesquisas que o Centro de Ciências Exatas e Tecnologia organizou programas de capacitação para professores da rede pública estadual e o programa de formação em Matemática para licenciados em Ciências.

Para realizar esse curso, a Pontifícia Universidade Católica, por meio do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, colocou à disposição dos professores em formação uma estrutura de apoio, com os espaços e materiais disponíveis, que são utilizados nos projetos desenvolvidos pelo PROEM - Programas de Ensino de Matemática, os LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA, que foram utilizados nas aulas de Informática Educativa e, também, em alguns momentos, pelos professores de Estatística, Geometria Euclidiana e Cálculo Diferencial e Integral além do acervo da biblioteca do CCE, especialmente, as publicações da área de Educação Matemática.

### **1.3 Tempo dedicado à formação**

**O curso analisado desenvolveu-se no ano letivo de 1998. A proposta de complementação do curso de Licenciatura Plena em Matemática, para portadores de Licenciatura Curta em Ciências, previa 858 horas de atividades comuns e obrigatórias. Dessas, 750 horas na área de Matemática e Educação Matemática, e 108 horas na Área Pedagógica, das quais, 36 destinadas a aulas de Prática de Ensino e 72 de Educação e Cidadania. Além disso, os professores em formação tinham que participar de 30 horas de atividades complementares, escolhidas por eles, dentre diferentes atividades indicadas pela coordenação do curso, especialmente aquelas voltadas para uma formação pedagógica mais ampla. A proposta incluía a complementação de um número de horas de estágio necessárias, de acordo com os históricos escolares de cada participante do grupo, em especial, estágios em salas de aula de Ensino Médio.**

**Há que se ressaltar, mais uma vez, que os alunos deste curso tinham uma característica específica. Eles eram oriundos de uma primeira formação acadêmica em Ciências e a totalidade do grupo já exercia a docência, sendo que a grande maioria dava aulas de Matemática. Assim, já tinham contato com alunos e o curso podia, então, voltar-se, de forma mais natural, para uma reflexão sobre a prática educacional, ou seja, incorporando situações práticas desde o início do programa.**

### **1.4 Objetivos do curso**

**O curso, voltado para a formação do professor de Matemática, tinha como objetivo geral “o desenvolvimento de conteúdos matemáticos, com**

**articulação entre os vários blocos temáticos, tanto ligados à Matemática como à formação pedagógica”**

**Os objetivos específicos eram:**

- **buscar o desenvolvimento de conteúdos de forma a aguçar o espírito crítico e a criatividade do professor em formação;**
- **propiciar condições para que o professor em formação seja sujeito de sua própria aprendizagem;**
- **utilizar recursos e equipamentos compatíveis e adequados;**
- **estimular, cotidianamente, uma boa relação formador/professor em formação;**
- **colocar o professor em formação em contacto com amplo material de consulta (livros, filmes, vídeos, jornais, softwares);**
- **estimular a realização de trabalhos autônomos pelos professores em formação (pesquisas, debates, seminários);**
- **avaliar os professores em formação, de forma a valorizar competências, de fato essenciais, usando a avaliação como diagnóstico para melhoria do processo de ensino-aprendizagem;**
- **despertar a atenção dos professores em formação para as questões sociais, econômicas, políticas, ecológicas, em termos mundiais e nacionais;**
- **estabelecer relação entre os conhecimentos técnicos e científicos e a melhoria da qualidade de vida das pessoas;**
- **colocar em prática, na vida acadêmica, os princípios democráticos, de solidariedade e fraternidade.**

**A coordenação do curso, em diferentes reuniões realizadas com os professores que nele atuavam, discutiu esses objetivos e promoveu debates**

---

**3 Conforme proposta de curso enviada pela PUC à SEE.**

a respeito de sua incorporação aos objetivos das disciplinas e atividades específicas.

### **1.5 Características curriculares**

A estrutura curricular do curso buscou estabelecer um conjunto de disciplinas com identidade própria e, ao mesmo tempo, integradas.

Levando em conta áreas de conhecimento a serem desenvolvidos na formação do professor de Matemática, buscou contemplar além dos conhecimentos matemáticos:

- conhecimentos sobre adolescentes e jovens;
- conhecimentos sobre a atuação pedagógica;
- conhecimentos ligados à cultura geral e profissional;
- conhecimentos experienciais contextualizados.

Em função desses âmbitos de conhecimento, o curso foi organizado em campos do conhecimento. A proposta apresentada aos órgãos colegiados e à SEE está reproduzida abaixo.

**Campo dos conhecimentos Matemáticos, incluindo o estudo de:**

- Conteúdos dos ensinos Fundamental e Médio de forma mais consistente.
- Conhecimentos matemáticos de diferentes disciplinas tais como: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Geometria, Estatística, Probabilidade, Combinatória, etc. destacando-se, entre outras, a

---

4 Conforme proposta de curso enviada pela PUC à SEE.

**relação da Matemática com o mundo real e também com outras disciplinas, além de sua inserção na História da Matemática.**

**Campo dos conhecimentos psicológicos, sociológicos, antropológicos, incluindo o estudo de:**

- **Questões referentes às relações professor-aluno-saber, que dependem de conhecimentos sociológicos/psicológicos/ antropológicos.**
- **Questões que permitem ao professor compreender “como” os alunos aprendem Matemática, quais seus conhecimentos prévios, suas hipóteses, etc.**
- **Questões que possibilitam ao professor perceber seu próprio papel no processo de ensino-aprendizagem e reconhecer competências necessárias ao desempenho desse papel.**

**Campo Curricular, incluindo o estudo de:**

- **Currículos de Matemática, para que os professores sejam capazes de elaborar seus projetos de ensino (objetivos por curso, ciclo, série, etc., a seleção e organização de conteúdos, adequação à faixa etária, escolhas didáticas e de avaliação).**

**Campo das tecnologias da comunicação, incluindo o estudo de:**

- **Uso de computadores, calculadoras, vídeos e de outros recursos didáticos na escola, tendo em vista que o professor precisa lidar com eles de forma crítica e criativa para aproveitar, ao máximo, o potencial educativo dessas tecnologias.**

**Campo do sistema de ensino em que vai atuar, incluindo o estudo de:**

- **Como estão organizadas as escolas, como é o ambiente social da região onde está localizada, as expectativas de pais, de alunos, da comunidade, a respeito daquilo que vai ser ensinado aos alunos.**

**Esses campos foram articulados em três núcleos de atividades:**

- **Núcleo de atividades específicas: composto por 4 blocos temáticos, relacionados no quadro abaixo:**

**Quadro 2.1  
Blocos Temáticos**

<b>Blocos</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Anual/Semestral</b>
<b>Bloco 1</b>	Fundamentos da Matemática Elementar	144	A
	Cálculo Diferencial e Integral	144	A
<b>Bloco 2</b>	Álgebra	72	S
	Geometria Euclidiana - plana e espacial	72	S
	Geometria das Transformações	36	S
	Geometria Analítica	36	S
<b>Bloco 3</b>	Estatística	36	S
	Probabilidade e Combinatória	36	S
<b>Bloco 4</b>	Fundamentos da Educação Matemática	72	S
	Tópicos da História da Matemática	36	S
	Informática Educativa	36	S
	Educação e Cidadania	72	A
	Prática de Ensino	36	A

Fonte: Projeto do Curso de Licenciatura Plena em Matemática para portadores de diploma de Licenciatura Curta em Ciências - PUC/SP

- **Núcleo de atividades complementares de livre escolha:**

**Ao pensar no núcleo de atividades complementares de livre escolha, evidenciou-se uma proposta voltada para aspectos formativos mais abrangentes. Cada aluno deveria fazer uma programação de atividades, que poderia incluir a participação em congressos, seminários, colóquios,**

simpósios, encontros, palestras, exposições, recursos audiovisuais, informática etc.

O objetivo desta proposta era proporcionar aos professores em formação, entre outras, oportunidades de entrar em contato com diversos tipos de abordagem sobre o ensino de Matemática, ouvir comunicações sobre os resultados de pesquisas atuais na área de Educação Matemática, participar de discussões sobre as últimas reformas curriculares.

□ Núcleo de atividades de estágio supervisionado

O número de horas para esta atividade foi fixado em função do número de horas que cada aluno havia feito no curso anterior, com preferência ao estágio em escolas de ensino médio (mínimo de 30 horas), com 10 horas de observação, 8 docência e 12 horas de trabalhos de recuperação de alunos dessas classes.

### 1.6 Expectativas da coordenação e dos formadores em relação ao curso.

O curso procurou orientar-se pelo perfil do profissional que se desejava formar, por uma concepção de competência profissional, segundo a qual, a atuação profissional é o eixo central da organização institucional, da metodologia, da organização curricular.

As diretrizes do curso apontavam um trabalho para o desenvolvimento de conhecimentos que extrapolassem as fronteiras do conhecimento matemático. A proposta do curso enfatizava que

o professor de Matemática necessita dominar os conteúdos de forma profunda, mas também as conexões entre os diferentes temas matemáticos e conexões com o ensino de Matemática.

---

5 Conforme proposta de curso enviada pela PUC à SEE.

**O curso pretendia desenvolver uma competência profissional tal, que o professor pudesse ter**

uma relação de autonomia com seu trabalho, e condições de criar propostas de intervenção pedagógica, lançando mão de recursos e conhecimentos pessoais e disponíveis no contexto, integrando saberes, sensibilidade, e intencionalidade para responder a situações reais, complexas, diferenciadas.

**Além disso, pretendia-se que o profissional pudesse dispor de conhecimento teórico e saber mobilizá-lo em situações concretas, de qualquer natureza, ou seja para poder usá-lo fora do contexto escolar de aprendizagem.**

**Buscava-se formar, enfim, um profissional com a**

competência de ensinar, isto é, aprender a criar boas situações didáticas e a executá-las em diferentes situações, a capacidade de explicitar e ajustar o contrato didático, e também a capacidade de aprender a refletir sobre a realidade e sobre a prática pedagógica, de fazer a leitura dos contextos e a análise das práticas e de suas transformações e ainda a capacidade de engajar-se pessoalmente no trabalho de mediação entre os alunos e a gestão de aulas.

## **2. Variáveis de entrada**

### **2.1 Características dos Professores em formação**

**O grupo focalizado neste estudo não é um grupo isolado. Nas escolas Públicas da rede estadual, em 1998, cerca de 35% de professores que lecionavam Matemática nas últimas séries do Ensino Fundamental eram oriundos de cursos de Licenciatura Curta de Ciências. Na Grande São**

Paulo, existiam 1785 professores nestas condições, correspondendo a aproximadamente 31% do total de professores

Para delinear o perfil pessoal e profissional do professor, utilizaremos um questionário e um teste diagnóstico, tarefa em que tivemos a colaboração de alguns professores do curso.

O resultado desse diagnóstico teve o objetivo de servir como contribuição para um conhecimento mais detalhado sobre como eram formados, pensavam e agiam os professores desse grupo.

Em qualquer ação de formação de professores em geral e de Matemática em particular, é necessário levar em conta os aspectos sociais, culturais, a concepção de ensino, as concepções sobre a Matemática e seu ensino, para que se tenha reais possibilidades de operar uma transformação na prática desses docentes.

Deve-se considerar também que a busca da identidade profissional do professor passa pela busca de uma identidade da pessoa do professor. Segundo Nóvoa (1995), não é possível separar no professor as dimensões pessoais e profissionais; a forma pela qual cada um vive a profissão de professor é tão importante como os conhecimentos que transmite aos alunos. Para esse autor, os professores constroem sua identidade por meio de saberes e também por adesão a um conjunto de valores; ele conclui que a crise de identidade dos professores está relacionada à separação do “eu pessoal” do “eu profissional”.

Segundo Silva (1995), a questão da identidade tem a ver com as formas pelas quais os indivíduos assumem as funções inerentes aos papéis sociais e reagem diante delas.

---

6 Conforme levantamento realizado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/SEE, junto aos Assistentes Técnicos pedagógicos das Delegacias de Ensino de São Paulo.

No caso do magistério, em que existem imagens pré concebidas do professor, é importante refletir sobre em que medida a identidade não se apresenta como um papel a ser representado por ele, que o leva a algumas conseqüências tais como o professor conformado com sua situação de trabalho, de salário, de posição social, ou o professor irreverente, questionando sua situação ou, ainda, o professor indiferente ao sistema.

Nóvoa (1995) caracteriza a identidade profissional como um espaço de construção da maneira de ser e de estar na profissão, isto é, a maneira como cada um se sente e se diz professor. Considera que identidade profissional não é um produto pronto que pode ser adquirido. A maneira como o professor ensina depende da imagem que ele tem da profissão de professor e está em relação direta com aquilo que é a pessoa, quando exerce o ensino, e passa também pela capacidade de exercer com autonomia a atividade docente, e pelo sentimento que controla o trabalho.

Com base nesse referencial teórico, buscou-se a identidade do grupo. Foi realizado um levantamento sobre o perfil socioeconômico desses profissionais, ressaltando-se que, quando se delinea o perfil de um grupo de profissionais, o que se leva em conta é o conjunto de características que é comum a esse grupo representativo, e não a todo o universo.

Esse levantamento foi fundamental para um retrato do grupo que complementava sua formação, e deu pistas para um novo olhar sobre os resultados indicativos do baixo rendimento escolar dos alunos das escolas estaduais de São Paulo nestes últimos anos. No desenrolar deste capítulo, os participantes desse grupo serão designados por professor em formação. O questionário (anexo 2) foi respondido por 240 professores em formação, representantes das sete turmas do curso já citado.

### 2.1.1 Informações preliminares sobre o grupo

Dos professores em formação, que responderam ao questionário, 75% são do sexo feminino. A feminização do magistério, que se iniciou há cerca de 90 anos, mostrou-se uma forte característica deste grupo.

A profissão docente tem um número de mulheres significativamente grande. Alguns autores destacam que isto vem acontecendo na medida em que a área vem sofrendo desprestígio social acentuado, o que nos leva a ressaltar que existe uma associação entre a masculinidade e o prestígio da carreira.

O documento “Referenciais para Formação de Professores” (SEF/MEC,1999) destaca que a *feminização* do magistério tem se convertido em um símbolo de desvalorização social, em vez de representar uma conquista profissional das mulheres. Segundo o documento, o magistério, ao menos teoricamente, é considerado um trabalho de jornada parcial e que, por ser tipicamente feminino, é tido como de salário “complementar” – ao dos pais ou ao dos maridos. O magistério acaba sendo, dessa forma, considerado uma função para mulheres que trabalham meio período.

Há de se ressaltar que a porcentagem de homens no magistério, em Matemática, é maior do que em algumas outras áreas do conhecimento, e isto deve-se ao fato de que, muitas vezes, a Matemática é vista socialmente como um conteúdo curricular complexo demais para meninas, pois a racionalidade é tida como característica masculina. Observa-se também que cursos de exatas, quando de prestígio, permanecem predominantemente masculinos e nos de menor prestígio ainda há razoável presença masculina.

Com relação à idade, cerca de 77% dos professores tinham até 40 anos, sendo que 30% tinham menos de 30 anos. Quanto ao tempo de

magistério, cerca de 55% lecionavam Matemática há menos de 5 anos, 40% tinham de 5 a 10 anos de magistério em Matemática, e apenas 5% lecionavam Matemática há mais de 10 anos. Com relação aos que ensinavam Ciências, cerca de 30% lecionavam há menos de 5 anos, 52% tinham de 5 a 10 anos de magistério, e 18% lecionavam há mais de 10 anos.

Tratava-se, portanto, de um grupo bastante jovem, bem no início da carreira. Segundo Cavaco (1991), o início de carreira é um processo contraditório: o sistema de distribuição de aulas, a escolha de horários, os alunos considerados difíceis, o clima de trabalho, tornam incompreensíveis para o professor as perspectivas que os animam e os problemas que enfrentam. Situados na periferia das escolas e do sistema de ensino, os professores novatos não têm o domínio das estruturas profissionais e aceitam a profissão tal como ela é a seus olhos.

Para Garcia(1997), os primeiros anos de atuação são muito importantes. Os professores realizam, nesse período, uma transição de estudantes a professores, em que devem adquirir conhecimento e competência profissional em um breve espaço de tempo. Por esse motivo, surgem dúvidas e tensões. Ainda, segundo esse autor, nos primeiros anos de atuação, os professores se firmam e iniciam a construção de sua própria identidade profissional. A escola desempenha, assim, um papel fundamental como serviço de apoio aos professores principiantes. Os primeiros anos de ensino, em que tomam consciência de que sua formação está inacabada, são difíceis, tanto pessoal quanto profissionalmente, em especial para os professores substitutos.

Nestes últimos anos nota-se em São Paulo, que o jovem professor inicia sua carreira com alunos considerados difíceis, com um horário mal distribuído, sem preparo adequado e sem apoio de professores mais

experientes. Acaba por ter um desempenho insatisfatório e não têm coragem de se aconselhar com seus pares, por medo de ser identificado como um mau professor. Muitas vezes, sua inexperiência acaba por prejudicar alunos que precisam de atenção especial

Além disso, existe uma grande rotatividade nas escolas públicas, e o professor, principalmente o iniciante, não se fixa em um local de trabalho. Apesar de várias tentativas políticas, no sentido de fixação do docente na escola, ainda é muito grande a diversidade das escolas, séries, classes e matérias lecionadas.

O grupo tinha um longo caminho profissional a ser seguido, o que tornava ainda mais importante completar sua formação.

Dos participantes desse grupo, 70% lecionavam Matemática, e 30%, Ciências. Esses dados modificaram-se no decorrer do ano de 1998, aumentando para 75% a porcentagem daqueles que passaram a dar aulas de Matemática.

Dos professores em formação, que lecionavam Matemática na época da aplicação do questionário, 65% declararam que ministravam aulas nas quintas séries, 60%, nas sextas, 54% nas sétimas e 45% nas oitavas séries. A escolha de classes aponta para uma insegurança com relação à Matemática e a seu ensino pois os professores em formação escolhiam quintas e sextas séries por considerar os conteúdos dessas séries “menos profundo”. Algumas citações mostram a insegurança do grupo.

Não tinha coragem de ensinar Matemática, mas agora estou mais segura e peguei algumas aulas de 5ª e 6ª série.

Leciono Matemática e Ciências para 5ª série e também dou aulas em escola particular; ano que vem não vou dar mais aulas de Ciências, porque sempre gostei muito de Matemática e agora me sinto mais segura em trabalhar com Matemática.

Tinha muitos problemas para ensinar Matemática, pois fiz supletivo de segundo grau e de primeiro grau também.

Muitos professores desse grupo iniciaram-se no ensino de Matemática com turmas de recuperação de alunos, substituição de outros docentes e, também, assumindo algumas aulas livres que surgiam. Alguns professores em formação, além de lecionarem Matemática e Ciências em séries diferentes, lecionavam também Biologia, ou até mesmo, assumiam classes nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental.

Os professores lecionavam várias disciplinas e em várias séries, não se especializando. Junte-se a isso uma formação inadequada, o que nos faz conjecturar que estes fatos influem na influência desses fatos na qualidade do ensino.

Os professores em formação modificaram suas opções de escolha de aulas durante o ano de 1998, e passaram a optar por ministrar aulas de Matemática, pois a freqüência à faculdade lhes dava mais segurança, tanto com relação ao aprofundamento de seus conhecimentos em Matemática, como em relação ao ensino de Matemática.

Os dados levantados, quanto à formação escolar desse grupo de professores, revelaram que 95% deles fizeram o Ensino Fundamental em cursos regulares, e 5% fizeram Curso Supletivo. Um dos professores assinalou que fez parte do Projeto Minerva (alfabetização) em 1976/77.

Desse grupo, 85% realizaram seus estudos em Escolas Públicas.

No Ensino Médio, existem diferenças quanto ao tipo de escola e tipo de curso. Apenas 46% fizeram o curso regular, 15% fizeram curso supletivo em escola particular, e 22%, cursos de magistério. Outros 17% realizaram seus estudos de segundo grau em cursos técnicos, como contabilidade, mecânica, processamento de dados, química, patologia, etc. Como é possível observar, aumentou consideravelmente a porcentagem de alunos que freqüentaram escolas particulares no Ensino Médio (34%),

comparada ao Ensino Fundamental (15%). Os alunos que não fizeram cursos regulares sentiam mais dificuldades para acompanhar o curso.

Sinto muitas dificuldades em Fundamentos da Matemática Elementar e Geometria, porque frequentei curso supletivo e, também, porque só dou aulas para as 5ª séries, não utilizando conceitos muito profundos de Matemática.

Fiz curso supletivo, não vi nada de frações e não tenho coragem de ensinar Matemática ainda; apesar de todo o esforço, não consigo entender os conceitos de grandezas diretamente e inversamente proporcionais.

Silva (1995), afirma que a aprendizagem do professor se inicia em seus estudos elementares. Quando se refere à formação escolar do professor, esse autor destaca que o preparo acadêmico do professor determina sua identidade no campo de conhecimentos de sua especificidade, que serve de base para suas decisões pedagógicas.

Quanto à formação superior desses professores, 100% realizaram seus estudos em faculdades particulares, no final dos anos 80, ou na década de 90.

Estes cursos, com 2 ou 3 anos de duração, eram, em sua maioria, realizados em instituições localizadas no Estado de São Paulo, mas havia também professores formados em Faculdades do Paraná e do Ceará.

Mais uma vez, há indicação de uma formação deficiente desse grupo que realizou seus estudos superiores em escolas particulares, com precárias condições de funcionamento e de ensino, e que têm uma formação anterior prejudicada.

Embora já tenhamos analisado, no capítulo anterior, os cursos de Licenciatura Curta, convém citar Demo (1997), que afirma:

Retrata o encurtamento curricular fundado em visão curta. Supõe-se que o curso seja fácil, bastando garantir um rápido treinamento, já que tratar de criança não apresenta maior desafio. É inacreditável a banalização implicada nesse tipo de visão, embora seja totalmente coerente com a proposta de mero ensino e de mera aprendizagem. Se é para apenas

ensinar o aluno a copiar, basta um professor copiado, resumido, curto. E conclui: A Licenciatura Curta deve ser abolida, urgentemente.(Demo, 1997, p.67)

A variação das instituições formadoras era muito grande, e o maior grupo de estudantes de uma mesma faculdade correspondia a 15% do total de alunos. A opção pela Faculdade que haviam cursado, anteriormente, foi a proximidade de moradia ou a indicação de algum colega.

O grupo pesquisado tinha sua origem em ambiente sociocultural desfavorável e sentia-se em ascensão social em relação à família. Com relação a seus pais, apenas cerca de 45% haviam completado o primeiro grau (Ensino Fundamental); 10% tinham segundo grau completo (Ensino Médio), e 4% tinham algum curso superior.

Quanto às mães desses professores em formação, cerca de 46% haviam terminado o primeiro grau; 7% terminaram o segundo grau e 4% realizaram estudos em algum curso superior.

Desse modo, em sua maioria, os professores em formação constituíam, provavelmente, a primeira geração em suas famílias, que conseguiu realizar estudos superiores.

Para Demo (1997), os estímulos culturais comprometem a aprendizagem; ele apresenta algumas razões para isso:

Vocabulário restrito, falta de familiaridade com material escrito, desinformação, despreço pela educação.(Demo, 1997,p.119)

Demo (1997) considera, ainda, que é muito diferente a situação de uma criança de origem cultural mais privilegiada, com estímulos às leituras, acesso às informações, de outra oriunda de um ambiente sociocultural menos privilegiado. Destaca, entre outras, as condições

socioculturais, a escolaridade dos pais, principalmente da mãe, como responsáveis pela cultura de leitura e informação em casa, apoio familiar no processo de aprendizagem.

Alguns professores em formação explicitaram um sentimento de “ascensão social”, ao declarar:

Hoje é o dia mais feliz de minha vida, estou explodindo de felicidade. Se pensar que com 12 anos de idade era um menino pobre, que morava em cortiço com meu pai e duas irmãs, e, de repente, estou no centro de São Paulo, em uma faculdade tradicional como a PUC, para completar minha formação em Matemática. Não é demais?

Queria ser médica, mas o dinheiro não dava para pagar e não podia ficar sem fazer faculdade. Minha avó não admitia que sua única neta (os outros eram homens) não fizesse um curso superior.

A desvalorização da carreira do magistério, os baixos salários, a falta de uma carreira promissora afasta dessa carreira jovens de situação econômica estável.

Pinto (1996), escreve sobre os salários do magistério e a implicação social na escolha da carreira:

Os baixos salários provocam o desinteresse pela carreira em grupos sociais culturalmente importantes, abrindo espaço para as camadas desfavorecidas da população, que encontram no magistério público, a possibilidade de ascensão social, o que é um avanço, não fossem elas produto de uma instituição altamente precária(Pinto, 1996, p.326).

Podemos inferir que os professores em formação tiveram mais oportunidade de estudos que seus pais, indicando uma ascensão cultural, o que não significa melhoria no nível econômico.

Duas perguntas abertas procuraram investigar os motivos da escolha do curso de Licenciatura Curta de Ciências e, também, da complementação em Matemática. A pergunta formulada levou o grupo a responder mais em relação à escolha do curso de Licenciatura Curta em

**Ciências. Como a pergunta era aberta, a diversidade de respostas foi muito grande. Foram categorizadas as mais frequentes, da seguinte forma:**

- **Respostas que indicaram, explicitamente, a vontade de ser professor(8%):**

**Porque sempre tive vontade de ser professor. (5%)**

**Meu sonho era ser professor de Matemática. (3%)**

- **Respostas que satisfaziam, momentaneamente, a inserção profissional (40%):**

*Tinha intenção de fazer curso de Matemática, mas para isso precisava fazer primeiro o curso de Licenciatura Curta de Ciências. (17%)*

*Sempre gostei de Ciências. (17%)*

*Queria fazer Biologia. (6%)*

- **Respostas que indicavam situações particulares (18%):**

**Não optei por Licenciatura Curta, mas a situação econômica não permitiu que completasse o curso. (11%)**

**Por motivos particulares, como nascimento de filhos, mudança de cidade. (7%)**

- **Outro tipo de respostas (7%):**

**Na faculdade onde estudei só havia o curso de Licenciatura Curta.**

**Pela proximidade de casa.**

**Por não ter oportunidade de fazer o que queria.**

**Porque era a segunda opção do vestibular.**

**As respostas obtidas na segunda questão: “por que optou por essa complementação”, foram assim categorizadas:**

- **Respostas ligadas à continuidade da profissão (40%):**

- Pela oportunidade. (15%)**
- Pela necessidade. (7%)**
- Por causa da legislação. (6%)**
- Por ter campo de trabalho. (4%)**
- Para continuar lecionando. (4%)**
- Para trabalhar no Ensino Médio.(4%)**

- **Respostas que indicavam o gosto pela Matemática (33%):**

- Sempre gostei de Matemática.(11%)**
- Sempre dei aulas de Matemática.(3%)**
- Meu sonho era ser professor de Matemática.(3%)**
- Aprimorar meus conhecimentos de Matemática. (7%)**
- A minha opção sempre foi Matemática. (9%)**

**Nóvoa (1995) afirma que a escolha de “ser professor” remete a princípios de adesão, ação e autoconsciência. Adesão, porque ser professor implica uma escolha de princípios e valores. Ação, porque remete à escolha de maneiras de agir, de tomada de decisões. Autoconsciência, porque leva o professor a uma reflexão sobre sua própria ação.**

**Embora esses professores tivessem feito um curso de Licenciatura e lecionassem na rede pública, apenas 8% deles tinham vontade de ser professor. Podemos conjecturar que o aspecto afetivo relativo à escolha da profissão e a desvalorização social da profissão afetam o clima de trabalho. A expectativa inicial de uma carreira profissional como professor não estava presente nesse grupo. Apesar disso, com o exercício da profissão, os professores aderiram à carreira e optaram por complementar a Licenciatura Curta, pois para lecionar na rede pública, a legislação obrigava a complementação de estudos. Além disso, dependiam economicamente desse salário para ajudar a manter a família.**

### **2.1.2 Condições de vida**

**Os dados indicaram que, nesse grupo, 63% dos professores eram casados, 25%, solteiros, e 12%, divorciados, viúvos ou separados.**

**Com relação à participação no orçamento doméstico, o salário desses professores era fundamental para a manutenção da família. Muitas vezes, declaravam estar atrasados com a mensalidade. As professoras mulheres afirmavam que seus maridos estavam desempregados e que a manutenção da casa dependia somente do seu salário.**

**Estou atrasada com a mensalidade, pois meu marido está desempregado.**

**A situação em casa não está fácil, só eu que trabalho, não posso perder minhas aulas.**

**Precisei diminuir minhas aulas, porque o curso está muito difícil e agora estou com as contas todas atrasadas.**

**Como 75% desse grupo era formado de mulheres, e 63% de casados, é possível inferir, com base nestes dados, que o salário das professoras tem importância fundamental no orçamento doméstico e que a contribuição do salário da mulher na renda familiar numa situação econômica menos favorecida torna-se indispensável.**

**Uma porcentagem muito pouco significativa declarou exercer outra profissão, além do magistério. Entre as outras profissões, foram citadas: árbitro de futebol de salão, comerciante, técnico de segurança de trabalho, vendedora de produtos cosméticos, secretária em clínica veterinária, técnico em pesquisa do IBGE, trabalho em bar, policial, vendedora de algodão doce, dono de banca de jornal.**

**Os professores em formação moravam na periferia de São Paulo e trabalhavam, também, na periferia da cidade. Para ir à faculdade, utilizavam duas ou três conduções. Com frequência, comentavam sobre a**

violência que acontecia nas escolas, depredações nas salas de aula e o medo de enfrentar os alunos que, muitas vezes, após faltas seguidas, exigiam uma nota para passar de ano.

Embora uma porcentagem significativa declarasse ter plano de saúde, (51%); 67%, morar em casa própria, ou de pessoa da família, e, ainda, 66% declarasse possuir carro, o grupo tinha uma situação socioeconômica desfavorável que se refletia no lazer, cultura e informação.

Quanto ao lazer, o grupo buscava atividades com baixo custo, como assistir a vídeos e TV. Outras opções variavam entre leituras, passeios, encontros com amigos e, em menor escala, cinema. Quanto a teatro, muitos declararam gostar, mas a situação econômica não o permitia.

Perguntados sobre os três últimos filmes a que assistiram, 56% declararam ter visto *Titanic*, 24% assistiram a filmes brasileiros, exibidos pela Rede Globo nos últimos quinze dias anteriores à aplicação do questionário (*Carlota Joaquina; O que é isso, companheiro?*, etc). Outros filmes foram citados em porcentagem bem menos significativa, de acordo com preferências, tais como *Tomates verdes fritos, O nome da Rosa, Em nome do Pai, Romeu e Julieta, Sociedade dos Poetas Mortos, Ghost, Lagoa Azul, Uma Linda Mulher, A Casa dos Espíritos, Máquina Mortífera, Velocidade Máxima*.

11% deixaram a questão em branco, e alguns colocaram observações, tais como:

Faz tempo que não vou ao cinema.

Não tenho tempo de assistir a filmes.

Gosto muito de ir ao cinema, mas não tenho tempo.

Fita pedagógica na escola: acidente de trânsito e corpo de bombeiro.

Dois filmes com meus filhos, mas não lembro o nome.

Quanto à TV, foi solicitado que indicassem os três programas mais assistidos. 45% disseram que assistiam a programas jornalísticos, 34%, ao programa “O Globo Repórter”, e 35%, ao “Jô onze e meia”. Além desses programas, uma porcentagem menor assistia ao “Fantástico” (17%).

Talvez, em decorrência de o universo feminino do grupo ser muito grande, foi baixa a porcentagem dos que declararam assistir a programas esportivos (3%), e foram citados programas tipicamente femininos tais, como os comandados por Hebe, Marília Gabriela, Sílvia Poppovic.

Do grupo, 14% tinham assinatura de canais alternativos de TV e assistiam a programas tidos como culturais, tais como os do canal Discovery. Observamos também que 14% assistiam à programação da TV Cultura.

O perfil apontado pelo diagnóstico do professor em formação, com relação às leituras, mostra que, embora 93% deles respondessem que liam jornais, a frequência dessa leitura era muito pequena. Nesse questionário, 19% responderam que eram assinantes, e essa mesma porcentagem declarou ler jornais diariamente. 17% dos professores declararam ler jornais semanalmente, 22%, somente nos finais de semana, 33%, apenas às vezes, e 8% nada declararam.

Os jornais mais citados foram O Estado de São Paulo e A Folha de São Paulo.

Com relação a revistas, 43% declararam assinar revistas como Globociência, Superinteressante, ou outra similar. Outras revistas citadas foram Veja, Nova Escola, Educação Matemática em Revista, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Embora tenham declarado assinar essas revistas, quando havia alguma citação em aula, de algum artigo de jornal ou revista, por algum

professor em formação, a maioria não havia lido o artigo, ou havia visto apenas o título.

Este fato indica a necessidade de repensar a qualidade e o grau de informação e de conhecimentos de que os professores em formação se utilizam para complementar sua vida como profissionais. Há de se salientar que uma das maiores dificuldades apontadas pelos professores formadores do curso relacionava-se à capacidade de leitura e interpretação do grupo.

93% desses professores declararam atualizar-se por meio de leituras, 50% por meio de vídeos, e 88% em cursos de capacitação

Com relação ao uso do computador, 70% declararam saber lidar com ele. 41% deles afirmaram que têm computador em casa e 43% o utilizam para o trabalho. Alguns dos professores em formação, que declararam saber utilizá-los, alegaram que não o usam em seu trabalho, porque não é permitido na escola. Os que o utilizavam para seu trabalho, disseram que elaboravam provas ou exercícios para seus alunos, ou seja, não usavam o computador como uma estratégia de ensino e de aprendizagem.

Nesse contexto, é interessante observar o que dizem autores como Libâneo (1998) que, considerando os professores como vítimas do sistema, afirma que o sentido de profissionalismo do professor está em baixa. Cita que é difícil aos professores assumirem a postura profissional e ética da docência, considerando seus salários, sua preparação profissional deficiente, sua auto-estima. O autor constata que não há interesse dos professores pela informação, pela ampliação de cultura geral.

---

7 Na época em que este questionário foi aplicado, a PUC realizava ações de capacitação do programa de Educação Continuada da SEE/SP, para 1200 professores de Matemática da rede estadual, das quais estes professores participavam, e esse fato deve ter influenciado as respostas dadas relativamente à sua atualização.

Este fato, segundo o autor, é decorrente da falta de dinheiro, de tempo, de motivação, e rebaixa o nível de expectativa do professor em relação ao seu desenvolvimento pessoal e profissional. Destaca, também, que o professor precisa de habilidade comunicativa, necessita de domínio de uma linguagem informacional, de saber usar os meios de comunicação e articular suas aulas com as mídias e multimídias.

### 2.1.3 Práticas docentes

O número de turmas em que esses professores em formação lecionavam era muito variável: 28% declararam lecionar em 4 turmas diferentes, 15% em 5 turmas, 21% em 6 turmas, 10% em 7 turmas. Alguns professores declararam lecionar em 9, 10 ou até 12 turmas diferentes.

O número de alunos das classes também variava. Em algumas regiões, mais populosas, os professores afirmaram que havia mais de 50 alunos nas classes, mas essa porcentagem é pouco significativa (5%). A maioria das classes, segundo o estudo, eram compostas de 40 a 44 alunos (59%). Havia classes com 45 a 49 alunos (15%), e algumas com menos de 40 (14%), outros nada declararam. Os professores em formação, que trabalhavam com classes mais numerosas, colocavam seu desagravo nos depoimentos.

Os alunos faltam muito, mas quando estão todos, a classe fica muito lotada e fica difícil ensinar.

É muito difícil trabalhar com classes lotadas.

Com relação às condições de trabalho, Esteve (1997) comenta que, muitas vezes, condições adversas de trabalho influenciam a prática dos professores. Segundo esse autor, a ação pedagógica sofre influências de

horários, turmas, normas internas, regulamentos, organização de tempo e de espaço.

Cavaco (1991), também, ressalta que nem sempre o professor tem condições ideais para trabalhar - muda de escola, de localidades e de níveis de ensino, sendo essa experiência, no início da carreira, traumática. Com o tempo, torna-se menos dramático mudar de público e de organização. Segundo essa autora, insegurança, sobrevivência, adaptações e conformismo justificam um percurso que leva o professor iniciante ao ceticismo diante da carreira que mal se inicia.

No início do curso, os professores desse grupo tinham jornada completa de trabalho, que foram diminuindo a jornada, à medida que o curso avançava e precisavam de um tempo maior para se dedicar aos estudos.

Dias da Silva (1997) afirma que a jornada completa de trabalho e a legislação vigente acarretam aos professores não efetivos, rotatividade e itinerância em várias escolas. Este fato, conforme a autora, gera insegurança, pois os professores não têm sequer garantia de permanecer na mesma escola no ano subsequente. Segundo essa autora, apenas 43% dos professores da rede pública estadual leciona em apenas uma escola. A autora constata que a “itinerância” traz conseqüências pedagógicas, pois:

- impede o envolvimento do professor com a escola, os alunos e a comunidade;
- dificulta para a escola organizar seu planejamento escolar;
- compromete a continuidade do processo de ensino, pois, muitas vezes, os alunos convivem, no mesmo ano, com mais de um professor, da mesma área do conhecimento, que pensam e agem de formas diferentes;

- altera a rotina de vida pessoal do professor.

Embora seja freqüente a afirmação de que praticamente todos os professores fazem planejamento no início do ano, esta é uma tarefa ainda considerada “burocrática” e que não permite ao professor uma reflexão sobre questões de sua prática. Mesmo assim, os professores em formação, em sua grande maioria, consideraram útil fazer planejamento (97%).

Nesse grupo, 61% usavam livro didático, e 36% afirmaram que o utilizavam em algumas ocasiões somente.

Quanto à escolha do livro didático, as respostas foram muito diversificadas: (15%) declararam que o escolhiam em conjunto com outros professores, (15%), que analisavam o conteúdo de vários livros antes da escolha, (12%) disseram que o livro era escolhido de acordo com a Proposta Curricular de Matemática do Estado de São Paulo, (11%) declararam escolher livro de fácil leitura.

Outras respostas foram menos significativas em termos de porcentagem. Os professores declararam: “pela apresentação do livro”, “escolhem por mim, uso o que tem na escola”, “o que traz atividades relacionadas com o cotidiano”. Em porcentagem bem menor, declararam: “escolho após a leitura da avaliação feita pelo MEC”, “pelo nome do autor”. Alguns professores em formação, (3%), disseram escolher o livro didático, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

O documento, Referenciais para a Formação de Professores (SEF/MEC 1999), analisa o *status* do livro didático para o professor:

A predominância na história da educação brasileira de uma concepção de professor como aplicador de propostas prontas, produzidas por técnicos das instâncias centrais ou intermediárias do sistema educacional, sem dúvida, determinou o modelo de formação inicial e continuada predominante no país. Os sucessivos anos de tecnicismo e *status* conquistado pelo livro didático na educação escolar – ao qual passou-se a atribuir inclusive responsabilidades docentes – só viriam a reforçar um modelo de professor-aplicador que foi se forjando ao longo do tempo e que

se consolidou na década de 70. É para esse tipo de professor que as práticas tradicionais de formação estão voltadas. E é para subverter esse modelo de professor que outros tipos de práticas precisam ser construídas. (SEF/MEC, 1999, p.30)

Com relação aos documentos da Secretaria da Educação, a grande maioria dos professores em formação disse conhecer a Proposta Curricular de Matemática (87%), embora uma porcentagem bem menor dos que disseram conhecê-la, utilizavam-na (50%), e 45% declararam que a usavam, às vezes.

A situação não é muito diferente com relação ao documento Experiências Matemáticas da CENP/SEE. 53% declararam conhecer o documento e 31% disseram conhecê-lo em parte, mas sua utilização apareceu em menor escala. Apenas 22% declararam utilizá-lo e 46% disseram que o utilizavam em parte. Quando perguntados sobre o número de atividades desse documento, utilizado por ano, a grande maioria declarou até 10 atividades (42%), 23% declararam de 11 a 20 atividades e apenas 6% disseram utilizar mais de 20 atividades. Há de se notar que a média de atividades desses documentos é 39. Quanto ao documento “Experiências Matemáticas”, 73% dos professores em formação declaram que os livros são da escola, o que não favorece seu uso.

Com relação às perguntas, “discute sua prática com outros professores?”, “Quando?”; 86% declararam que sim, e as respostas mais significativas estão relatadas a seguir:

- nos HTPCs (horário obrigatório, instituído pela SEE para reuniões pedagógicas na escola);
- no PEC (Programa de Educação Continuada);
- quando tenho dúvidas;
- em reuniões pedagógicas.

**Outras respostas menos significativas:**

- nos intervalos de aula;
- quando possível;
- no dia-a-dia.

Mizukami (1996), ressalta a importância da troca entre os pares, já que o magistério vem sendo analisado como uma profissão solitária, característica esta que tem sido apontada como um fator dificultador na profissão.

Algumas perguntas abertas, sobre as concepções do grupo em relação à Avaliação, Progressão Continuada, Recuperação Paralela, levaram-me à hipótese de que, para esse grupo de professores, esses conceitos ainda eram muito nebulosos. Os dados, a seguir, indicam algumas dessas concepções:

Quanto aos alunos que não acompanham as aulas, os professores em formação responderam, com mais frequência, que:

Trabalham individualmente com eles.

Os alunos fazem recuperação paralela.

Dou aulas de reforço a esses alunos.

Eles realizam trabalhos em grupos.

Encaminho-os para aulas de reforço.

Os alunos realizam atividades extras.

**Com menos frequência apareceram as respostas:**

Comunico o fato aos pais.

Conscientizo os alunos.

Trabalho com atividades diversificadas (jogos, leituras, etc.).

**Quanto à avaliação, no novo regime de ciclos instituído pela Secretaria Estadual de Educação os professores em formação responderam, com mais frequência, que a avaliação seria realizada:**

Por meio de participação na aula.  
Com trabalho em grupo.  
Com menos frequência.  
Continuamente.

**Outras respostas, menos frequentes:**

Não parei para refletir.  
Pela frequência.  
Sigo orientação da Delegacia de Ensino  
Trabalhando a auto-estima.

**Com relação à Progressão Continuada no contexto ensino e aprendizagem de Matemática, as respostas mais frequentes foram:**

Bom.  
Foi um avanço.  
Dá mais oportunidade aos alunos.  
Interessante.

**Com menos frequência, apareceram as respostas:**

Difícil de aceitar.  
Não estou pronta para isso.  
Não acho válido, pois Matemática é cumulativa.  
Precisa ser mais estudada.  
Professores e alunos não estão preparados.

---

8 A SEE introduziu em 1998 para o Ensino Fundamental o regime de ciclos, 1º ciclo de 1ª a 4ª série e 2º ciclo de 5ª a 8ª série.

**Em relação a como a recuperação paralela pode ser viabilizada, as respostas mais freqüentes foram:**

- Se tiver espaço físico.**
- Se for fora do horário escolar.**
- Se tiver professor preparado.**
- Se houver acompanhamento individual.**
- Deve ser feita durante o bimestre.**

**Com menos freqüência, apareceram as respostas:**

- É parte da realidade.**
- Pode dar mais chance aos alunos.**
- Péssimo.**
- Se houver tempo e interesse.**
- Com seriedade.**
- Não, da maneira como se faz.**

**As respostas destes professores sobre o modo de realizar a avaliação indicam falta de clareza do regime de Progressão Continuada. Parece que não há compreensão por parte desse grupo de que é necessário acompanhar o desenvolvimento dos alunos. Não citaram realização de trabalhos individuais ou de prova para verificar a aprendizagem, as dificuldades do aluno, o que nos leva a crer na ausência de avaliação, o que acaba transformando a Progressão Continuada em Promoção Automática.**

**A avaliação como diagnóstico não apareceu nas respostas, o que indica que o processo de recuperação paralela não irá corrigir as falhas dos alunos, pois elas não são detectadas. O percurso dos que não acompanham as aulas não é redirecionado; embora os professores afirmem que proporcionam recuperação paralela, não a consideram responsabilidade deles.**

**Assim, as respostas sobre esse conjunto de questões parece revelar inconsistências que refletem a falta de clareza sobre as mudanças pedagógicas propostas, mesmo tendo esse grupo participado de programas de formação continuada.**

**Quanto às aulas de Matemática, 66% dos professores em formação disseram que o trabalho desenvolvido nas suas aulas de Matemática é coerente com sua visão do ensino. Poucos justificaram essa informação.**

**Quanto ao uso de instrumentos, 55% declararam incentivar seus alunos a utilizar calculadora em aula de Matemática, e 83% disseram incentivar seu uso apenas na vida prática. 80% desses professores declararam utilizar régua e compasso em sala de aula.**

**Alguns comentários apareceram em relação ao uso da calculadora:**

**Podem usar, desde que saibam Matemática.**

**Na vida prática, quando os cálculos forem complicados e que a Matemática não tenha interferência.**

**A maioria dos alunos não tem como adquirir uma calculadora**

**Vale ressaltar aqui, comentários feitos por diferentes autores, tais como Abrantes (1999), no sentido de que a competência de cálculo é essencial, mas que não deve ser reduzida à realização de algoritmos das operações. O que caracteriza a competência Matemática neste domínio é: avaliar se uma situação requer um valor aproximado ou exato, estimar o valor aproximado de uma operação, usar o cálculo mental, o algoritmo e a calculadora, de acordo com a complexidade das operações a serem realizadas.**

#### 2.1.4 Representações com relação à Matemática e seu ensino.

Sobre os conhecimentos matemáticos, os professores em formação, que lecionavam Matemática, indicaram aqueles aprendidos no primeiro grau e aqueles que eles trabalhavam com seus alunos. Estes dados estão apresentados no quadro 2.2

**Quadro 2.2**  
**Conteúdos aprendidos e ensinados**

Conteúdos	Aprendi no primeiro grau %	Trabalho com meus alunos %
Operações com números fracionários	99%	97%
Operações com números decimais	92%	95%
Reunião e interseção de conjuntos	92%	64%
Operações com números irracionais	87%	75%
Extração de raiz quadrada/Algoritmo	84%	75%
Áreas e Perímetros	83%	88%
Porcentagem	75%	82%
Juros	66%	62%
Demonstração do Teorema de Tales	51%	36%
Elementos do círculo e da circunferência	49%	47%
Estudo dos Poliedros e Corpos redondos	32%	27%

Fonte: Dados colhidos no questionário aplicado

Observa-se que os conteúdos de Geometria, que não foram aprendidos, também não têm sido ensinados, dando origem a um círculo vicioso e a novas gerações de alunos que não aprendem Geometria no Ensino Fundamental. Também ficou clara a influência do que o professor aprendeu, no ato de ensinar.

Embora uma porcentagem muito grande de professores tenha declarado que ensina operações com fração e com decimais, cabe ressaltar que, no decorrer do curso, os professores em formação apresentaram muitas dificuldades em relação a esses temas, o que nos faz acreditar que são ensinados apenas superficialmente.

As outras três questões referiam-se ao ensino de Geometria. A primeira delas solicitava que indicassem como foi ensinada no tempo em

que estudaram. 46% declararam que aprenderam Geometria só nas aulas de Desenho Geométrico, 34% só nas aulas de Educação Artística, 17% por meio de fórmulas e demonstrações e 3% disseram nunca ter estudado Geometria.

Outra pergunta aberta deu margem a um grande número de respostas. Ao se pronunciarem sobre as dificuldades que encontram para ensinar Geometria aos seus alunos, os professores em formação mencionaram, muitas vezes, as dificuldades do aluno. Constata-se aqui a tendência a atribuir ao aluno a responsabilidade pelo fracasso escolar, embora aparecessem algumas respostas que indicavam dificuldades dos próprios professores. As respostas mais frequentes foram:

**a) Com relação às dificuldades e responsabilidades dos alunos:**

Os alunos não têm material.

Desinteresse dos alunos.

Falta de preparo dos alunos.

Falta de base dos alunos.

**b) Com relação às responsabilidades do sistema:**

Falta de livros didáticos adequados.

**c) Com relação às suas próprias deficiências:**

Não tenho conhecimento suficiente desse tema.

**Algumas respostas menos frequentes foram:**

**a) Com relação às dificuldades e responsabilidades dos alunos:**

Excesso de faltas dos alunos.

Falta de pré requisitos dos alunos.

**b) Com relação às responsabilidades do sistema:**

Falta de desenho geométrico.

Falta de cursos de atualização.

**c) Com relação às suas próprias deficiências:**

Não sei dar uma aula interessante de Geometria.

Até iniciar meu curso na PUC não tinha coragem de ensinar Geometria.

Falta de tempo para ensinar Geometria, necessidade de abstração .

Quanto aos conteúdos importantes para ensinar em Geometria, os mais citados foram: Áreas e Perímetros; Construções Geométricas; o estudo dos Polígonos; Ângulos; Triângulos; Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales.

Acreditamos que a citação sobre a importância de construções geométricas deve-se ao fato do questionário ter sido aplicado um mês após o início do curso em que os formadores salientavam a importância dessas construções nas aulas de Geometria. Cabe ressaltar que, embora considerem Teorema de Tales um assunto importante, apenas 36% declaram trabalhá-lo com seus alunos, o que nos leva a crer que eles não têm conhecimentos suficientes para trabalhar esse tema.

Mizukami (1996) afirma que as crenças, valores, suposições que os professores têm sobre a disciplina, seu ensino, conteúdo curricular, alunos, aprendizagem, etc., estão inseridos na prática de sala de aula. Segundo a autora, a reflexão sobre as práticas possibilita uma validação, ou não, das mesmas, para alcançar os objetivos traçados. Os professores, ao refletirem, articulam sua própria compreensão e as reconhecem em seu desenvolvimento profissional.

Garcia (1998) constata que os futuros professores têm crenças que os acompanham ao longo de sua formação. Afirma, o autor, que a influência dos cursos de Licenciatura sobre essas crenças é pouco conhecida. Conclui que há necessidade de modificar essas crenças mediante a reflexão.

O questionário aplicado permitiu também que os professores em formação dessem sua opinião, entre outras, sobre o ensino de Matemática, os conteúdos que consideravam essenciais, aqueles que seus alunos tinham mais dificuldades.

Os quadros com as respostas dos professores em formação encontram-se a seguir.

**Quadro 2.3**  
**Conteúdos de 5ª série**

Conteúdos considerados	Tópicos mais indicados
Mais difíceis do ponto de vista matemático	Operações com Números Racionais Volumes Círculos
Mais difíceis em termos de aprendizagem	Operações com Números Naturais e Resolução de Problemas Operações com Números Racionais
Como os que despertam mais interesse por parte dos alunos	Áreas e Perímetros Potenciação Múltiplos e Divisores
Como aqueles em que os alunos cometem mais erros	Operações com Números Racionais Operações com Números Naturais e Resolução de Problemas Potenciação
Como aqueles em que os alunos têm mais dificuldade de transferir para novas situações	Potenciação Múltiplos e Divisores Números Racionais
Como aqueles em que os alunos têm melhor aproveitamento	Áreas e Perímetros Múltiplos e divisores Potenciação
Como conteúdos essenciais	Operações com Números Naturais Números Racionais Áreas e Perímetros

Fonte: Dados colhidos no questionário aplicado

Os professores em formação declararam que Operações com Números Racionais é um conteúdo difícil do ponto de vista da Matemática, do ponto de vista da aprendizagem e, ainda, como aquele em que os alunos cometem mais erros. A hipótese para essas dificuldades é que o tratamento mecânico que os professores costumam dar ao ensino desse conteúdo não é o mais adequado. Com relação ao item Áreas e Perímetros, o grupo declarou que este é um conteúdo que desperta muito interesse dos alunos e no qual eles têm melhor aproveitamento. Apesar disso, este conteúdo é pouco explorado pelos professores atualmente.

Com relação aos conteúdos que o grupo considerou serem os mais difíceis em termos de aprendizagem, e aqueles em que os alunos cometem mais erros, apareceram Operações e Resolução de Problemas com Números Naturais. Neste tópico, há de se ressaltar que a prática dos professores é trabalhar primeiro as técnicas operatórias e depois problemas com aplicação dessas técnicas, o que pode causar dificuldades na identificação da operação. Há de se observar que esses três conteúdos foram considerados, pelo grupo, como essenciais para os alunos de 5ª série.

Observa-se, ainda, ainda que os professores consideram mais difícil do ponto de vista da Matemática o estudo de Círculo e Volume. Ao examinar a tabela com os conteúdos não aprendidos nos ensinos Fundamental e Médio, observamos que cerca de 50% dos professores em formação não estudaram Volume durante seu tempo de alunos, o que nos leva a concluir que a dificuldade é do próprio professor, que nunca viu esse conteúdo e não tem a atitude de busca desse saber.

Ao refletir sobre os conteúdos Potenciação, Múltiplos e Divisores considerados como de melhor aproveitamento pelos alunos e os que

apresentam mais dificuldades para transferir a outras situações o que nos faz conjecturar que esses conteúdos são ensinados de forma mecânica, descontextuados, com exercícios de aplicação de regra. A questão onze do teste diagnóstico, cuja resolução exigia aplicação do conceito de potenciação, teve menos de 40% de acertos o que indica que a dificuldade de transferir o conceito para outra situação é também desse grupo de professores. Quanto ao interesse com relação a Potenciação, Múltiplos e Divisores, é possível inferir que esses conteúdos despertam curiosidade nos alunos por serem novos para a 5ª série, pois no geral, o professor de 5ª série repete, durante o ano os conteúdos já aprendidos na 4ª série usando, na maioria das vezes, a mesma metodologia.

**Quadro 2.4**  
**Conteúdos de 6ª série**

<b>Conteúdos considerados</b>	<b>Tópicos mais indicados</b>
<b>Mais difíceis do ponto de vista matemático</b>	Operações com Números Racionais Cálculo Literal Construções Geométricas
<b>Mais difíceis em termos de aprendizagem</b>	Operações com Números Racionais Cálculo Literal Operações Algébricas
<b>Como os que despertam mais interesse por parte dos alunos</b>	Construções Geométricas Ângulos Números Inteiros
<b>Como aqueles em que os alunos cometem mais erros</b>	Operações com Números Racionais Operações Algébricas Números Inteiros
<b>Como aqueles em que os alunos têm mais dificuldade de transferir para novas situações</b>	Operações com Números Racionais Operações Algébricas Números Inteiros
<b>Como aqueles em que os alunos têm melhor aproveitamento</b>	Construções Geométricas Ângulos Números Inteiros
<b>Como conteúdos essenciais</b>	Números Inteiros Operações com Números Racionais Operações Algébricas

Dados colhidos no questionário aplicado

Nota-se que, embora o ensino de Matemática tenha sido reduzido ao ensino de Álgebra nas séries finais do Ensino Fundamental, os professores em formação consideram Operações Algébricas como o conteúdo em que os alunos de 6<sup>a</sup> série cometem mais erros. Nossa hipótese é de que tanto o Cálculo Literal como as Operações Algébricas são introduzidos abstratamente e desenvolvidos mecanicamente, o que acarreta dificuldades na aprendizagem.

O grupo considerou que são essenciais, para a 6<sup>a</sup> série, os conteúdos Operações Algébricas, Operações com Números Racionais e Números Inteiros. Nota-se que não houve conteúdo de Geometria, nem de Medidas, indicados como essenciais. O que nos parece, ao refletir sobre essas repostas, é que os professores têm uma visão de que aprender Matemática significa, essencialmente, aprender uma série de procedimentos. A indicação de que os alunos têm um bom aproveitamento e interesse quando os professores trabalham Ângulo e Construções Geométricas nos leva a crer que se os professores trabalhassem mais conteúdos de Geometria, os alunos também aprenderiam com mais facilidade.

É interessante notar que o conteúdo Números Inteiros foi considerado como aquele que desperta interesse dos alunos, apesar da incidência de erros citados. nossa hipótese é de que o professor fica muito ansioso para que seus alunos tenham todo o domínio dos procedimentos utilizados com Números Inteiros logo na sua apresentação. Cabe ressaltar que os alunos se interessam por este conteúdo, talvez, por ser novidade.

**Quadro 2.5**  
**Conteúdos de 7<sup>a</sup> série**

<b>Conteúdos considerados</b>	<b>Tópicos mais indicados</b>
Mais difíceis do ponto de vista matemático	Noções de Grandezas Proporcionais Simetria, Rotação e Translação Congruência de figuras planas
Mais difíceis em termos de aprendizagem	Simetria, Rotação e Translação Congruência de figuras planas Noções de Grandezas Proporcionais
Como os que despertam mais interesse por parte dos alunos	Equações do Primeiro Grau Juros e Porcentagem Representações Cartesianas
Como aqueles em que os alunos cometem mais erros	Inequações Razões e proporções Noções de Grandezas Proporcionais
Como aqueles em que os alunos têm mais dificuldade de transferir para novas situações	Equação de Primeiro Grau Juros e Porcentagem Representações Cartesianas
Como aqueles em que os alunos têm melhor aproveitamento	Equação de Primeiro Grau Juros e Porcentagem Representações Cartesianas
Como conteúdos essenciais	Equações do Primeiro Grau Inequações do Primeiro Grau Razões e Proporções

Fonte: Dados colhidos no questionário aplicado

Os professores em formação consideraram que o conceito de Proporcionalidade é difícil do ponto de vista matemático, para a aprendizagem dos alunos e, ainda, aquele em que eles cometem mais erros. No decorrer do curso, ficou evidente a dificuldade dos professores desse grupo com o conceito de Grandezas Diretamente e Inversamente Proporcionais. Assim, a hipótese é de que a dificuldade com esse conceito é também dos professores. As noções de Geometria das Transformações foram consideradas difíceis do ponto de vista matemático e do ponto de vista da aprendizagem dos alunos. Também foi destacado que o grupo nunca tinha aprendido Geometria das Transformações o que pode indicar as dificuldades apontadas no questionário. É importante notar que os alunos têm melhor aproveitamento no conteúdo Equação do Primeiro

Grau, mas não conseguem transferir para outras situações, o que ratifica nossa hipótese de um ensino mecânico, baseado em regras.

Aparece também a dificuldade com Congruência de figuras planas, do ponto de vista Matemático e da aprendizagem dos alunos. No entanto, o teste diagnóstico aplicado revelou que os professores desse grupo não tinham o conceito de Congruência, pois cerca de 50% do grupo errou a questão relativa a esse tema.

**Quadro 2.6**  
**Conteúdos de 8ª série**

<b>Conteúdos considerados</b>	<b>Tópicos mais indicados</b>
Mais difíceis do ponto de vista matemático	Relações Métricas nos Polígonos Aplicações do Teorema de Tales Operações Algébricas e Fatoração
Mais difíceis em termos de aprendizagem	Relações Métricas nos Polígonos Números Irracionais Operações Algébricas e Fatoração
Como os que despertam mais interesse por parte dos alunos	Áreas Estatística Operações Algébricas
Como aqueles em que os alunos cometem mais erros	Números Irracionais Operações Algébricas e Fatoração Relações Métricas nos Polígonos
Como aqueles em que os alunos têm mais dificuldade de transferir para novas situações	Números Irracionais Fatoração Teorema de Pitágoras e relações Métricas em um triângulo retângulo
Como aqueles em que os alunos têm melhor aproveitamento	Áreas Estatística Equações do Segundo Grau
Como conteúdos essenciais	Operações Algébricas Equações de Segundo Grau Estatística

Fonte: Dados colhidos no questionário aplicado

Os professores em formação mencionaram os conteúdos Estatística e Áreas como aqueles que despertam mais interesse e nos quais os alunos têm melhor aproveitamento. Operações Algébricas e Fatoração foram apontados como conteúdos de dificuldade Matemática, de dificuldade de aprendizagem e aqueles em que os alunos apresentam mais erros. Nota-se que as dificuldades apresentadas com Operações Algébricas perduram

desde a 6ª série, embora se saiba da preferência dos professores por esse tema, que consideram essencial. O tema Números Irracionais, que quase 90% dos professores desse grupo aprenderam nos seus estudos anteriores, aparece apenas como conteúdo em que os alunos cometem mais erros, mas não como conteúdo difícil do ponto de vista matemático e de aprendizagem.

Examinando os conteúdos apontados como difíceis do ponto de vista da Matemática, aparecem muitos conteúdos que os professores em formação não tinham estudado ou tinham dificuldades, o que nos leva a deduzir que eles eram difíceis para esse grupo de professores.

Os conteúdos considerados essenciais pelo grupo foram: Operações Algébricas, Equações do Segundo Grau e Estatística. Novamente, não apareceram conteúdos de Geometria e Medidas. A hipótese é de que os professores trabalham pouca Geometria, devido às dificuldades que têm com esse tema. Com relação aos teoremas de Tales e Pitágoras, muitos desses professores não resolveram os problemas do teste diagnóstico (anexo 3), que exigiam aplicação desses conceitos.

Veia(1995) afirma que a relevância que se tem atribuído ao estudo das concepções dos professores, resulta do fato de que estas têm um papel importante no pensamento e na ação dos professores e que este estudo pode fornecer informações que permitem ajudar os professores a refletir sobre sua prática. Segundo este autor, o professor toma decisões em função de interpretações que ele faz das diferentes situações e não como respostas a indicações exteriores, quer sejam programáticas, quer sejam feitas por livros didáticos. Esta interpretação, revela o autor, é feita em função dos conhecimentos que o professor possui e da forma como enfrenta essas situações.

Thompson (1997) constatou, em sua pesquisa sobre ensino de Matemática, que as concepções das professoras pesquisadas e o modo como elas tratavam os conteúdos sugerem, fortemente, que as visões, crenças e preferências dos professores em relação ao ensino de Matemática, conscientes ou não, desempenham, ainda que sutilmente, um papel de influência na prática docente.

### 2.1.5 Competências Matemáticas

O questionário aplicado permitiu ainda identificar algumas falhas na formação em Matemática desses professores, com base em uma tabela que preencheram com informações sobre os conteúdos que estudaram no 2º grau<sup>9</sup>, e sobre o grau de profundidade com que estudaram esses conteúdos. As porcentagens obtidas e alguns comentários assinalados por eles indicam que é preciso repensar todo o nosso sistema de ensino. Observa-se, por exemplo, que os conteúdos que esses professores estudaram com maior profundidade, no que se refere ao atual Ensino Médio, reduziram-se aos estudos das Funções de Primeiro e Segundo Graus. A maioria praticamente nunca havia estudado Trigonometria. Nota-se, também, que a maioria não estudou a Função Logarítmica, Probabilidade e Combinatória, e, ainda, que os estudos relativos a Geometria são pouco mencionados.

Esse estudo teve fundamental papel para o direcionamento do curso de complementação. É importante que sejam realizados diagnósticos com relação aos saberes matemáticos dos futuros professores no início dos cursos de formação inicial, pois podemos conjecturar que os conteúdos matemáticos dos ensinos Fundamental e Médio nem sempre têm sido desenvolvidos de forma satisfatória nos últimos anos. O mesmo

---

9 Atual Ensino Médio

procedimento deve ser observado nos programas de formação continuada. Os dados estão apresentados no quadro abaixo em porcentagem.

**Quadro 2.7**  
**Conteúdos Matemáticos estudados no Segundo Grau**

Conteúdos	Estudados profundamente	Estudados superficialmente	Não estudados
Função de primeiro grau	48	44	8
Inequações do primeiro grau	46	43	11
Função do Segundo grau	41	50	9
Função	37	50	13
Matrizes	32	37	31
Determinantes	30	32	38
Operações com polinômios	29	36	35
Áreas de superfície	26	36	38
Progressão Aritmética	25	48	27
Progressão Geométrica	23	44	33
Equações de uma reta	20	42	38
Seno e Cosseno	19	49	32
Função Exponencial	17	43	40
Sistemas lineares	17	35	48
Equações polinomiais	17	39	44
Volume de um sólido	17	34	49
Posições relativas de duas retas	17	39	44
Tangente e Cotangente	16	50	34
Equações Trigonométricas	14	39	47
Função Logarítmica	14	42	44
Prismas e Cilindros	13	36	51
Combinações	12	29	59
Estudo da circunferência	12	36	52
Números complexos	11	35	54
Binômio de Newton	10	34	56
Arranjos	9	31	60
Geometria analítica	8	36	55
Permutações	8	28	64
Probabilidade de um evento	8	31	61
Forma trigonométrica dos números complexos	4	29	67

Fonte: Dados colhidos no questionário aplicado

Muitos professores em formação fizeram observações com relação ao seu aprendizado:

Estudei o magistério e o professor trabalhou só com um livro de 4ª série. Incrível!

No curso supletivo não temos tempo para aprofundar nenhuma matéria.

Esses conteúdos não estudei, pois fiz curso normal e só estudei didática e prática de ensino.

Na época de magistério, a Matemática era só metodologia da matéria a ser ensinada de 1ª à 4ª série.

Fiz magistério, não sei nada disso. Puxa! que frustração!

A única Matemática que aprendi foi no primeiro grau. No segundo grau, quase não tinha professor. Na faculdade, não vi quase nada, pois a maioria de minha turma tinha feito magistério e para a classe andar junto o professor retomava a matéria toda hora.

Fiz supletivo, vi tudo no superficial.

Hoje, quando olho para trás percebo que do segundo grau eu trouxe pouco comigo. O que sei, aprendi foi dando aula e agora na PUC.

Fiz magistério, não tive Matemática.

Com relação aos estudos universitários, a maioria dos professores desse grupo não lembrava o que estudou. Muitos completaram a questão com os títulos das disciplinas que estão nos históricos escolares (Matemática 1, Matemática 2, etc.), mas não souberam identificar o que estudaram nestas disciplinas. Dos que responderam, a metade deles escreveu que estudou os conteúdos de segundo grau, e os outros se referiram a conteúdos como Cálculo Diferencial e Integral (em maior escala), Estatística, Probabilidade, Trigonometria (em menor escala).

Além desse questionário, que permitiu traçar o perfil desse grupo, foi proposta pela coordenação do curso, logo no seu início, a realização de um teste diagnóstico, com questões baseadas em conteúdos geralmente trabalhados no Ensino Fundamental (anexo 3). Os testes revelaram um professor com pouco domínio dos conteúdos e, portanto, sujeito a baixa estima, com medo de tomar decisões, com temor de fracassar e com muita preocupação com a qualidade de sua atuação profissional.

Para análise destes testes, os professores em formação foram separados em dois grupos: os que lecionavam Matemática, 70%, e os que não lecionavam Matemática, 30%. Observou-se que não havia diferenças

significativas entre as porcentagens de erros e tipos de erros cometidos pelos dois grupos. Os testes com comentários mais detalhados e os gráficos por questão encontram-se no anexo 3, no final deste documento, mas alguns aspectos serão sintetizados a seguir.

Algumas das questões abordadas faziam parte das últimas avaliações aplicadas aos alunos do Ensino Fundamental, da rede pública estadual, pela Secretaria de Estado da Educação (programa SARESP). As porcentagens de acertos são comparáveis àquelas que os alunos da rede pública obtiveram nestes testes.

Os erros encontrados colocam em xeque uma crença bastante comum, a de que o professor de Matemática é um especialista que domina muito bem o conteúdo matemático. Serviram também para colocar os formadores em contato com uma realidade altamente desafiadora.

A análise do teste parece revelar um grupo que realizou estudos anteriores apenas pela repetição mecânica de exercícios, ligados mais a cálculos algébricos e equações; na maioria da vezes, deslocados de situações problemas. A ênfase dada ao ensino de Álgebra nas Escolas Fundamentais, a partir da década de 70, não produziu uma formação capaz de desenvolver nos alunos as capacidades de abstração e generalização, inerentes ao estudo da Álgebra, além de prejudicar o trabalho com outros temas da Matemática, como a Geometria.

Foram identificados problemas no domínio de conteúdos que, em geral, os professores trabalham com seus alunos do Ensino Fundamental. Para exemplificar, um teste previa a transformação de Fração em Número Decimal, e muitos professores em formação assinalaram a alternativa  $\frac{3}{8} = 3,8$ .

Um fato evidente no grupo era a dificuldade com o conceito de Variação de Grandezas. A questão 5 do teste envolvia o conceito de

**Grandezas Diretamente Proporcionais e de Razão de Semelhança.** Além de ter uma porcentagem baixíssima de acertos, 38% dos professores em formação, que lecionavam Matemática, deixaram a questão em branco ou escreveram não sei.

Também com relação à leitura de gráficos, a porcentagem de acertos não chegou a 25%, o que nos leva a supor que os professores em formação não trabalham gráfico com seus alunos.

Cabe ressaltar que o índice de acertos nas questões de Geometria foram baixíssimos. No geral, entenderam figuras semelhantes como “parecidas”. Assinalaram como figuras semelhantes os desenhos mais parecidos entre todos. Parece que a maioria não leva em conta as medidas registradas nas figuras, não sabem o que são lados correspondentes proporcionais. Há de se notar que a razão de semelhança é um conceito de proporcionalidade entre grandezas diretamente proporcionais. Assim, no nosso entender, é necessário o trabalho com semelhança de figuras, com o significado e utilização de razão de semelhança que servirá para dar maior apoio à compreensão de grandezas diretamente proporcionais, e como variam. O trabalho com interdependência de grandezas é importante, mas parece que não estar sendo realizado a contento.

A questão relativa à congruência, também, não era de conhecimento de muitos professores desse grupo.

Muitas vezes os professores desse grupo utilizaram procedimentos errados ao resolver equação com denominador, operações com decimais, etc. Outra deficiência detectada foi a falta de raciocínio combinatório, o que era de se esperar pois a grande maioria desses professores não teve esse conteúdo nos estudos de segundo grau.

Além de problemas com conteúdos específicos de Matemática, esse grupo tinha dificuldades, entre outras, em aplicar conceitos, estabelecer

relações, usar informações dadas, compreender o enunciado das questões. Algumas declarações dos professores em formação indicam dificuldades com relação à leitura e interpretação dos enunciados das questões. Muitos deles escreviam ao lado da questão: não entendi.

Os problemas encontrados no teste apontam para uma reflexão sobre a maneira como os conteúdos são trabalhados em sala de aula. O que se apresenta para os alunos parece ser um conteúdo fechado, com uma metodologia que não lhes oferece instrumentos para interpretar problemas, compreender enunciados, utilizar informações dadas, estabelecer relações, interpretar resultados à luz do problema colocado e enfrentar, com isso, situações novas e variadas. A discussão de idéias e problemas de formas variadas, com muitas alternativas, parece não ser uma atividade enfatizada. Os professores desse grupo evidenciaram nessa prova, dificuldades toda vez que necessitavam ir além dos procedimentos de cálculo utilizados nas aulas e nos livros didáticos. Isto nos faz conjecturar que o ensino que os professores do grupo analisado privilegiam é o de algoritmos, em vez de resolução de problemas. A inversão dessa tendência poderia refletir-se em um melhor desempenho dos alunos, como também influenciaria a melhor compreensão dos algoritmos, que ganhariam contexto e significado.

Com relação à Álgebra, existem questões de ensino bastante delicadas como, por exemplo, “qual o significado que se confere às letras?”. É preciso que tal significado seja construído, por meio do processo de generalização, e não simplesmente informado e mecanizado por meio de exercícios repetitivos. Acreditamos que o início da aprendizagem devesse ser feito a partir do estudo de Variação de Grandezas, para um pequeno número de casos particulares, para paulatinamente aumentar o número de casos envolvidos, a fim de que o aluno pudesse analisar regularidades que caracterizam essas variações e só depois tentar algum tipo de

generalização. O aparecimento das letras que representam um valor genérico de uma grandeza não é imediato. O estudo da Álgebra no Ensino Fundamental se resume ao trabalho com equações em que a letra funciona apenas como incógnita. É recomendável também propor situações concomitantes em que a letra funciona como variável para que os estudantes percebam a diferença, o que vai permitir a compreensão melhor de algumas técnicas, tais como de redução de denominadores, simplificação, etc.

A porcentagem de acertos em cada questão ficou abaixo das expectativas, e os erros encontrados indicam que, muitas vezes, a deficiência do grupo, tinha origem nos cursos de Matemática de 1º e 2º graus, isto é, extrapolava as conseqüências de uma Licenciatura Curta em Ciências.

A inexistência de reflexão sobre conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, que aprenderam mecanicamente como alunos, e cujos fundamentos nunca discutiram profundamente em estudos posteriores, mostra que o problema não se resolve com a experiência de sala de aula.

## **2.2 Características dos professores formadores**

Segundo Ponte (1995) é, hoje em dia, consensual que as concepções dos formadores em relação à Matemática e ao seu ensino desempenham um papel fundamental na sua atividade profissional.

O corpo docente que participou dessa formação era composto por 26 professores, sendo 61% do sexo feminino. O grupo tinha idade acima de 40 anos: 46%, entre 41 e 50 anos, e 30%, mais de 50; quase todos tinham mais que 18 anos de experiência de ensino. Nesse grupo, os mais jovens eram os professores de Informática.

O grupo era constituído, em sua grande maioria, por professores que estudaram em escola pública: 92% no Ensino Fundamental, 61% no Ensino Médio e 46% no Ensino Superior.

Do grupo, 41% tinham completado o curso de Mestrado, 38% estavam cursando, e 15% tinham o curso de Doutorado.

O grupo também tinha uma característica especial, a grande maioria (76%), tinha sido professor da escola pública 46% deles trabalharam mais de 20 anos nos ensinos Fundamental e Médio e consideravam que a experiência da rede pública interferia positivamente na carreira universitária.

O documento “Referenciais para a formação de professores” (SEF/MEC,1999) destaca a importância de que os professores formadores, além de dominar os conteúdos específicos que devem ensinar, conheçam e entendam as questões de sala de aula do Ensino Fundamental em que os futuros professores atuam.

Podemos inferir que a passagem do formador pela escola de Ensino Fundamental ou Médio faz com que ele tenha mais possibilidades de estabelecer um paralelo entre o trabalho desenvolvido na Universidade e a abordagem desse conteúdo nos ensinos Fundamental e Médio.

Quanto ao tipo de formação que receberam em seu curso superior, todos (100%) declararam que os conteúdos pedagógicos foram abordados no último ano da faculdade apenas. Quanto aos estágios, 53% declararam que acompanhavam aulas nas escolas de Ensino Fundamental ou Médio. Esses estágios consistiam, essencialmente, em assistir aulas de outros professores, mas sem uma reflexão posterior sobre elas.

Os formadores tinham boas lembranças de seu curso universitário, o ambiente da faculdade. Mas tinham algumas lembranças desagradáveis como, por exemplo:

A definição de limite que o professor de cálculo colocou na lousa no primeiro dia de aula.

A pior coisa era a maneira como era tratado por alguns professores que achavam que todos os alunos deviam ser gênios. Como não era gênio...era tratado como incompetente.

O grupo de formadores que participou desse processo tinha perfil e tipos de experiência muito diversas, e também representações diferentes da Matemática e de seu ensino. Essa heterogeneidade propiciou cursos bem diferentes. Em algumas disciplinas, a proposta metodológica das atividades de sala de aula teve como eixo a resolução de problemas. Em outras, utilizou-se uma metodologia mais centrada nas exposições do professor. É interessante salientar que os professores em formação, de início, reagiram negativamente às propostas em que deveriam, eles próprios, resolver problemas, discutir soluções e preferiam as aulas mais tradicionais. Esse comportamento, no entanto, foi sendo modificado ao longo do curso.

Segundo Loureiro (1995) deve haver uma unidade de princípios e métodos de trabalho entre todos os formadores.

O documento “Referenciais para a formação de professores” (SEF/MEC,1999) destaca a necessidade de que os formadores tenham também uma formação contínua. Os formadores necessitam de espaço nas suas instituições para atualização, planejamento, replanejamento e avaliação de seus trabalhos.

A tarefa do formador não é fácil e precisa ser revista, ao mesmo tempo que as discussões sobre formação evoluem. Isso significa que também eles necessitam inserir-se em processos de desenvolvimento profissional contínuo.

Cabe à Universidade incentivar e oferecer aos formadores ações de capacitação docente, abrindo espaços para que os formadores venham

debater com pesquisadores que investigam a formação docente, seus problemas, suas crenças.

Os formadores mostraram-se bastante surpresos com relação aos problemas detectados e aos desafios representados por esse trabalho.

Constatee a falta de preparo dos alunos para exercer a docência.

Percebi que tudo o que se podia fazer em termos de aprendizagem era lucro, pois os alunos eram muito carentes de conhecimento.

Fiquei chocada com o pouco conhecimento de Geometria, embora os alunos tivessem mostrado interesse e disposição para estudar.

Mesmo assim, procuraram discutir em todas as reuniões com a coordenação, alternativas diferentes para o desenvolvimento do grupo.

As atitudes dos formadores diante dos colegas eram de cordialidade e de reflexão sobre os trabalhos desenvolvidos. Também quanto aos professores em formação, os formadores tinham atitudes cordiais e os tratavam como colegas de profissão.

### **3. Variáveis do processo de formação**

#### **3.1 Expectativas iniciais dos professores em formação e dos formadores.**

Os professores em formação tinham grandes expectativas quanto ao curso. O fato de freqüentar uma Universidade como a PUC/SP fez aumentar as expectativas. Também, o fato de muitos deles terem participado de formação continuada com formadores da PUC, fazia-os orgulhosos de serem alunos desses formadores.

Os professores em formação tinham expectativas quanto ao aprendizado de disciplinas de Matemática que não haviam tido no curso

anterior. No questionário respondido logo no início do curso, apontaram as três disciplinas de seu maior interesse. As mais citadas foram Cálculo Diferencial e Integral, Fundamentos da Matemática Elementar e Geometria Euclidiana.

Em outro item, deveriam indicar aquelas disciplinas que mais os ajudariam em sala de aula. As repostas mais freqüentes foram, também, Cálculo Diferencial e Integral, Fundamentos da Matemática Elementar e Geometria Euclidiana.

Os professores em formação apontaram as três disciplinas nas quais acreditavam que teriam maiores dificuldades. As mais citadas, na ordem, foram: Fundamentos da Matemática Elementar, Geometria Euclidiana e Cálculo Diferencial e Integral.

Como já comentamos, ao iniciar o curso, os professores em formação sentiam muitas dificuldades com a abordagem usada nas aulas de Fundamentos da Matemática Elementar, mas ao mesmo tempo, eles percebiam que esta disciplina os ajudaria em sala de aula.

É interessante notar que, no início do curso, o grupo não creditava às disciplinas pedagógicas a possibilidade de que estas os ajudariam no seu trabalho em sala de aula. Como eles já haviam feito um curso de licenciatura, podemos inferir que as disciplinas pedagógicas do seu primeiro curso não ajudaram sua prática.

As respostas também indicam que esse grupo estava preocupado com sua formação em Matemática, e tinha consciência de que havia muitas falhas em sua formação anterior.

As impressões iniciais sobre o curso eram amplamente favoráveis por parte dos professores em formação.

**Embora o questionário tenha sido respondido no início da formação, num momento em que o grupo tinha uma visão bastante parcial do curso, eles destacaram enfaticamente a diferença entre este e a formação anterior que haviam tido. A enorme variedade de respostas dificultou a tabulação; assim, optei por transcrever algumas delas, que se mostraram mais freqüentes:**

**Ao fazer esse curso:**

**Começo a entender coisas que resolvia mecanicamente.**

**Percebi erros na maneira de dar aulas.**

**Sinto-me mais capaz de lecionar Matemática no Ensino Fundamental.**

**Aprendi muito com os professores e com os colegas de classe.**

**Percebi que tenho que mudar minha metodologia.**

**No pouco tempo aqui, aprendi mais do que nos quatro anos de formação anterior.**

**Percebi que a preocupação marcante no curso é com a sala de aula.**

**Estava desmotivada e o curso melhorou meu trabalho.**

**Percebo que estou crescendo e preciso crescer muito.**

**Percebo que preciso ter mais domínio em Matemática.**

**Percebo que os professores moldaram o curso de acordo com os alunos.**

**Estou aprendendo Matemática de maneira mais profunda.**

**Percebo que meus companheiros de trabalho estão há 10000 anos luz da realidade.**

**Percebo que está ajudando no meu trabalho.**

**Percebo que preciso estudar mais.**

**Percebo que não posso mais parar de estudar.**

**Percebo que tinha muitas dificuldades por não lecionar Matemática.**

**Percebo que preenche lacunas de minha formação anterior.**

**Como aluna tenho uma visão dupla do ensino e isso me fez refletir sobre minha prática.**

**Percebo que o curso tem disciplinas voltadas ao Ensino Fundamental.**

**Percebo que os professores são comprometidos com a Educação Matemática.**

**Estou usando meus novos conhecimentos, aos poucos, em sala de aula.**

**Percebo que o desempenho de meus alunos melhorou.**

**Acho que muitos professores que já têm o curso de Licenciatura Plena em Matemática precisavam fazer esse curso para refletir sobre sua prática.**

**Aprendi muito principalmente em Fundamentos da Educação Matemática.**

**Não me enganei, o que aprendi anteriormente era muito pouco.**

**Percebo que o curso se aprofunda na formação do professor.**

**Faz entender que um bom matemático nem sempre é um bom professor de Matemática.**

**Percebo que, em tão pouco tempo, vocês quebraram todas as convicções que eu tinha sobre o que é a Matemática e o que significa ser um bom professor de Matemática.**

**Tenho medo de não atingir meus objetivos.**

**Sinto algumas vezes otimismo, outras vezes, desânimo.**

**Sinto que o curso está muito rápido para mim.**

**Descobri que não sei quase nada de Matemática e não sei se conseguirei chegar ao final.**

**Percebo que vai faltar tempo para me aprimorar.**

**Estou gostando, apesar de estar apavorada.**

**Quanto ao planejamento do curso, além das reuniões conjuntas com a coordenação do curso, o planejamento também foi feito em grupos, por disciplina. O planejamento inicial foi modificado após as primeiras semanas do curso e, especialmente, após a análise do teste diagnóstico. As adaptações foram constantes, à medida que se observavam os problemas que iam surgindo.**

### **3.2 Descrição do processo de observação da formação**

**Para esta análise, além dos planejamentos dos professores, procuramos observar mais de perto o processo desenvolvido nas diferentes disciplinas e em diversas turmas, assistindo às aulas e procurando detectar, entre outros aspectos:**

- a conduta dos professores em formação e dos formadores;**
- as interações dos professores em formação com sua prática;**

- a congruência, ou não, entre os objetivos do curso e sua realização;
- recursos e materiais didáticos utilizados;
- incorporação de resultados das pesquisas em Educação Matemática;
- efeito da formação no desenvolvimento de conhecimentos, competências e atitudes dos professores em formação.

Optamos por categorizar a análise, usando os diferentes blocos de conteúdos desenvolvidos no curso.

### **3.3 Disciplinas do Bloco 1:**

#### **Fundamentos da Matemática Elementar**

Esta disciplina tinha como objetivo consolidar e ampliar conteúdos com os quais o professor trabalha nos ensinos Fundamental e Médio, enfatizando o processo de construção do conhecimento matemático, sua origem e seu desenvolvimento.

Os tópicos de conteúdo selecionados foram: Variação de grandezas. Função Polinomial do 1º grau. Função polinomial do 2º grau. Função modular. Função Exponencial. Função Logarítmica. Trigonometria no triângulo retângulo. Funções trigonométricas.

O eixo metodológico dessa disciplina foi a resolução de problemas, assumindo-a na perspectiva veiculada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, ou seja, tomando os problemas como ponto de partida da atividade Matemática, de forma a permitir aos professores em formação a possibilidade de construir, com base neles, conceitos, procedimentos e atitudes.

Outra prioridade do curso foi, sempre que possível, estabelecer um paralelo entre o trabalho desenvolvido e a abordagem desse conteúdo nos ensinos Fundamental e Médio. Assim, em todos os momentos, houve predisposição da parte dos formadores para garantir um entrosamento entre a teoria e a prática.

Essa perspectiva estava apoiada em diferentes autores, entre os quais, destaco Ribeiro (1993), que afirma:

A competência profissional do professor requer que se promova a simbiose da teoria e da prática de ensino, durante os períodos, quer de formação, quer de exercício docente”; e que “o professor tem de ser permanentemente um investigador do ensino que pratica e um praticante do ensino que experimenta e aplica princípios pedagógicos. (Ribeiro, 1993, p.29)

O conceito de função foi aprofundado neste curso e apoiado em pesquisas como as de Duval (1993). Assim, no trabalho com funções, foram propostas atividades que permitiam um trabalho com vários registros de representação<sup>10</sup>, isto é, um trabalho de dupla mão em relação à representação por meio de fórmula e gráfico, ou seja, conversão<sup>11</sup> de fórmula para gráfico e de gráfico para fórmula. Quando se introduz a noção de função na escola elementar, geralmente, inicia-se por funções particulares definidas por fórmulas.

O tratamento<sup>12</sup> das funções no registro de fórmulas dura toda a escolaridade. Observa-se apenas uma mudança de registro, com a introdução de gráficos, mas com uma passagem sempre em um sentido:

---

10 Segundo Duval, um registro de representação é um sistema semiótico que permite preencher as funções cognitivas em um plano de funcionamento cognitivo consciente.

11 Uma conversão, segundo Duval, é uma transformação de uma representação de um registro em outra representação de outro registro, e conserva ao menos a referência ao mesmo objeto ou à mesma situação representada. A conversão conserva a totalidade ou parte do objeto matemático que está sendo representado.

12 Um tratamento, segundo Duval, é a transformação de uma representação em outra representação de um mesmo registro, isto é, um tratamento estritamente interno ao registro. Os tratamentos são específicos de cada registro.

da fórmula para o gráfico. Assim, os alunos ficam presos apenas ao registro de fórmulas, e esse fato acaba acarretando dificuldades no registro simbólico e na noção abstrata de função.

Os registros de funções considerados no curso foram tabelas, fórmulas, gráficos. Os professores em formação, em sua maioria, utilizavam apenas o registro de fórmulas ou numérico, reduzindo a função apenas a cálculos.

Com relação à interdependência de grandezas, todas as vezes que esse conceito foi solicitado, os professores em formação mostravam-se inseguros. Esse fato, observado no diagnóstico, persistiu durante quase todo o curso. Havia, por exemplo, muita dificuldade em trabalhar com Grandezas que não fossem nem diretamente, nem inversamente proporcionais. Foram utilizadas, em vários momentos do curso, estratégias diferenciadas para facilitar a aquisição desse conceito, por exemplo vídeo da TV escola (CENP/SEE/SP) sobre o assunto. Registramos, a seguir, alguns depoimentos dos professores em formação, colhidos em sala de aula, sobre Grandezas Diretamente e/ou Inversamente Proporcionais:

As grandezas são inversamente proporcionais, porque um aumenta e outro diminui.

As grandezas são diretamente proporcionais, porque à medida que uma aumenta, a outra aumenta.

A disciplina foi considerada a mais difícil pelos professores em formação que não estavam habituados a resolver problemas, mas 64% afirmaram que os conteúdos desenvolvidos em Fundamentos da Matemática Elementar auxiliam a prática do professor. Nesta disciplina, foi observado o maior número de alunos que tiveram que cursá-la novamente, em regime de dependência (8%).

Além dos conhecimentos dos conteúdos de Matemática desenvolvidos nos cursos, foram desenvolvidas competências essenciais a um estudante de Matemática, tais como, ler, interpretar e analisar situações problemas, elaborar um ou vários procedimentos para resolver situações problemas e validar os resultados.

O curso procurou desenvolver, também, algumas atitudes no grupo, tais como, predisposição para usar conhecimentos matemáticos como recursos para interpretar, analisar e resolver problemas, perseverança na busca de resultados, interesse em utilizar diversas representações Matemáticas, disposição e confiança para aprender e ensinar Matemática.

### Álgebra

Esta disciplina tinha como objetivo analisar a natureza do pensamento algébrico, pelo estudo de alguns de seus tópicos. Os conteúdos selecionados, a princípio, foram: Estudo dos sistemas lineares. Teoria dos Polinômios. Equações polinomiais.

No entanto, devido às adaptações necessárias ao curso de Fundamentos da Matemática Elementar, foi proposta uma alteração nos conteúdos desta disciplina. As aulas de Álgebra foram desenvolvidas pelos mesmos professores de Fundamentos da Matemática Elementar, que acabaram trabalhando basicamente com funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Ao final do curso, 2% dos alunos fizeram seus estudos em regime de dependência nessa disciplina.

As dificuldades que os alunos encontraram podem ser compreendidas, bastando para isso lembrar que menos de 20% desse grupo estudou em profundidade estes conteúdos em seus estudos anteriores. Além das dificuldades para interpretar problemas, parte dos

professores em formação não tinha familiaridade com propriedades da potenciação e apresentava erros, tais como:

$0,5 = 0,9^n$  - posso multiplicar por 10, então,  $5 = 9$

$2 = 1,08^n$  - multiplico por 100, daí  $108 = 200$

$3^{2x} \cdot 3^4 = 3^{-x+1}$ , daí  $2x \cdot 4 = -x + 1$

Quando a base era menor do que 1, as dificuldades se acentuavam, como relata um formador:

Estava trabalhando com funções exponenciais. Depois de discutir vários exercícios, o conceito, o gráfico, trabalhei nas duas turmas uma equação exponencial em que surgia a igualdade  $(0,9)^n = 0,59049$ . Nesse problema, “n” representava uma dada altura e, pelas condições do problema, devia ser número inteiro. Para determinar o seu valor, falei que eles poderiam estar usando a máquina de calcular. Muitos deles nem iniciaram o problema, alegando que não era possível, pois se tivessem  $n = 2$  já dava 0,81, que era maior que 0,59049 e que, a partir daí, esse resultado cresceria, e que n não poderia ser inteiro. Parei e fiz a discussão dos resultados da base (0,9) elevado aos expoentes 2, 3, 4, e 5 com a máquina de calcular. Aí eles observaram que a função era decrescente e lembraram que, quando a base está entre 0 e 1, a função é decrescente. Discuti o uso da calculadora em sala de aula e como eles poderiam estar observando regularidades, em vez de estarem preocupados em fazer os cálculos. Aproveitei a oportunidade para ensinar como calcular potências com a calculadora simples.

Com relação ao estudo dos Logaritmos, as dificuldades também eram grandes, pois era a primeira vez que muitos dos professores em formação estudavam esse conteúdo:

Nunca vi logaritmos.

As propriedades dos logaritmos eu nunca vi.

Com relação ao estudo de Trigonometria, as dificuldades apareceram até mesmo em relação à nomenclatura, como hipotenusa, catetos e a sua identificação, principalmente quando a “posição” dos triângulos não era aquela que aparece tradicionalmente nos livros didáticos, assentada em um de seus lados. Algumas perguntas freqüentes:

Hipotenusa é o maior lado?

Hipotenusa é a soma dos catetos?

Hipotenusa é o lado inclinado?

Os problemas mais comuns, detectados nas disciplinas de Fundamentos da Matemática Elementar e Álgebra, estão categorizados a seguir.

Em relação à resolução de equações/inequações<sup>13</sup>:

Erros ligados à conservação de igualdade/desigualdade:

- $-2x > -2$ , então  $x > 1$
- $x > 3$ , a solução é  $S = 3$
- $x < 24/4$ , então  $x = 6$
- $f(x) = \frac{3x + 1}{4}$ , daí  $f(x) = 3x + 1$

4

Erros ligados à hierarquia das operações aritméticas e à aplicação de propriedades não válidas:

- $500 - 50 \cdot 2 = 450 \cdot 2 = 900$
- $(10-2)^2 = 100-4 = 96$
- $(3+2)^2$  é o mesmo que  $3 + 2^2$

---

<sup>13</sup> Baseiamo-nos nos estudos de Cortes (1994), que apoiou-se nos trabalhos de Vergnaud, e classifica os erros dos alunos com base na noção de invariantes operatória evidenciados na resolução de equações. Segundo Vergnaud, invariantes operatórios são propriedades comuns, verdadeiras ou falsas, tomadas em situação de resolução de problemas.

- $x + 5 - 2x - 12 = 0$ , daí  $x - 7 = 0$  ou  $x = 7$
- $10 + 10 + x + x = 20x$

**Erros ligados a domínio de operações numéricas:**

- $10(x - 20) = 10x - 30$
- $x = 2000 : 10 = 1800$
- $0,5 \times 10 = 0,50$
- $-80/160 = 2$
- $4.(-2).0 = 8$

**Em relação à noção de porcentagem**

**A noção de porcentagem não era de domínio de parte significativa dos professores em formação, como indicam alguns comentários de um formador e alguns erros encontrados em avaliações:**

Em uma das aulas, um professor em formação contou que leu na revista Veja uma reportagem que dizia que a porcentagem de alunos reprovados no município de Niterói era de 4% e que no Brasil era de 20%, e que a revista não podia fazer uma comparação dessas, pois não podia comparar o número de crianças de Niterói com o número de crianças do resto do país, pois esse número era muito maior. Parei a aula e discutimos o significado de porcentagem e que exatamente por causa desse conceito, a revista podia fazer essa comparação. Parece que clareou um pouco mais o conceito de porcentagem.

*Outros erros encontrados:*

$$10\%.6 = 60\%$$

$$10\% = 100/10$$

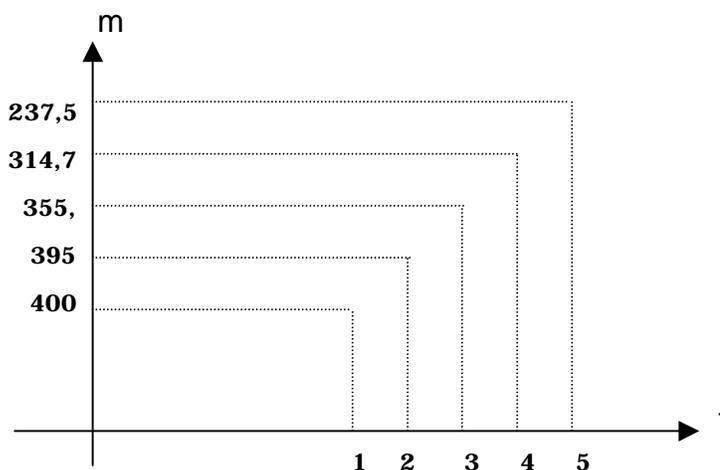
$$500x - 10\% = 490x$$

$$500 \cdot 2 - 10\% \cdot 2 = 1000 - 100 = 900$$

$$1000 - 40\% = 960$$

### Em relação a Gráficos

Em diferentes atividades, os professores do curso perceberam a necessidade de desenvolver capacidades de ler e interpretar tabelas e gráficos, coletar informações, representá-las em gráficos e construir gráficos utilizando escalas. Os professores em formação, às vezes, tinham idéia do tipo de gráfico, pela análise de dados, mas não sabiam construí-lo. Segue abaixo um exemplo de construção de gráfico de um professor em formação.



A Matemática desempenha um papel importante na comunicação, ela tem uma linguagem própria, e a comunicação matemática depende da forma de trabalho do professor. A prática de comunicação nas aulas de Matemática reduz-se a pequenas respostas que os alunos dão a perguntas

formuladas pelo professor. No entanto, é de fundamental importância que os alunos verbalizem suas idéias.

O trabalho com resolução de problemas, realizado na disciplina Fundamentos da Matemática Elementar e Álgebra, estabeleceu um novo contrato didático<sup>14</sup>, em que o papel do professor em formação era participar de um esforço coletivo para construir a resolução de um problema, com direito a ensaios e erros, exposição de dúvidas, explicitação, raciocínios e validação de resultados.

A metodologia mais comum usada nas aulas tradicionais de Matemática contrapõe esse quadro. Segundo Menezes (1995), numa aula tradicional, o aluno está voltado a um grande isolamento, sendo a comunicação efetuada apenas entre o professor e o aluno, em que o professor assume um papel privilegiado. Esta perspectiva favorece o individualismo e a competição dos alunos.

A escrita assume um papel fundamental na Matemática, devido à simbologia própria desta área do conhecimento. Os professores em formação tinham dificuldades em expressar-se corretamente, tanto oralmente, como em relatórios que faziam nas aulas de Fundamentos da Matemática Elementar e Álgebra. Muitas vezes, sabiam exemplificar, mas não sabiam conceituar. Numa das avaliações, foi solicitado pelo professor de Fundamentos da Matemática Elementar que os professores em formação explicassem o que eram Grandezas Diretamente Proporcionais e dessem exemplos. A grande maioria colocou exemplos, mas não soube explicitar claramente esse conceito. Interrogados pelo formador, como

---

<sup>14</sup> Segundo Brousseau, o contrato didático gerencia o tempo escolar. As relações professor-aluno-saber dependem de numerosas regras e convenções implícitas e explícitas. Esse contrato é mutável e depende de diferentes contextos do ensino e da aprendizagem. As escolhas pedagógicas, o tipo de trabalho proposto para os alunos, os objetivos da formação, os conceitos de avaliação fazem parte do contrato didático. A maior parte das dificuldades dos alunos é causada pelos efeitos do contrato didático mal colocado ou mal entendido.

ensinavam esses conceitos para seus alunos, responderam que davam apenas exemplos e não trabalhavam o conceito, passando imediatamente a solicitar que seus alunos resolvessem exercícios de acordo com o modelo que eles apresentavam.

Ainda com relação à comunicação, os professores em formação tinham uma grande dificuldade de utilizar a simbologia matemática, o sinal de igual para esse grupo não tinha significado e, muitas vezes, ele desaparecia no meio da atividade. Da mesma forma, o símbolo do logaritmo era usado sem sentido para muitos, que de uma linha para outra “cortavam” o símbolo e faziam as operações com os números. As expressões algébricas não tinham significado e o símbolo de função muitas vezes desaparecia, transformando uma função em uma equação, pois substituíam  $f(x)$  por 0 por exemplo.

#### **Cálculo Diferencial e Integral I e II**

O ponto central deste curso foi o estudo das funções de uma variável real e suas propriedades, por meio da introdução de conceitos, como os de limite, derivada e integral e, em especial, de algumas de suas aplicações.

Os tópicos de conteúdo selecionados foram: Números reais. Reta: equação/inclinação. Função: conceito. Função: gráfico. Função quadrática. Limite.

O enfoque dado à disciplina Cálculo Diferencial e Integral é, segundo autores como Franchi (1995), e Silva (1993) em artigo coordenado por Baldino (1998), tradicional em cursos universitários de Matemática. Esses autores identificam como ensino tradicional de cálculo, o ensino baseado em aulas expositivas, centrado na fala do professor, com conteúdos apresentados como inquestionáveis. Também sugerem que esse esquema se repete em livros didáticos tradicionais para o ensino de Cálculo. Ou seja, parece existir um processo de “algoritimização” do ensino de cálculo,

tanto nas aulas como em livros didáticos, que segue o modelo: exposição – exemplos - exercícios.

Embora essa questão tenha sido discutida no grupo de formadores, a abordagem dos conteúdos não conseguiu romper drasticamente com esse modelo. Houve um avanço, porém, em relação às estratégias didáticas utilizadas, pelos professores dessa disciplina, muitas vezes, pela primeira vez em sua vida profissional: estudos em grupo ou em duplas foram utilizados com bons resultados. Grande parte das dúvidas do grupo eram ligadas a, por exemplo, fatoração, extração de raiz, regras de sinais, simplificação, usados para cálculo de limites.

Os formadores deram uma atenção especial aos professores em formação com mais dificuldades, organizando exercícios extras com pouca complexidade, para que eles adquirissem confiança.

Fazia parte do contrato didático, nessa disciplina, a execução de lições de casa. Os professores em formação, no início do curso, não estavam habituados e reclamaram muito da falta de tempo para fazer lições em casa. Muitas vezes, faziam exercícios de uma disciplina em aula de outra. No decorrer do curso, perceberam a importância de estar fazendo os exercícios em casa e aprenderam a dividir seu tempo melhor, para dar conta de todos os seus compromissos.

Segundo os formadores, houve muitas adaptações do conteúdo programado, pois o planejamento foi feito a partir de expectativas bem distantes da realidade encontrada.

É interessante destacar alguns comentários dos professores em formação sobre suas dificuldades e outras observações:

Tenho dificuldades em cálculo.

Vou esperar a professora no pé da escada para tirar as dúvidas, pois pesquisei em 4 livros um exercício, sabia que o resultado desse limite

tendia para infinito, pois tinha que dividir 1 por um número muito próximo do zero, mas não sei como explicar isso.

Aprendi na aula de cálculo a representar os pontos no plano cartesiano, pois achava que no cruzamento dos eixos ficava o primeiro número da tabela.

Em Cálculo ainda se trabalha de forma tradicional com listagem de exercícios.

**Apesar dessas dificuldades, apenas 1,8% dos professores em formação não conseguiram média final 5,0 e precisaram completar seus estudos em regime de dependência em Cálculo.**

**Os formadores também fizeram comentários sobre o desenrolar do curso, apontando o crescimento dos alunos:**

**O grupo foi crescendo, apesar de todas as dificuldades, mas ainda existem deficiências e há necessidade de se retomar alguns conceitos, aprofundá-los e institucionalizar outros que ainda esses professores em formação não assimilaram;**

**Os professores em formação, que só dão aulas de Ciências, tiveram mais dificuldade no curso.**

**Melhoraram na Matemática e na postura como estudantes.**

**Ao iniciar o curso, os professores em formação tinham expectativa de que essa disciplina os auxiliasse em sua prática e, ao final do curso 65% deles declararam que essa seria uma das três disciplinas que iria auxiliá-los.**

### **3.4 Disciplinas do Bloco 2:**

**Analisaremos, aqui, o bloco composto pelas disciplinas Geometria Euclidiana, Geometria Analítica e Geometria das Transformações.**

## **Geometria Euclidiana**

**O curso procurava mostrar e desenvolver o raciocínio dedutivo, a capacidade de abstrair e a visão espacial.**

**O curso iniciou-se com conceitos básicos de Ensino Fundamental. Constatou-se que o conhecimento de Geometria dos professores em formação era muito restrito. Houve evolução do grupo; apesar das grandes dificuldades iniciais, apenas 2% dos professores em formação realizaram estudos em regime de dependência nesta disciplina.**

**Muitas vezes, o grupo não resolvia um problema, porque desconhecia conceitos básicos e não tinha, também, a iniciativa de buscar esse saber.**

**Essa situação foi-se modificando durante o curso, pois modificaram-se as atitudes dos professores em formação com relação à busca do saber.**

**Os professores desse grupo tinham dúvidas básicas como, por exemplo, com relação aos conceitos de retas paralelas e concorrentes; ao conceito de Mediana, sempre confundido com Mediatriz; ao conceito de Ângulos Correspondentes que confundiam com Alternos Externos. Segundo alguns formadores, os professores tinham mais dúvidas ao formular as hipóteses, do que a tese e a maioria deles nunca havia demonstrado um teorema.**

**Os professores em formação nunca haviam feito construções geométricas precisas. Os formadores precisavam intervir durante as aulas, com relação à precisão nas medidas, à limpeza, à clareza nos desenhos.**

**Solicitei que dividissem um círculo em partes. Precisavam fazer a circunferência com compasso, medir um ângulo de  $30^\circ$ . Os professores em formação não tinham o conceito de ângulo, não sabiam utilizar o compasso, mediam  $30^\circ$  no transferidor e queriam transportar para a circunferência. O transferidor e o compasso não eram ferramentas disponíveis para esse grupo.**

Os professores em formação consideravam o livro adotado para as aulas de Geometria muito teóricos, com muitas fórmulas e linguagem difícil, conforme cita um formador.

Tenho solicitado que estudem os problemas resolvidos no livro usado nas aulas, mas eles não entendem a linguagem do livro.

Neste curso, foi realizado um trabalho em que os professores em formação confrontavam os livros utilizados no curso com aqueles usados no Ensino Fundamental, em relação a alguns conceitos de Geometria, o modo como eram estudados na faculdade e como estavam colocados no livro didático. Os professores em formação deveriam tentar adaptar o conteúdo trabalhado no curso de Licenciatura para seus alunos. A análise dos livros permitiu ao professor escolher aquele(s) que didaticamente oferecia(m) melhores condições para a aprendizagem.

Durante a realização do curso, houve grande preocupação por parte dos formadores com o rigor matemático, com o estabelecimento de definições precisas e as construções geométricas. Os formadores, sempre que possível, mostravam a diferença entre “mostração” e “demonstrações”. As dúvidas com relação a Áreas e Perímetros também eram muitas. Já se notara essa dificuldade no teste diagnóstico. Um formador confirma, e suas observações levaram o grupo de formadores a intensificar o trabalho com esse conceito.

Um professor em formação comentou que, no seu livro didático, aparece área como espaço  $S_{BC}$ , e o aluno nosso não sabe o que é. Disse a ele que S, no caso, é superfície e não espaço. O professor em formação retrucou, dizendo que, em nenhum momento, o livro diz que S é superfície. Disse ainda que como é professor de Ciências, estudou em Física, que S é espaço. Pensei que S fosse espaço, continuou dizendo, e “passei” para os meus alunos esse conceito, mas acho isso muito complicado, pois ora S é espaço, ora S é superfície.

Um dos formadores contou ter realizado um trabalho em que os professores precisaram procurar no dicionário e em livros didáticos o significado do termo “Área”. Os professores em formação tiveram dificuldades em entender as definições encontradas. Após a realização do trabalho, relataram que muitos livros didáticos entram direto nas fórmulas para o cálculo de Área, sem trabalhar conceitos, e que livros de desenho geométrico trabalham apenas as propriedades das figuras.

Os formadores, sempre que possível, salientavam a importância da utilização de materiais didáticos que permitissem trabalhos adequados aos conceitos. Os professores em formação sentiam a necessidade de contextualizar esses conceitos.

Fiz um trabalho com áreas e perímetros interessante, usando carteira, campo de futebol, e que meus alunos entendem bem.

Durante o curso, foi sempre ressaltado o fato de que deveria haver coerência entre as definições usadas por um autor em um mesmo texto, o que nem sempre ocorre nos livros didáticos.

Algumas dificuldades foram detectadas com relação aos conceitos fundamentais de Geometria, e foram observadas pelos formadores, que citam alguns comentários dos professores em formação.

Todo quadrado é um retângulo?

Não fiz o exercício, por não saber o conceito de triângulos semelhantes.

Todos os retângulos são semelhantes, pois têm os ângulos retos.

A hipotenusa é o lado inclinado de um triângulo retângulo.

Não sei dizer qual é o cateto adjacente e o oposto.

A base do retângulo tem que ser maior que a altura.

O lado do retângulo pode ser dízima? Deu 14,33..., como posso medir para desenhar?

**Ao final dos cursos, os formadores faziam comentários sobre o progresso dos professores em formação nas aulas de Geometria, e as conseqüências em sala de aula.**

**As turmas melhoraram, os trabalhos estão muito melhores, mais completos.**

**Um professor em formação me disse que não ensinava geometria e alegava que o tempo não permitia, mas que isso era uma desculpa porque não sabia geometria.**

**Foram muitos os depoimentos dos professores em formação sobre Geometria.**

**Nunca aprendi geometria, tudo que trabalho hoje na escola aprendi nesse curso.**

**A geometria é a matéria mais me ajuda para lecionar; tenho pavor da aula de geometria.**

**Não tinha base em geometria, mas consegui acompanhar o curso.**

**Usei com meus alunos o livro paradidático sobre o Teorema de Pitágoras, sugerido na faculdade.**

**Alguns professores em formação afirmaram que tinham dificuldades em geometria ( 27%) e ressaltaram**

**Nunca tive geometria, por isso tudo é muito difícil.**

**Fiz magistério e não aprendi geometria.**

**Não sabia fazer construções geométricas.**

**Sobre o curso de Geometria da faculdade, 61% afirmaram que os ajudará na prática.**

**Os conceitos desenvolvidos em Geometria Euclidiana foram, entre outros: segmentos, ângulos, triângulos, paralelismo, perpendicularismo, quadriláteros, pontos notáveis de um triângulo, áreas de figuras planas,**

sólidos, classificação e elementos, geometria de posição. Foi dada extrema importância às construções geométricas, utilizando instrumentos.

O ensino de Geometria Euclidiana partiu do reconhecimento de figuras geométricas e do estudo das propriedades dessas figuras, depois estimulou o estabelecimento de relações entre elas e suas propriedades, para chegar à organização de algumas afirmações com base nos conhecimentos adquiridos. Essas afirmações foram, aos poucos, sendo referências para novas deduções e novas afirmações, até que os professores em formação chegassem a relações mais abstratas. O curso procurou desenvolver a capacidade de abstração e mostrar um caminho para o desenvolvimento da geometria em sala de aula.

### **Geometria Analítica**

O curso tinha como objetivo o estabelecimento de uma conexão matemática importante entre a Álgebra e a Geometria, para ampliar, também, esses dois campos.

Apenas 0,8% dos professores em formação ficaram em regime de dependência em Geometria Analítica.

Foram trabalhados os conceitos básicos, tais como, localização de pontos no eixo cartesiano, distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de dois pontos, equação geral da reta, condição de paralelismo e de perpendicularismo. Os outros conteúdos programados não foram desenvolvidos, devido às dificuldades dos professores em formação.

Os formadores relataram que os professores em formação tinham muitas dúvidas relativas aos termos geométricos, mesmo depois de um semestre de curso de Geometria. Um dos formadores comentou:

Tenho solicitado que estudem os problemas resolvidos no livro e eles não conseguem entender. A dificuldade é muito grande em relação à leitura e aos conceitos de geometria.

Outro formador ressaltou a dificuldade que os professores em formação tinham de estabelecer relações, já detectados no teste diagnóstico.

Procuo fazer com que eles entendam os conceitos e os exercícios resolvidos para que saibam como utilizá-los em outros problemas do livro, mas não é simples para eles.

Os formadores observaram que os alunos tinham dúvidas em Geometria e problemas com Álgebra também. Assim, em Geometria Analítica, os problemas aumentaram e alguns conteúdos foram desenvolvidos apenas superficialmente.

Às vezes erram um exercício de Geometria Analítica, pois não sabem resolver equações de 1º e 2º graus.

A linguagem, também, era um dos grandes problemas dos professores em formação. Os formadores, várias vezes, discutiram a importância e necessidade de uma linguagem mais formal e, também, do uso da simbologia adequada nas aulas de Geometria.

É importante exigir do professor em formação que se expresse com clareza.

É preciso mostrar ao professor a importância de usar a terminologia correta.

Além de outros materiais, os formadores utilizaram, em suas aulas, apostilas elaboradas para o curso de Geometria Analítica. Os formadores realizavam, em aula, atividades que possibilitavam a construção de um conceito e, depois, faziam a institucionalização.

## **Geometria das Transformações**

**Este tópico normalmente não é desenvolvido nos cursos de formação de professores.**

**O curso desenvolveu os conceitos de Simetria Axial e Central, Translação e Rotação.**

**Os professores em formação tiveram poucas dificuldades neste curso, pois apenas alguns ficaram em regime de dependência (0,5%). Os professores em formação relataram que Geometria das Transformações iria ajudar na prática escolar. Foi elaborada uma apostila para uso dos professores em formação. Esta apostila se inicia com atividades em que os professores em formação precisavam recortar e dobrar algumas figuras para determinar o eixo de simetria. Em algumas atividades, os professores em formação precisavam usar espelho antes de fazer o desenho da figura simétrica e só depois é que respondiam a algumas perguntas e faziam sua conclusão.**

**Quando os professores em formação retomavam as construções geométricas já realizadas no primeiro semestre demonstravam maior domínio dos instrumentos. Sempre que possível, deveriam explicar os procedimentos de construção das figuras simétricas. Alguns dados de pesquisa se confirmaram, por exemplo: quando o eixo de simetria não era horizontal ou vertical, as dificuldades aumentaram.**

### **3.5 Disciplinas do Bloco 3**

**A seguir, analisaremos o bloco 3, composto pelas disciplinas de Estatística e Probabilidade/Combinatória.**

O objetivo dessas disciplinas era o desenvolvimento dos principais tópicos relativos aos conceitos de Probabilidade e Combinatória, com ênfase em sua aplicação na resolução de problemas e em sua ligação com a Estatística. Os tópicos de conteúdo selecionados foram: Fatoriais. Princípio fundamental da contagem. Permutações. Arranjos e Combinações. Distribuição de probabilidades. Probabilidade condicional. Independência. Binômio de Newton.

Os mesmos formadores trabalharam com Probabilidade/ Combinatória e Estatística. Houve, porém, diferença nas metodologias utilizadas pelos formadores. Aqueles que trabalharam de maneira mais tradicional tiveram mais acolhida por parte dos professores em formação.

Os professores em formação tiveram um bom desempenho nestas disciplinas. Poucos ficaram em dependência - 0,2% em Estatística e 0,5% em Probabilidade/Combinatória.

Um formador relatou que os professores em formação tinham dificuldades com o raciocínio combinatório, e que precisava, muitas vezes, retomar exemplos elementares de combinações. É bom lembrar que essa deficiência já havia aparecido no teste diagnóstico, e que apenas cerca de 10% do grupo havia aprendido esses temas anteriormente.

Outro comentário de um formador foi o seguinte:

Bastava ver números no problema que faziam operações sem raciocinar e achavam uma resposta.

A idéia de que as questões escolares nada têm a ver com a realidade, de que todos os dados necessários para a resolução de um problema encontram-se na sua formulação e sempre são usados, e de que a solução dos problemas é feita de maneira única parece integrar o conjunto de representações desses professores em formação.

Algumas vezes, foi realizado um trabalho com questões mais próximas de sala de aula, e os professores em formação fizeram trabalhos de pesquisa com seus próprios alunos.

Com relação aos conceitos, os formadores reclamaram que esse grupo não sabia se comunicar matematicamente.

É muito pouco para um trabalho feito por pessoas que trabalham com ensino, e que deveriam ter preocupações com a fundamentação dos conceitos que trabalham.

As dificuldades com relação aos gráficos apareceram, também, nesse bloco de conteúdos. Os professores em formação não conseguiam representar, graficamente, os dados de uma tabela.

A construção de gráficos de setores era uma dificuldade, até porque não tinham um bom manuseio do compasso e do transferidor, e também não estabeleciam relações entre as porcentagens, as frações e a medida dos ângulos. O estabelecimento de relações era um dos pontos fracos do grupo. Ao que nos parece, o ensino compartimentado que esses professores tiveram, em que cada conteúdo era totalmente independente dos demais, trabalhado como se fosse único, sem conexões, não permitiu o desenvolvimento da capacidade de estabelecer relações.

As disciplinas desse bloco são de extrema importância para a formação dos professores, pois a indicação nos PCN de um trabalho com o Tratamento da Informação requer um professor que tenha conhecimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, para desenvolver problemas que envolvem fenômenos aleatórios.

Infelizmente, o tempo de desenvolvimento do curso não permitiu um trabalho integrado com outras áreas do conhecimento. Assuntos que tratam de economia, política, saúde, profissões, moradia etc., que são normalmente apresentados por meio de diferentes representações gráficas

e poderiam ser explorados nas aulas de estatística, teriam propiciando ao professor em formação uma visão mais crítica da realidade e idéias de trabalho de sala de aula com seus alunos.

### **3.6 Disciplinas do Bloco 4:**

**Aqui serão analisadas as disciplinas: Prática de Ensino, Educação e Cidadania, Fundamentos da Educação Matemática e História da Matemática.**

#### **Prática de ensino**

Os professores dessa disciplina não tinham curso de Matemática como formação inicial, pertenciam ao Departamento de Educação da PUC. Os objetivos dessa disciplina eram: propiciar uma reflexão sobre questões educacionais, proporcionar reflexões com relação aos conteúdos específicos da Matemática, permitir uma troca de experiências vividas pelos professores e divulgar as experiências de sucesso dos professores em formação que lecionavam Matemática. Os formadores integrantes dessa equipe acreditavam que a formação dos professores é, antes de tudo, uma preparação para uma autonomia que os leve à autoformação.

A organização do curso tinha três eixos que se relacionam e se completam.

- Encontros semanais previstos pelo currículo, em que os professores em formação discutiam a nova LDB e suas conseqüências para o ensino, além de uma reflexão ampla sobre a educação, com ênfase na troca e reflexão das práticas dos professores em formação.
- Estágios em escolas da rede pública estadual.

- **Ciclo de palestras aos sábados para enriquecer e subsidiar as reflexões em sala de aula e a elaboração de projetos de prática de ensino.**

**Os professores em formação tinham que completar 300 horas de estágio, sendo que 25% dessas horas eram em atividades teóricas, incluindo as palestras propostas para o curso; 45% de aproveitamento das horas de estágio que o professor efetuou no curso de Licenciatura Curta e 30% de atividades de observação e regência de aulas nas escolas, com apresentação de relatórios. Os relatórios foram encaminhados para compor os registros de um diário correspondente às observações. As atividades de estágio diversificaram-se em: observação de aula, participação em HTPC, análise de materiais utilizados nas escolas, estudos comparativos entre materiais desenvolvidos em diferentes escolas, pesquisa junto aos alunos sobre suas facilidades e dificuldades.**

**Discutiu-se muito, no curso, a necessidade desses professores em formação se aproximarem do Ensino Médio, pois a Licenciatura Curta dava direito de ensinar apenas no Ensino Fundamental, e o Ensino Médio era uma grande novidade para esse grupo. Além disso, grande parte deles tinha a vivência do ensino de Matemática no Ensino Fundamental.**

**Foram elaborados três relatórios de estágio com comentários e análises, além de um depoimento do professor em formação sobre a contribuição do estágio para seu desenvolvimento profissional como educador.**

**Os formadores deram orientações quanto ao caráter não burocrático do relatório, enfatizando que este deveria ser um registro de suas aprendizagens e aquisições mais significativas de sua aproximação com a sala de aula. Os relatórios, segundo os formadores, evidenciaram a caminhada dos professores em formação e um crescimento significativo**

A formação desse grupo foi privilegiada pela possibilidade de assistirem, aos sábados, a um ciclo de palestras proferidas por importantes membros da comunidade educativa. As palestras iniciaram-se em setembro, momento em que os professores em formação já percebiam claramente a necessidade de ampliar sua formação.

Assim, as palestras vieram ao encontro das expectativas do grupo e foram abrangentes em relação aos assuntos abordados. O comparecimento às palestras era maciço, e durante a semana havia muitos comentários sobre os conteúdos abordados e a respeito do palestrante que viria no próximo sábado. Muitas vezes, convidavam seus próprios professores para participarem destes encontros aos sábados. A importância dada a esse tipo de atividade era tão grande, que eles compareciam ao auditório com “suas melhores roupas” e, muitas vezes, levavam os filhos, pois, por serem realizados aos sábados, desestruturavam os esquemas montados por eles para freqüentar a faculdade.

O ciclo de palestras tratou de temas, tais como avaliação, uso de tecnologias para o ensino de Matemática, interdisciplinaridade, teoria dos projetos.

Ao final do ciclo de palestras, foi realizado um seminário interno, em que os professores em formação apresentaram uns aos outros suas experiências bem sucedidas. Foi o momento culminante do programa de Prática de Ensino. A prática do professor é sempre muito solitária e essa é uma de suas principais dificuldades. Tal fato não ocorreu nesse curso, pois todos os professores em formação ministravam aulas e, portanto, tinham oportunidade de socializar seus anseios, suas frustrações e seus sucessos. O programa usou os espaços de conhecimento do professor em formação para reflexão da prática, levando em conta suas experiências e seus saberes.

Os relatos dos estágios eram discutidos, e os formadores, na medida do possível, proporcionavam uma reflexão sobre os sucessos e angústias do grupo.

Também foi realizado, no mês de novembro, o II Seminário “Transformações positivas no ensino de Matemática: a experiência bem sucedida do Pólo 4”. O encontro envolveu cerca de seiscentos professores que participavam do Programa de Educação Continuada da PUC junto à SEE. Como a maioria dos professores que realizavam o curso de complementação da Licenciatura participavam também desse projeto, estiveram presentes no Seminário. Neste evento, os professores assistiram a palestras, mesas-redondas, e tiveram um espaço para expor, aos colegas que lecionavam na mesma série, suas experiências bem sucedidas, que tinham sido acompanhadas por um capacitador.

Além disso, esses professores em formação participavam de atividades de livre escolha tais como palestras, cursos, colóquios. No decorrer do curso, perguntavam aos formadores se era interessante assistir tal palestra ou participar de tal mesa redonda. Sempre que achavam a atividade interessante, faziam comentários favoráveis em sala de aula.

### **Tópicos da História da Matemática**

O curso possibilitou ao aluno da Licenciatura compreender o processo de descoberta e evolução da Matemática como uma ciência, conhecendo a História dos conceitos e também, as civilizações dos que os construíram.

Dentre os objetivos do curso destacava-se a compreensão dos processos de descoberta e da evolução histórica do conhecimento matemático, para conduzir o professor em formação a uma reflexão sobre

a relação desses processos com os processos de ensino-aprendizagem da Matemática.

Os tópicos de conteúdo selecionados foram: História da Matemática: motivos e usos do seu estudo. Matemática nas civilizações antigas: Egito e Babilônia. A evolução do conceito de número.

Uma das indicações dos PCN quanto ao processo de ensino-aprendizagem é o uso da História da Matemática. Os autores consideram que a História da Matemática constitui veículo de informação cultural, social e antropológica de grande valor formativo e um instrumento de resgate cultural. Portanto, é fundamental que um curso de formação de professores, voltado à construção do professor cidadão, contemple uma abordagem dessa disciplina, de acordo com as diretrizes dos PCN. A abordagem dessa disciplina, no curso, não se restringiu apenas a situar no tempo e no espaço, cada item do programa, ou contar trechos de História da Matemática, mas apresentá-la como recurso didático de muitas possibilidades, para desenvolver conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes.

Mesmo com o grande interesse por parte dos professores em formação por essa disciplina, as dificuldades encontradas relacionaram-se às leituras dos textos de História da Matemática apresentados pelos formadores. Os professores em formação faziam seus trabalhos em sala de aula com base nessas leituras.

Cabe notar que as dificuldades com leitura e interpretação foram uma constante durante todo o curso.

Apesar das dificuldades iniciais, os professores em formação perceberam a necessidade de se conhecer a História da Matemática para ter uma compreensão mais profunda da própria Matemática. Os

**professores em formação tinham expectativas, no início do curso, com a possível aplicação da História da Matemática em suas aulas.**

**As aulas de História da Matemática vão me ajudar na escola para trabalhar o sistema de numeração decimal.**

**Acho que meus alunos entenderão o sistema de trocas se eu usar a História da Matemática.**

**Com o desenrolar do curso, eles perceberam também que a História da Matemática facilitava sua própria compreensão de alguns conceitos matemáticos.**

**Parece que entendi melhor o conceito de número racional depois da aula de História da Matemática.**

**Os formadores comentaram que se fossem repetir esse curso, substituiriam alguns textos por outros mais acessíveis.**

**Os formadores consideraram que houve uma conscientização muito grande, por parte do grupo de professores em formação, de que a História da Matemática auxilia na formação profissional e é um caminho na exploração do conhecimento matemático com os alunos dos ensinos Fundamental e Médio.**

### **Fundamentos da Educação Matemática**

**O objetivo deste curso era situar a Educação Matemática na intersecção de várias disciplinas, como a Matemática, a Psicologia, a Sociologia, a Lingüística, a Epistemologia e apresentá-la como área de investigação com resultados teóricos e práticos. Pretendia-se, portanto, que os professores em formação discutissem e compreendessem a Educação Matemática, suas motivações, rumos e conteúdos das investigações, implicações e resultados sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.**

Os tópicos de conteúdo selecionados foram: A Educação Matemática e seu objeto. Linhas de investigação e panorama mundial da Educação Matemática. A Educação Matemática no Brasil. O papel da Matemática no currículo e a formulação de objetivos gerais para seu ensino. Abordagem histórica dos movimentos que orientaram os currículos de Matemática: a Matemática Moderna e as tendências atuais. Fundamentos epistemológicos das reformas. A Matemática e seus desafios atuais: comunicação, resolução de problemas, conexões com outras áreas. Novas abordagens de alguns temas do Ensino Fundamental e Médio.

As aulas de Educação Matemática tinham como professores formadores, autores e consultores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o que conferia grande atualidade às discussões. Os professores em formação participaram das aulas ativamente e sempre se reportavam aos formadores de maneira elogiosa, indicando a grande contribuição dessa disciplina na prática de sala de aula.

Os professores em formação fizeram diversas leituras, participaram de seminários, apresentaram trabalhos que realizaram com seus alunos e fizeram exposições de materiais que poderiam usar em aulas de Matemática.

As aulas iniciaram-se com uma análise histórica da trajetória das reformas curriculares no Brasil e das mudanças ocorridas nas práticas de sala de aula, em função das mudanças curriculares. O objetivo desse trabalho era compreender os rumos das recentes reformas nos currículos de Matemática e o quadro atual do ensino. Os professores em formação tiveram oportunidade de se colocar como alunos e como professores, discutir os altos índices de retenção em Matemática e os processos de memorização e mecanização a que submetiam seus alunos. Foi realizada uma análise comparativa entre a Proposta Curricular de Matemática de

São Paulo e os PCN, para que os professores em formação tivessem oportunidade de comparar os pontos comuns e os avanços dos PCN em relação à Proposta.

Os professores em formação discutiram teorias do conhecimento; diferentes concepções de ensino e aprendizagem; fundamentos em relação a objetivos de ensino, critérios e formas de selecionar, organizar, seqüenciar e tratar didaticamente os conteúdos, metodologia e avaliação; formas de articular objetivos e conteúdos; possibilidades de uso de recursos didáticos; papel do livro didático; e todas as questões relacionadas ao desenvolvimento curricular propriamente dito.

Os formadores puderam avaliar as dificuldades do grupo de professores em formação em relação a alguns conceitos que deveriam ser trabalhados no Ensino Fundamental e procuraram auxiliar a aquisição desses conceitos.

O uso de materiais, como “Experiências Matemáticas<sup>15</sup>” mostrou que os professores em formação não se sentiam capazes de utilizá-lo anteriormente ao curso, pois, além das defasagens de conteúdos em Matemática, mostraram uma grande dificuldade na leitura e entendimento das atividades.

No final do curso, os professores em formação (43%) afirmaram que essa disciplina iria ajudá-los em sua prática.

### **Informática educativa**

O curso proporcionou o contato mais intensivo dos professores em formação com o ambiente de computação, especialmente em temas

---

<sup>15</sup> Elaborado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/SEE

referentes à Geometria (plana, espacial e das transformações). Foram usados os programas Introdução ao Word e ao Excel.

Os professores em formação constituíam grupos heterogêneos. Cerca de 40% tinham contato com computadores e poderiam avançar, mas o restante dava seus primeiros passos (tais como ligar, abrir um arquivo, usar o mouse, salvar). Portanto, não havia condições de se explorar alguns softwares mais específicos. O curso, com duração semestral, possibilitou, de modo geral, maior contato com o computador e alguns de seus recursos.

A sugestão dada pelos formadores foi de continuar os cursos fora do horário de aula, em cursos especiais de formação de professores, de utilização do software Cabri Géométrè, que funcionavam na Universidade e eram gratuitos. Mesmo o grupo estando muito comprometido com o curso de complementação e as aulas nas escolas, houve interesse, e aqueles que quiseram fazer o curso foram distribuídos nas turmas já existentes.

Os professores em formação citaram pontos positivos e negativos do curso.

#### **Positivos:**

Produzir textos, utilizar o Excel, acessar a Internet.

Perdi o medo do computador, aprendi que posso errar sem medo de seguir adiante.

Não tenho computador e foi ótimo, porque tive a oportunidade de aprender.

Estou gostando do curso, apesar de ter muitas dificuldades.

Consegui ligar um computador, pois não sabia nada

#### **Negativos:**

Não conseguir lidar com o Cabri Geomètre.

Muitos alunos para poucos computadores.

Também foram indicadas aulas fora do horário regular para aprofundamento. Houve interesse de alguns professores em formação e foram organizadas turmas paralelas para esses cursos.

### **Educação e Cidadania**

A disciplina Educação e Cidadania trabalhou os temas transversais ao currículo, questões sociais atuais que permeiam toda a prática educativa, pois, embora o tratamento didático não exija uma formação de especialista, é imprescindível que a formação profissional possibilite a compreensão da natureza dessas problemáticas, dos debates atuais sobre elas e das diferentes posições que estão em jogo na sociedade, assim como o papel que pode desempenhar a educação.

Os professores em formação se interessaram muito pelas aulas. Foram discutidos temas importantes ligados à abordagem de questões sociais urgentes (os Temas Transversais), e também Avaliação. Os professores em formação fizeram muitas leituras, assistiram a vídeos, participaram de palestras. O eixo escolhido foi “Cidadania e a Matemática: uma aproximação possível e necessária”. Realizaram, ainda, diversos seminários sobre tópicos como ética, violência, desemprego, globalização, educação para combater o desemprego. Nestes trabalhos, foi discutido o compromisso que todos os professores, e não apenas aqueles das áreas humanas, têm de formar o cidadão.

Os projetos que os professores realizaram foram um exercício de aproximação de conteúdos matemáticos com temas relacionados à vida cotidiana.

O educador, antes de tudo, é um cidadão, e propor que a escola trate questões sociais na perspectiva de cidadania requer uma formação de professores que possibilite sua prática como cidadão. Tradicionalmente, os

cursos de formação não contemplam essa dimensão, não incluem disciplinas voltadas para o tratamento de questões sociais. Assim, a coordenação do curso teve uma grande preocupação com essa questão e a avaliação sobre a inclusão desta disciplina foi positiva.

#### **4. Variáveis de resultados**

Do total de 377 alunos matriculados para complementar a Licenciatura Curta de Ciências, apenas 27 desistiram e 52 ficaram em dependência. Os outros 298 alunos foram aprovados (85%).

Ao analisar o curso, constatamos que a formação específica desse grupo não ficou presa ao exercício da docência, tratando de outras dimensões da atuação profissional, tais como a participação em projetos escolares envolvendo a comunidade, a participação no projeto educativo da escola, etc. Tais dimensões são requisitos necessários ao pleno desenvolvimento do papel profissional do professor.

Para o desenvolvimento de cada disciplina partiu-se das condições reais dos professores: suas motivações, interesses, necessidades, conhecimentos prévios, experiências e opiniões.

A avaliação no curso foi centrada nas atividades regulares do curso, na análise do desempenho nas atividades preparadas pelos formadores e da produção de diferentes tipos de trabalhos.

Os professores em formação que tinham dificuldades em algumas disciplinas eram atendidos em plantões de dúvidas que funcionavam semanalmente. Um formador, atendia as dúvidas que não eram só das disciplinas de conteúdo matemático.

O plantão de dúvidas foi se tornando um local de encontro dos professores em formação com o formador. Era lá que eles faziam seus

depoimentos com relação à sua formação anterior, discutiam suas dúvidas com relação à Matemática da faculdade e aos conteúdos que ensinavam. Era nesses plantões que eles levavam cadernos de seus alunos com atividades para discutir com o formador, o “Experiências Matemáticas” para perguntar as dúvidas, e colocavam todas suas dificuldades com relação ao ensino de Matemática e aos problemas que encontravam na sala de aula. O plantão de dúvidas foi mais um espaço de formação.

O curso previu articulação entre conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos e fez, na medida do possível, uma abordagem de forma indissociada entre os conteúdos e o respectivo tratamento didático. A prática, muito presente nesse grupo, foi importante fonte de conteúdos da formação. Procurou-se priorizar, entre outras, nas aulas, o intercâmbio de experiências entre os professores em formação.

A mudança na prática cotidiana de cada um deles é mais demorada e seria necessário um acompanhamento desses professores. Uma diferença extrema, entre o que pensa e faz um professor recém - formado e a cultura que encontra na escola onde se insere, faz com que, muitas vezes, desista de suas convicções, ou adote uma postura de descrédito na possibilidade de contribuir para sua transformação.

Desse modo, seria importante acompanhar por mais tempo o grupo, para se ter conclusões mais precisas a respeito da relação entre formação profissional do professor e aprendizagem escolar de seus alunos, o que não fazia parte dos propósitos deste trabalho e que pode ser uma pista para novas investigações.

O curso também influenciou os formadores. Certamente eles têm outra visão da realidade do sistema de ensino do Estado de São Paulo, após essa atuação. No entanto, ao final do curso, ainda permaneciam muitas dúvidas diante dos problemas apresentados. A necessidade de

retomar conteúdos, cobrir uma formação anterior deficiente não permite maiores avanços, por exemplo, no tocante ao alargamento do universo de conhecimentos matemáticos. Há de se ressaltar que além de uma porcentagem significativa desses formadores terem experiência grande nos ensinos Fundamental e Médio, muitos deles haviam trabalhado no PEC, e portanto tinham um convívio com os professores da rede pública e algumas hipóteses sobre sua formação e sobre a situação atual da escola pública.

Essa angústia, conforme já relatamos anteriormente, diminuiu com a proposta de inserir esses professores em um curso de especialização. A coordenação do curso de complementação fez uma proposta à FAPESP para a realização de um curso de especialização com 360 horas.

#### 4.1 O percurso dos professores formados.

O grupo de professores em formação foi tomando consciência da ausência de conhecimentos importantes durante a realização do curso. Muitas vezes, isso provocava atitudes que demonstravam a baixa estima do grupo, que se sentia desvalorizado, porque não tinha conhecimentos suficientes em Matemática para estar dando aulas. Os trabalhos propostos pelos formadores eram motivo de muitas dúvidas, que eles tentavam resolver, muitas vezes, com ajuda de outros professores que lecionavam na mesma escola em que eles. Chegaram a dizer que

Os formados em Matemática também não sabem os exercícios que são propostos neste curso.

Isso parecia servir de consolo para eles, e para nós era um ponto para análise e reflexão. O que mais os levava a reclamar era o fato de que todos os problemas que aconteciam na escola, com relação ao ensino de Matemática, estavam ligados à questão de não terem a Licenciatura Plena.

O fato que mais aumentou-lhes a segurança em relação a seus conhecimentos em Matemática, no entanto, foi o resultado do concurso de ingresso, realizado em outubro de 1998. A maior alegria desse grupo foi perceber que tinha condições de fazer a prova, que as questões de Educação Matemática puderam ser respondidas, porque haviam participado de muitas discussões atualizadas no curso. Os conteúdos aprendidos propiciavam condições de competir com os professores formados em Matemática. O resultado dessa prova fez com que esse grupo se sentisse em igualdade de condições com o restante dos professores da rede pública, formados em Matemática. Destacaram a contribuição do curso para os resultados alcançados:

Os professores de Matemática da minha escola fizeram menos pontos do que eu.

O que a gente estudou me ajudou a resolver algumas questões da prova.

Foram considerados aprovados aqueles que acertaram 22 questões em Matemática, isto é, 45% da prova, e 48% dos alunos que realizaram as provas foram aprovados. Cabe lembrar que a porcentagem de aprovação em Matemática neste concurso foi, segundo o DRHU, 38%. A prova de Matemática tinha 50 questões, e alguns professores em formação acertaram cerca de 75%. Houve alunos que acertaram 90% da prova.

Este fato foi altamente positivo para os professores em formação, pois passaram a se sentir mais seguros com relação ao seu conhecimento, o que aumentou a auto-estima. O mesmo ocorreu com os formadores, que se sentiram motivados para continuar a formação, e com a coordenação que, apesar de alguns problemas detectados no curso, tinha indicações de estar seguindo um caminho adequado.

Os resultados indicam acerto nas concepções desse curso mostrando que o grupo aprendeu bastante nesse ano, tanto em

Matemática como na área pedagógica. Se considerarmos o estado inicial desses professores em formação, seus conhecimentos específicos de Matemática, a linguagem Matemática que utilizavam, os erros que cometiam, podemos concluir que o curso preencheu boa parte das falhas da formação anterior, embora um ano não tenha sido suficiente para desenvolver conteúdos curriculares fundamentais para a formação do professor de Matemática.

Conforme os professores em formação iam se sentindo mais seguros com relação à Matemática, escolhiam mais aulas dessa disciplina e abandonavam as aulas de Ciências.

Ao se aproximar o final do ano, o grupo não queria se desfazer. A troca de experiências era muito grande, mesmo fora das aulas, os comentários eram sobre seus alunos, os problemas que ocorriam em sala de aula e os acertos. Eles percebiam, também, que precisavam continuar estudando, que gostavam de estudar e que se melhorassem sua formação teriam oportunidade de crescer profissionalmente. Faziam, até mesmo, pressão sobre os professores, para que arrumassem uma forma de poderem continuar estudando, pois não tinham condições próprias de pagar qualquer tipo de curso.

No mês de novembro, os professores em formação realizaram um teste de conhecimentos, que contemplava os mesmos objetivos do primeiro teste (anexo 4). Observou-se, no geral, que os professores em formação melhoraram bastante em relação ao teste inicial. O número de professores que deixou respostas em branco diminuiu muito. Houve questões com quase a totalidade de acertos. Os resultados foram tabulados, separadamente, para os professores que estavam lecionando Ciências e os que estavam lecionando Matemática. O anexo 4 contém as questões e os gráficos relativos à porcentagem de acertos desses professores em

formação que lecionavam Matemática, comparativo aos de Ciências, no primeiro e no segundo teste.

Os professores que lecionavam apenas Ciências tiveram um progresso menor do que aqueles que lecionavam Matemática. Podemos inferir que, para o professor, o conhecimento importante é aquele que ele utiliza. O conhecimento experiencial é construído na experiência do sujeito como professor e como aluno.

Muitos dos professores em formação tinham evoluído muito no curso e fizeram questão de colocar seu nome e turma no teste, para que pudessem ser identificados. Sentiam-se importantes por estar aprendendo Matemática.

Os resultados desse teste evidenciaram a necessidade de que os professores em formação, desse grupo, continuassem a estudar, pois ainda havia problemas conceituais a vencer.

Entretanto, a grande mudança salientada por todos que conviveram com esse grupo foi em relação às atitudes perante o estudo, o ensino, o saber e a busca da autonomia para continuar sua formação.

#### **4.2 Observações dos formadores e dos professores em formação com relação ao curso**

Ao final do curso, formadores e professores em formação tinham a opinião de que esse curso teve qualidade acadêmica e qualidade profissional, pois os professores em formação se apropriaram do conhecimento do conteúdo e, também, do modo como os formadores relacionaram os conteúdos de suas disciplinas com as práticas de sala de aula. Isto aconteceu na maioria delas, em especial, naquelas em que havia maior proximidade com os conteúdos desenvolvidos no Ensino

**Fundamental e Médio. Há de se ressaltar que é opinião dos formadores e da coordenação que o curso tenha um ano e meio de duração para preencher, de forma mais satisfatória, as carências da formação anterior.**

**Citamos, a seguir, as opiniões dos formadores com relação aos professores em formação, e deles com relação à sua aprendizagem e ao ensino de seus alunos.**

### **Opinião dos formadores**

**Na opinião dos formadores, os professores em formação mudaram suas atitudes no decorrer do curso, seja em relação à postura durante as aulas, seja em termos do envolvimento com os estudos e até mesmo, em seu comportamento em palestras, seminários e em outras atividades que integravam a formação. Cito abaixo algumas declarações dos formadores a esse respeito.**

**Houve mudança nas atitudes de análise, questionamento, argumentação frente aos problemas propostos.**

**Na Matemática, na disciplina, e no respeito aos seus próprios alunos.**

**Conhecimento, linguagem, postura de sala de aula.**

**Interesse em buscar novas idéias.**

**Nas mudanças de atitudes frente ao conhecimento matemático.**

**Mudança de postura frente ao trabalho autônomo.**

**Olhar crítico sobre o livro didático.**

**Principalmente no que se refere à prática da sala de aula, eles gostavam de comunicar suas conquistas.**

**Na abordagem de assuntos que normalmente tratavam de forma tradicional e que passaram a abordar da forma que foi trabalhada no curso.**

**Quando falavam que já conseguiam dar aulas de Geometria.**

**O entusiasmo da volta aos estudos.**

**Ao final do ano, os alunos comentavam que haviam percebido o que era necessário aprender para ensinar Matemática e reconheceram que era importante trabalhar com um programa.**

**Perceberam a necessidade de se atualizarem.**

Meus alunos cresceram muito, principalmente, no que se refere à sala de aula, todos queriam me contar suas experiências.

No final do curso, os alunos comentavam que aprenderam o que era necessário para poder ensinar melhor Matemática.

O progresso de muitos alunos foi bárbaro.

## **Opinião dos professores em formação**

### **Com relação à aprendizagem:**

Não leciono Matemática e sei que o que aprendi não é suficiente para ser um bom professor de Matemática, mas uma coisa eu aprendi: a estudar, e isso é fundamental.

Eu amo estar aqui, senti toda a minha defasagem e estou tentando aprender.

Muitas matérias eu não tinha tido contato, ainda, nem no colegial e nem na Licenciatura Curta.

Os professores souberam selecionar os conteúdos de acordo com o tempo e isso foi uma lição para nós.

As nossas dificuldades não eram nossa culpa e os professores souberam respeitar nosso ritmo.

Momentos de muita aprendizagem, oportunidade de aprender muitos conteúdos que nunca tinha visto, pois fiz magistério.

Estou aprendendo muito e de maneira diferente da que aprendi em outra faculdade.

### **Com relação ao ensino**

O curso tem um ponto positivo que é a maneira de ensinar Matemática e fez com que eu aprendesse a ensinar.

Aprendemos conteúdos que utilizamos em sala de aula e isso me ajudou.

O curso melhorou muito a minha visão da Matemática em todos os sentidos.

Acho que agora estou melhor preparado para ensinar no Ensino Médio.

A minha impressão foi que o curso serviu para mostrar como fazemos com nossos alunos e como deveríamos fazer.

Além de melhorarmos nossos conhecimentos tivemos muitas orientações pedagógicas.

Aprendemos em Fundamentos da Educação Matemática como ministrar aulas mais aproveitáveis.

**Tenho mais segurança para trabalhar com conteúdos que não dominava.**

**Hoje dou aula com muito mais segurança.**

**Me ajudou muito na minha postura profissional e me fez crescer quanto aos conhecimentos matemáticos.**

**O ponto negativo do curso, considerado por formadores e professores em formação, foi a escassez do tempo de duração.**

**O ponto negativo do curso é que ele é muito rápido, precisávamos de dois anos.**

#### **4.3. Observações com relação aos professores formados e a outras implicações do curso**

**Um indicador de que tanto os formadores quanto a instituição reconheceram a importância desse trabalho foi a realização desse curso, em 1999<sup>16</sup>, para quatro novas turmas, mesmo sem o apoio financeiro da SEE<sup>17</sup>.**

**Ficou a desejar, um processo paralelo de formação dos formadores de professores, para que não houvesse os descompassos relatados, e que permitisse ao grupo de formadores refletir mais sobre esse modelo de formação. Havia um projeto para a formação dos formadores, que não foi possível viabilizar por problemas financeiros.**

**Cabe ressaltar que a SEE poderia investir na formação de outros professores, pois cerca de 30% da rede pública tem esse perfil, mas ainda não há essa iniciativa. Esse tipo de formação traz maior benefícios aos**

---

<sup>16</sup> Em 1999 tivemos quatro classes de professores que complementavam o curso de Licenciatura Curta; são também alunos com pouca idade; a maioria mulheres; vivem na periferia da cidade; dão um grande número de aulas em escolas de periferia; cometem erros similares aos de seus colegas da turma anterior e têm a mesma vontade de aprender.

<sup>17</sup> A coordenação do curso de Licenciatura, ao final de 1999, fez uma proposta para acrescentar um semestre ao curso para que os futuros professores tivessem oportunidade de se aprofundar em conteúdos matemáticos.

professores que cursos de capacitação esporádicos. Os programas de capacitação atuais não dão conta de preencher as deficiências existentes na formação dos professores de Matemática.

Outra sugestão é que as vagas remanescentes dos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades públicas poderiam ser oferecidas a professores com Licenciatura Curta em Ciências.

É claro que ainda há uma enorme distância entre o perfil de professor que a atualidade exige e o professor que conseguimos formar, mas há um dado muito importante para ser analisado. Esses professores sentiram necessidade de continuar estudando e têm procurado se aperfeiçoar em diversos cursos, como os de especialização e de aperfeiçoamento, realizados na PUC/SP. Muitos desses professores participaram de cursos de formação da USP, ainda nas férias de janeiro, logo em seguida ao término do curso de complementação, o que nos leva concluir que esses profissionais têm percebido a importância de melhorar sua formação e têm procurado melhor qualificação profissional.

Para ficar melhor, só com um curso e aperfeiçoamento.

Esperamos que o curso não termine, ele não deve ser o fim

O projeto do curso de especialização foi aprovado; as inscrições para seleção foram abertas. Houve prova de seleção, da qual participaram 210 professores desse curso de complementação e 150 professores licenciados em Matemática em outras instituições. Ao corrigir as questões, observou-se que os professores formados em Licenciaturas Plenas de Matemática tiveram desempenho semelhante na prova de seleção ao daqueles que tinham complementado sua formação na PUC.

Foram selecionados 280 professores, dentre os quais, 125 eram licenciados em Matemática (Licenciatura Plena) e 155 eram ex-alunos do

curso de complementação da PUC.

O restante do grupo foi matriculado em cursos de extensão, também financiados pela FAPESP, compostos por três módulos de 30 horas, abordando o estudo de tópicos de Geometria e Funções.

No curso de especialização, alguns professores desse grupo de formação vêm se destacando como os melhores alunos. Alguns desistiram. Outros têm ficado em dependência, mas têm se esforçado e continuam a freqüentar o curso. O número de dependentes do primeiro módulo desse curso foi de 68, dos quais 45% eram alunos da complementação de Licenciatura Curta, e os demais, 55%, tinham a Licenciatura Plena.

Muitos professores desse grupo de complementação foram promovidos em seus empregos, destacaram-se como coordenadores de Matemática e têm sido procurados por escolas particulares.

Alguns procuram os professores da PUC para comentar suas aulas. Às vezes, usam atividades trabalhadas no curso de complementação da PUC com seus alunos, e vêm, satisfeitos, dizer que seus alunos estão aprendendo. Outros, procuram seus professores, dizendo que estão usando os materiais do PEC, as mesmas atividades que não conseguiam utilizar no ano de 1998, mesmo com a orientação de capacitadores.

Alguns elementos desse grupo têm assistido aulas do curso regular de Licenciatura da PUC em algumas disciplinas, porque querem aprender mais. Os professores da PUC têm sido muito receptivos e têm comentado o bom aproveitamento desses alunos.

---

18 Na prova de seleção, tivemos 70% dos alunos da complementação que fizeram a prova, com nota acima de 5,0; e 53% dos alunos com licenciatura plena, com nota acima de 5,0. Se considerarmos o total dos selecionados, 23% dos professores com licenciatura plena obtiveram notas acima de 5,0; e 38% dos que complementaram a Licenciatura Curta tiveram nota acima de 5,0.

Uma minoria desistiu de estudar e só trabalha nas escolas para garantir seu sustento.

Um dos integrantes desse grupo fez teste de seleção, no segundo semestre de 1999, e iniciou o curso de Mestrado de Educação Matemática na própria PUC. Isto serviu de incentivo aos colegas, que estudaram para fazer a prova de novembro. Para o ano 2000 serão matriculados três novos alunos oriundos desse curso no Mestrado de Educação Matemática da PUC.

Outro ponto positivo é que os alunos que terminaram a complementação passaram a freqüentar a Universidade, sua biblioteca, seus cursos. Acostumaram-se a conversar com os formadores, a discutir sua prática e suas dúvidas em Matemática.

## 5. Conclusão.

A análise dos dados me permite afirmar que os professores que constituíam este grupo eram de um meio socioeconômico desfavorável, com formação geral e profissional insuficiente, oriundo de uma escola pública de má qualidade, sem contato com estudos e pesquisas da área e sem hábito de leitura. Além disso, a maioria do grupo é formada por mulheres que acumulam o trabalho profissional e o de dona de casa. É possível afirmar, ainda, que esse grupo de professores embora em atuação, revelou-se desatualizado em relação às novas concepções de educação, à profissão e ao seu papel como professor o que, talvez, evidencie pouco investimento em sua formação continuada; lê pouco e tem uma enorme dependência do livro didático, que escolhe sem muitos critérios. Além disso, têm condições de trabalho precárias, um grande número de aulas em escolas da periferia e atua com alunos também de um meio social desfavorável.

**Certamente, esse conjunto de características pode ser estendido a um número maior de professores, e não só, de Matemática.**

**O curso possibilitou o desenvolvimento individual do professor e, especialmente, o desenvolvimento profissional. Devemos ressaltar que o currículo desse curso de formação de professores foi organizado com base em uma articulação direta com as diretrizes curriculares do Ensino Fundamental. Assim, parece-nos possível dizer que é fundamental que as escolas formadoras estabeleçam contatos mais estreitos com as escolas do sistema de ensinos Fundamental e Médio, estabelecendo com estas um diálogo que provoque reflexões, discussões e estudos que causem impacto no preparo dos futuros professores.**

**Este estudo permite constatar, também, que a deterioração do ensino de Matemática nas escolas públicas não vêm acontecendo apenas nos últimos tempos, pois esse grupo que teve sua formação em escolas públicas, na segunda metade dos anos 70 e início dos anos 80, apresentou defasagens em conteúdos do Ensino Fundamental.**

**Com um curso de formação com muitas carências, com pouca capacitação, quase sem leitura, é de se perguntar qual o real desempenho desses professores na sala de aula.**

**Outro aspecto fundamental evidenciado em nossa análise é a necessidade de pensar cuidadosamente na formação do “professor formador”, pois ele também teve sua formação orientada por paradigmas que vem sendo substituídos.**

**O professor, ao final dessa formação, demonstrava disponibilidade para a aprendizagem e condições para continuar aprendendo. Fruto de uma formação que o ensinou a aprender, a mudar e a fazer parte de um sistema escolar no qual se insere como profissional.**

**Há de se ressaltar que o tratamento dado aos conteúdos**

matemáticos proporcionou um melhor aproveitamento desses professores, pois os conteúdos de Ensino Médio faziam parte dos cursos universitários frequentados anteriormente pelo grupo, mas não tinham sido incorporados por eles.

A comparação dos conteúdos ensinados/aprendidos por esse grupo nos permite afirmar que aquilo que o professor aprende como estudante tem influência no que ensina.

Também com relação às suas representações, fica claro que esses professores selecionam conteúdos em que encontram mais facilidade para trabalhar. Os conteúdos que julgam essenciais são aqueles que lhes permitem ensinar procedimentos que seus alunos possam aplicar mecanicamente. Os conteúdos de Geometria e Medidas praticamente não são trabalhados.

Estes fatos nos permitem afirmar que, como tantos outros autores já o fizeram, a formação do professor é anterior à formação que ele tem na Universidade e que deve prosseguir durante toda a vida profissional.

Continuar a formação dos professores de Matemática com base na realidade é, pois, essencial, se quisermos vislumbrar alguma mudança no Ensino de Matemática.

---

### Capítulo III

#### Lições de uma formação: reflexões e encaminhamentos

---

A análise da formação de professores de Matemática no contexto atual mostra um quadro bastante grave, capaz de surpreender até mesmo profissionais com larga experiência no assunto.

Na experiência descrita no capítulo anterior, embora tratando-se de uma proposta para professores em formação, que já haviam cursado uma licenciatura e que tinham razoável experiência profissional, o tempo de duração do curso acabou se revelando muito curto, tão grandes eram as lacunas relativas a conhecimentos matemáticos elementares por parte significativa desses professores.

As expectativas iniciais de aprofundamento em algumas disciplinas de conteúdo matemático e de conteúdo didático, a análise e utilização adequada de vários tipos *desoftwares* educativos, a realização de um trabalho de conclusão do curso (monografia) foram sendo acomodadas em padrões bem mais estritos, menos otimistas e mais realistas.

Nesse sentido, um ponto a ser destacado é a discussão muito comum de que os professores de Ensino Fundamental, geralmente, não estão preparados para trabalhar com a grande maioria das crianças e jovens que hoje freqüentam a escola pública, pelo fato de que, tendo elas origem nas camadas mais humildes da população, não correspondem à idealização de aluno que têm, baseada em representações de outras épocas e de outras circunstâncias.

No entanto, uma discussão similar sobre a relação dos professores de cursos de licenciatura com os professores alunos que hoje freqüentam esses cursos ainda não foi feita, pelo menos com a abrangência e a intensidade necessárias. Aliás, nem mesmo se discute quem forma, como se formam, onde se formam esses professores de cursos superiores que

têm a responsabilidade de formar futuros professores. Os cursos de pós-graduação, em geral, não têm uma proposta para atender a essa especificidade. Pode-se afirmar que a formação continuada desses formadores, embora constitua uma aspiração deles próprios, ainda não existe e acarreta problemas sérios como, por exemplo, a dificuldade de elaborar e desenvolver propostas inovadoras nas licenciaturas.

Uma decorrência disso revelou-se na constatação de que os formadores tinham representações bem distintas sobre a Matemática, sobre seu ensino e, especialmente, sobre o papel da Matemática na formação de alunos do Ensino Fundamental e Médio; isso acontecia, principalmente, ao se comparar o grupo de professores das disciplinas matemáticas com os das disciplinas pedagógicas.

A diversidade de representações pode ser observada, também, entre os professores em formação: para alguns, o conhecimento matemático é visto como algo “não construtível”, ou seja, passível apenas de ser transmitido; nem todos consideram importante a compreensão dos “porquês” de regras, por exemplo, e que os caminhos que podem levar à melhor compreensão de um dado assunto são muito longos (alegam que não se pode “perder tempo”, pois há um “programa” a ser cumprido).

Em diferentes momentos, a coordenação discutiu com o grupo de professores do curso a seguinte idéia: a experiência como "aluno", desses professores em formação, é constitutiva do papel que vão exercer futuramente como docentes; desse modo, é necessário que o futuro professor experiencie, como aluno, durante todo o processo de formação, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende que venha a ser desempenhado nas suas práticas pedagógicas

Assim, não adianta falar teoricamente em resolução de problemas, construção de conhecimentos, interação entre alunos, etc., se, na prática, se faz outra coisa; ou seja, não é possível que o futuro professor facilite o

---

<sup>1</sup> A compreensão desse fato, que caracteriza a situação específica da profissão docente, é descrita por alguns autores como homologia de processos.

**desenvolvimento de algo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo (como a autonomia, por exemplo), nem promova a aprendizagem de conteúdos que não domina, ou permita a constituição de significados que não possui.**

**Em alguns aspectos, em algumas disciplinas, alguns professores do curso conseguiram caminhar bastante nessa direção. Mas o caminho é longo e depende de um grande investimento na formação continuada desses professores.**

### **Lições de uma formação**

**Ao lado desses problemas enfrentados, muitos aspectos positivos foram identificados nessa formação. Eles nos permitem tirar as lições apresentadas a seguir:**

**Consideração da formação anterior e dos conhecimentos prévios dos professores em formação: em geral, os cursos de licenciatura idealizam o ingressante como alguém que domina os conteúdos que são ensinados nos ensinos Fundamental e Médio. Como parte dos formadores conhecia o grupo de professores de uma ação de formação continuada e já havia identificado uma série de defasagens em relação aos conteúdos matemáticos, a decisão foi a de partir do ponto real de conhecimento e não de um ponto idealizado. A análise feita no capítulo anterior mostrou o que constitui a realidade desse grupo - e que, ao que tudo indica, não é uma situação isolada ou pontual. A realização de avaliações diagnósticas em todas as disciplinas, para identificar assuntos desconhecidos, erros mais freqüentes, e trabalhar a partir delas, permitiu que a grande maioria dos alunos permanecesse no curso; se isso não tivesse sido feito, provavelmente, teríamos tido uma evasão bastante significativa. Evidentemente, tal preocupação não deve ser entendida como motivação para "rebaixamento da qualidade" dos cursos de licenciatura; ao contrário, deve ser uma forma de resolver problemas**

de formações anteriores para poder construir um curso consistente; é importante também destacar que os professores em formação conseguiram perceber a importância de investigar os conhecimentos prévios de seus alunos, como eles resolvem problemas, que assuntos eventualmente não dominam.

Preocupação com o domínio dos conteúdos que o futuro docente irá ensinar: como o curso de licenciatura é agregado ao do bacharelado, é bastante comum que o aluno passe nele bom tempo estudando assuntos que jamais ensinará, em detrimento de um trabalho sobre os conteúdos que eles irão desenvolver no Ensino Fundamental e Médio. Mesmo que dominassem tais conteúdos, é bem diferente conhecer um assunto na condição de ex-aluno do Ensino Fundamental e Médio e conhecer esse mesmo assunto na perspectiva de ser um professor que vai ensiná-lo. Esta última perspectiva pressupõe que ele saiba identificar, entre outros aspectos, obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos, relação desses conteúdos com o mundo real, sua aplicação em outras disciplinas, sua inserção histórica. No curso, os conteúdos matemáticos foram selecionados, priorizando-se aqueles com os quais o professor trabalha no Ensino Fundamental e Médio; e a disciplina Fundamentos da Matemática Elementar teve papel central nisso. Outro aspecto positivo foram as relações que grande parte dos formadores conseguiu estabelecer entre os conteúdos de aprofundamento (em Cálculo Diferencial e Integral, em Geometria, em Análise Combinatória, por exemplo) e os ministrados no Ensino Fundamental e Médio. Essa é uma perspectiva que nos parece importante na reorientação dos cursos de licenciatura.

Atribuição de importância às diferentes disciplinas/atividades do curso: nessa experiência, uma das preocupações foi a de que todas as disciplinas/atividades tivessem igual importância tanto para os formadores como para os professores em formação; a

**preocupação em mostrar que um bom professor de Matemática não é aquele que domina apenas os conteúdos matemáticos - mas que também não pode prescindir desse conhecimento - trouxe a formadores e alunos clareza quanto ao perfil do profissional que se pretende formar: um professor de Matemática para a segunda fase do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, e não, futuros pesquisadores dessa área do conhecimento.**

**Desenvolvimento - e explicitação para o professor em formação - dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional: um aspecto interessante foi a decisão de partilhar com os professores em formação o projeto de curso que estava sendo proposto para eles: o que é mais visível para os professores é a necessidade de desenvolver competências referentes ao domínio dos conteúdos matemáticos, de seus significados em diferentes contextos e de sua articulação interdisciplinar; no entanto, outros "tipos" de competências precisam ser discutidos para que eles não as considerem como menos importantes que as demais; desse modo, por exemplo, o papel da disciplina Educação e Cidadania, que estava direcionada para o desenvolvimento de competências referentes ao seu comprometimento com os valores estéticos, políticos e éticos que inspiram a convivência numa sociedade democrática. Da mesma forma, foi importante refletir que um professor de Matemática faz parte de uma equipe escolar responsável não apenas pela aprendizagem em Matemática, mas também pela formação geral do aluno, o que torna imprescindível o desenvolvimento de competências referentes à compreensão do papel social da escola. As competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico, as relativas ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica, também foram salientadas. Finalmente, o curso buscou destacar as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.**

Assim, além de atividades desenvolvidas no interior das diferentes disciplinas, os professores em formação foram incentivados a programar atividades complementares de sua livre escolha, em função de seus interesses e necessidades, procurando ensiná-los a buscar oportunidades de formação, de maneira autônoma. Muitos professores em formação participaram de atividades realizadas por outras instituições, como congressos, seminários, encontros, palestras, exposições, oficinas de recursos audiovisuais, feiras de informática, e elaboraram relatórios em que descreveram e analisaram essas atividades. Para os formadores, essa iniciativa foi particularmente importante para o amadurecimento do grupo.

Identificação de um novo perfil de professor de Matemática especificamente em relação à sua atuação em sala de aula: outra preocupação do curso, em especial da disciplina Fundamentos da Educação Matemática, foi a de que os professores em formação percebessem seu papel no processo de ensino e de aprendizagem e reconhecessem competências necessárias ao desempenho desse papel, como, por exemplo: a formulação de situações de aprendizagem, a identificação de seus momentos de intervenção, a análise do que acontece em classe na atividade matemática escolar e também a compreensão das avaliações sistêmicas e sua utilização para redirecionar a prática. O curso proporcionou o conhecimento pedagógico do conhecimento matemático. É esse tipo de conhecimento que permite ao professor perceber as dificuldades de um determinado conteúdo, as possíveis relações que podem ser estabelecidas, a seqüenciação e a ordenação do assunto, etc. Em diferentes momentos de trabalho conjunto dos professores do curso, tomaram-se decisões baseadas nas seguintes referências: (a) o professor, como mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como

ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, que pode incorporar novos conhecimentos; (b) o professor de Matemática é um dos profissionais que precisa transformar o saber matemático em saber escolar, para que possa ser ensinado e aprendido. Esse conhecimento precisa ser transformado, pois a obra do matemático teórico, geralmente, é difícil de ser comunicada diretamente aos alunos. Daí a importância da transposição didática. É preciso que o professor reveja a idéia, que parece ainda dominante na escola, de fazer do ensino de Matemática cópia fiel dos objetos da Matemática como ciência; (c) o professor precisa conhecer os obstáculos epistemológicos ou didáticos, envolvidos no processo de construção de conceitos e procedimentos matemáticos, para compreender melhor alguns aspectos da aprendizagem de seus alunos.

**Apropriação e uso adequado de recursos tecnológicos:** é voz corrente a importância de que professores em formação se apropriem de conhecimentos tecnológicos e saibam utilizá-los: computadores, calculadoras, vídeos e outros recursos didáticos, para desmitificar e incentivar seu uso e subsidiar o professor na tomada de decisão na prática cotidiana de ensino. No curso analisado, foi possível perceber que os professores, em seu conjunto, mesmo os que não possuíam computador ou não sabiam utilizá-lo, tinham muito desejo em dominar e usar as novas tecnologias da informação e os recursos da informática.

**Concepção de estágio: o estágio como cumprimento de exigência legal, realizado burocraticamente, teve uma feição diferenciada neste**

---

<sup>2</sup>Os "didatas", autores de livros, pesquisadores, em geral, também se ocupam disso.

<sup>3</sup> Um conteúdo de conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os "objetos de ensino". O "trabalho" que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática. (Chevallard, 1991.p.39)

<sup>4</sup> Segundo Guy Brousseau(1983), o obstáculo se caracteriza por um conhecimento, uma concepção, e não uma dificuldade ou uma falta de conhecimento, que produz respostas adaptadas num certo contexto e, fora dele, produz respostas falsas. Cada conhecimento é suscetível de ser um obstáculo à aquisição de novos conhecimentos.

curso, pois os responsáveis por seu planejamento foram bastante sensíveis às características desse grupo (os participantes já haviam realizado estágio em curso anterior e tinham experiência em sala de aula). Assim, propuseram uma flexibilização nas atividades de estágio, incluindo não só observação, mas docência e trabalhos de recuperação de alunos dessas classes, em parceria com o professor titular. Isso possibilitou aos professores em formação, estudo, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções para determinadas situações de ensino. O levantamento de documentos oficiais para o estudo sobre os currículos de Matemática no Brasil (atuais e os anteriores) e discussões sobre sistemas de ensino com base na análise da estrutura do próprio sistema estadual paulista, no qual atuam, foram também propostas para o estágio.

**Postura investigativa:** a pesquisa na formação desses professores foi incluída com diferentes finalidades: uma delas era a de dar oportunidade aos professores em formação de realizar pequenas investigações e analisar situações de sua sala de aula, para nelas intervir, aprimorando o exercício da docência. Outra, era a de que eles pudessem conhecer e utilizar estudos e pesquisas realizados na área de Educação Matemática e aprender a analisar tais estudos, para criticá-los, compreendê-los e fazer propostas relativamente à sua própria realidade. No curso, não foi possível, mas consideramos que seria muito importante construir uma cultura científica com base nas ciências humanas e sociais, especialmente no que se refere à educação.

**Incorporação de novos paradigmas de avaliação:** a avaliação na formação desses professores procurou considerar a função diagnóstica, ou seja, os resultados expressos na avaliação serviam de subsídios para situar o professor em formação no seu processo de aprendizagem, para diagnosticar lacunas no domínio e compreensão de conteúdos, etc.; outra preocupação foi a de discutir a função

seletiva que a avaliação em Matemática costuma exercer, pois ela tem servido para selecionar, classificar e rotular os estudantes. Em função disso, muitas vezes, o aluno não permanece na escola ou decide por uma carreira futura. Trabalhando com a idéia de que a avaliação representa uma referência importante para quem é avaliado, tanto para sua orientação nos estudos como para identificação de aspectos relevantes para sua formação, os formadores buscaram sempre explicitar e compartilhar os critérios de avaliação com os professores em formação. Assim, os "erros" (não apenas em exercícios matemáticos, mas também comportamentos inadequados no relacionamento com colegas) foram amplamente discutidos nas aulas. Uma boa experiência foi a instalação do plantão de dúvidas, que permitiu a superação de dificuldades à medida que iam surgindo. O processo de avaliação vivenciado pelos professores em formação, na condição de alunos, contribuiu para explicitar suas concepções sobre avaliação que, em geral, eram bastante confusas, preconceituosas e conflitantes.

Investimento em sistemas integrados de formação inicial e continuada: a formação do professor de Matemática não se dá apenas no curso superior. Ela é construída desde o Ensino Fundamental; portanto, é necessário que se invista maciçamente nestes professores que estão em atuação, para que possam modificar a situação do aprendizado de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, para que não se reproduzam interminavelmente gerações e gerações de professores com graves defasagens em conteúdos matemáticos.

#### **Reflexões e encaminhamentos**

Ao repensar um curso de formação de professores de Matemática, algumas questões fundamentais precisam ser respondidas, entre outras: Qual é a real finalidade dos cursos de Licenciatura? Qual é o perfil do professor que vai lecionar Matemática? Enquanto não forem respondidas

estas questões, enquanto a formação nos cursos superiores for mera questão “comercial”, os professores de Matemática precisarão de cursos para complementar uma formação inadequada.

A formação de professores de Matemática deve ser garantida pelas instituições formadoras, de maneira a elevar a qualidade desses cursos, que, de modo geral, são qualificados como “menos exigentes” e de segunda opção para os candidatos a uma vaga na Universidade.

É necessário também que uma formação inicial prepare os professores para uma discussão sobre sistemas de ensino e implementação de currículos de Matemática. Como os professores que estão atuando não tiveram esse tipo de formação, é importantíssimo que os cursos de formação continuada desenvolvam essas competências com os professores que estão em atuação.

Uma formação voltada para a cidadania, proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais, exige um professor que seja antes de tudo um cidadão. Questões como “que tipo de educação queremos hoje?”, “que cidadão queremos formar?” “para que tipo de sociedade?”, devem estar presentes nas discussões dos cursos de formação de professores.

Para implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é necessário que se estabeleçam convênios com o Ministério da Educação, as Secretarias Estaduais e Municipais, para a realização de cursos de educação continuada em que o professor reflita sobre questões sociais, qual seu papel como educador, como a Matemática deve ser enfocada na construção da cidadania, entre outras.

Cabe ressaltar que é de fundamental importância que os centros de formação inicial e continuada conheçam, reflitam e discutam as propostas curriculares vigentes e as inovações curriculares.

É certo que uma formação inicial de qualidade não é suficiente para desenvolver com o professor de Matemática todas as competências necessárias. É necessário criar espaços para uma formação em serviço, para que os docentes reflitam sobre sua prática e adquiram subsídios que

os levem a reconstituí-la em direção ao sucesso escolar. A formação continuada não deve ser apenas uma forma de melhorar a formação inicial inadequada. Ela é um direito do professor, que aspira a espaços de reflexão e de aprofundamento para continuar sua formação profissional.

A formação continuada não pode ser considerada um rol de cursos, palestras, seminários, ou sessões de apresentação de novos materiais e técnicas, mas sim, um trabalho de continuidade de uma identidade pessoal e profissional.

Consideramos fundamental, também, ressaltar a importância da valorização dos saberes docentes na formação continuada, de modo especial, os saberes experienciais do professor, fundamentado no trabalho cotidiano e no conhecimento de sua prática. É por meio desses saberes que o professor julga a formação que teve e a pertinência ou não das novas propostas. Os centros de formação continuada devem ter um intercâmbio com as escolas de formação inicial e com as escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Cabe ressaltar a importância da participação das associações científicas de Educação Matemática em programas de formação continuada, definindo a formação como um compromisso político, técnico e ético.

Não podemos deixar de enfatizar, ainda, o papel das Secretarias de Governo e do Ministério da Educação. Enquanto a profissão de professor não for valorizada, não haverá maior qualidade nos cursos de formação. É necessário que os governos façam um investimento grande na formação continuada desses professores de Matemática. Tão importante como o investimento na formação é um investimento nas condições de trabalho do professor. É necessário que os governos redefinam os salários dos professores, melhorem sua carreira, definindo progressões de acordo com a especialização de sua formação, e melhorem também suas condições de trabalho.

**Este trabalho mostrou uma experiência bem sucedida da parceria da Secretaria de Estado de Educação de São Paulo com o Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Certamente existem outras, e essas experiências bem sucedidas podem ser embriões de outros cursos de formação realizados por outros grupos.**

**Talvez os esforços concentrados das Instituições formadoras, Secretarias de Estado, Associações Científicas, possam, de fato, diminuir a distância entre o professor de Matemática que se tem hoje e aquele que gostaríamos que estivesse em atuação.**

**O assunto da formação de professores é amplo, delicado e, por isso, demanda estudos e investimentos. Neste sentido, esperamos que este trabalho possa dar sua contribuição às reformulações urgentes que precisam ser feitas nos cursos de Licenciatura e à reestruturação de propostas de educação continuada.**

**BIBLIOGRAFIA**

**ABRANTES Paulo, SERRAZINA, Lurdes, OLIVEIRA, Isolina.** *matemática na escola básica.* Lisboa: Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica, 1999.

**ALARCÃO, Isabel.** *A experiência portuguesa.* In: Luís Carlos Menezes (org.). **Professores: formação e profissão.** São Paulo: Autores Associados, 1996.

\_\_\_\_\_. *Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schon e os programas de formação de professores.* In: Isabel Alarcão (org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão.** Portugal: Porto, 1996.

\_\_\_\_\_. *Ser professor reflexivo.* In: Isabel Alarcão (org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão.** Portugal: Porto, 1996.

**ANAIS DO IV EPEM.** *Sobre o papel do conceito de limite no primeiro curso de cálculo.* Coordenador: Roberto Ribeiro Baldino. São Paulo: UNESP, 1966. p. 294-301.

**ANDRÉ, Marli Eliza D. A. de.** *Etnografia da prática escolar.* Campinas: Papiros, 1995.

**ARAÚJO, Antonio Pinheiro de** *Formação do professor de matemática: realidade e tendência. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo, 1992.*

**AZANHA, José Mário Pires.** *Comentários sobre a formação de professores em São Paulo. In: Raquel Volpato Serbino et al. (org.). Formação de professores. São Paulo: UNESP, 1996.*

**BALDINO, Roberto Ribeiro.** *Desenvolvimento de essenciais de cálculo infinitesimal Rio de Janeiro: MEM/USU, 1998*

**BALZAN, Newton Cesar.** *Discutindo o processo de socialização profissional. In: Formação de professores: tendências atuais. São Paulo: Universitária/UFSCAR, 1996.*

**BAPTISTA, Marisa Todescan Dias da Silva** *Identidade e transformação: o professor na universidade brasileira. São Paulo: Unimarco/EDUC, 1997.*

**BECKER, Femando.** *Epistemologia do professor: o cotidiano da escola. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.*

**BICUDO, Maria Aparecida.** *Licenciatura e formação continuada: o exemplo da UNESP. In: Luís Carlos Meneses (org) .Professores: formação e profissão. São Paulo: Autores Associados, 1996.*

**BRASIL. Indicação 22/73. Brasília, Documenta, fev. 1993.**

\_\_\_\_\_. *Lei n. 4024, de 20 de dezembro de 1961. Lei de diretrizes e bases. São Paulo: Auriverde, 1976.*

\_\_\_\_\_. *Lei n. 5692, de 11 de agosto de 1971. Lei de diretrizes e bases. Brasília, Documenta, n. 129, p. 400-416.*

\_\_\_\_\_. *Lei n. 9394/96. Diretrizes e bases da educação nacional.*

\_\_\_\_\_. *Parecer n. 292/62. Currículos mínimos de nível superior. Brasília: 1974, p. 216-218.*

\_\_\_\_\_. *Parecer n. 295/62. Fixa o currículo mínimo para a licenciatura em matemática. Rio de Janeiro, Documenta, n. 10, 1962.*

\_\_\_\_\_. *Resolução n. 23/73, resolução 30/74. Currículos mínimos dos cursos de ciências. In: Valnir Chagas (org.) Formação do magistério: novo sistema. São Paulo: Atlas, 1976.*

\_\_\_\_\_. *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: 3º e 4º ciclos do ensino fundamental na matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.*

**BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental***Referenciais para a formação do professor.* Brasília: MEC/SEF, 1999.

**BRAULT, Michel.***A experiência francesa.* In: Luís Carlos Menezes (org.). **Professores: formação e profissão.** São Paulo: Autores Associados, 1996.

**BROUSSEAU, O.** *Fondaments et methods de la didactique des matemáticas. Recherches in Didactique des Mathematiques, Orenole, v.7.n.2, p.33-115, 1986.*

**BURIASCO, Regina Luzia Corio de.***Avaliação em matemática. Tese (Doutorado).* Universidade Estadual Paulista: 1999.

**CAMPOS, Silmara de, PESSOA, Valda Inês Fontenele***Discutindo a formação de professoras e professores com Donald Schon.* In: Fiorentini et al. (org.). **Cartografias do trabalho docente.** [S.l.]: Mercado das Letras, 1998.

**CANDAU, Vera Lúcia.***Novos rumos da licenciatura.* Brasília: INEP, 1987. (Série estudos e pesquisa, 1) .

**CANDAU, Vera Maria.***Universidade e formação de professores.* In: Vera Maria Candau (org.). **Magistério construção cotidiana.** 2. ed. Petrópolis, Vozes, 1998.

**CAVACO, Maria Helena.** *Ofício do professor: o tempo e as mudanças.* In: **Antonio Nóvoa (org.). Profissão: professor. Portugal, Porto, 1991.** (Coleção ciências da educação).

**CHAGAS, Valnir.** *O ensino de 1º e 2º graus: antes, agora e depois?* São Paulo: Saraiva, 1980.

**CHEVALLARD, V.** *Sur l'analyse didactique: deux études sur les notions de contract et de situttation. L'IREM, Marseille, v. 4, 1998.*

**COMITI, Claude.** *A reforma da formação de professores na França. Onde estamos 8 anos depois. (mimeo - texto de palestra realizada na PUC/SP em 1999).*

**CORTES, Anibal.** *Modélisation cognitiviste:invaiansts opératoires dans la résolution des équations. Vingt ans de didactique des mathémattiqués en France. La Pensée Sauvage édition, 1994*

**D'AMBROSIO, Beatriz.** *Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Proposições, v.4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.*

---

**Campos, Tânia.** *Pre-service teachers representations of children 's understanding of mathematical concepts: conflicts and conflict resolution Educational Studies in Mathematics, v.23, p213, 1992.*

**D'AMBROSIO, Ubiratan.** *Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática.* São Paulo/Campinas: Summus/UNICAMP, 1986.

\_\_\_\_\_. *Educação matemática: da teoria à prática.* 5. ed. Campinas: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. *Tempo de escola e tempo de sociedade.* In: Raquel Volpato Serbino et al (org.). *Formação de professores.* São Paulo: UNESP, 1996.

\_\_\_\_\_. *Um embasamento filosófico para as licenciaturas.* In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo e Celestino Alves da Silva Júnior (org.). *Formação do educador.* São Paulo: UNESP, 1996. v.2.

**DAVIS, Claudio, SPOSITO, Vara, SILVA, Rose Neubauer da.** *Ciclo básico de Estado de São Paulo: um estudo sobre os professores que atuam nas séries especiais.* In: Raquel Volpato Serbino et al (org.). *Formação de professores.* São Paulo: UNESP, 1996.

**DEMO, Pedro.** *Educação e qualidade.* 3. ed. Campinas: Papirus, 1997.

**DIAS E SILVA, Maria Helena Galvão** *Passagem sem rito: as 5<sup>as</sup> séries e seus professores.* Campinas: Papirus, 1997 (Série prática pedagógica).

**DUVAL, Raymond.** *La notion de représentation sémiotique Et l'analyse du fonctionnement cognitif de la pensée- cours 1999.*

**DUVAL, Raymond.** *Les ponts fondamentaux d'une analyse du fonctionnement cognitif en termes de registres.- cours 1999.*

**ESTEVE, José M.** *Mudanças sociais e função docente. In: Antonio Nóvoa (org.). Profissão professor. Portugal: Porto, 1991. (Coleção ciências da educação).*

**ESTEVE, José M.** *El malestar docente. Espanha. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. 1997.*

**ESTRELA, Albano.** *Formação de professores por competências. Lisboa: Fundação Caluste Gulbenkaian, [s.d.]*

**FAZENDA, Ivani (org).** *Novos enfoques da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1992.*

**FRANCHI, Regina Helena de Oliveira Lino.** *A modelagem matemática como estratégia de aprendizagem de Cálculo diferencial e integral nos cursos de engenharia. Tese de mestrado. UNESP. Rio Claro, 1993.*

**FUSARI, M. F. de R.** *Mídias e formação de professores: em busca de caminhos para a pesquisa vinculada à docência. In: Ivani Fazenda*

(org.). **Novos enfoques da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez, 1997.

**GARCIA, Carlos Marcelo.** *Formação de professores para uma mudança educativa.* Portugal: Porto, 1998.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre o aprender a ensinar.* Tradutor: **Lólio Lourenço de Oliveira.** *Revista Brasileira de Educação* (trabalho apresentado na XX reunião anual da ANPED, Caxambu, set. 1997).

**GARRIDO, Elza, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de** *A importância da reflexão sobre a prática na qualificação da formação inicial do professor.* São Paulo: USP, [s.d.] (mimeografado)

**GATTI, Bernadete.** *Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação.* São Paulo: Autores Associados, 1997. (Coleção formação de professores)

**GATTI, Bernadete, SPOSITO, Vara, SILVA, Rose Neubauer da.** *Características de professores de primeiro grau: perfil e expectativa.* In: **Raquel Volpato Serbino et al (org.).** *Formação de professores.* São Paulo: UNESP, 1996.

**GOMES, Arthur.** *A formação de professores de ciências em Minas Gerais.* *Ciência e Cultura*, São Paulo, n. 36, p. 1564-1568, set. 1984.

- GONÇALVES, Tadeu Oliver, GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver.** *Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores.* In: Vera Maria Candau (org.). **Magistério construção cotidiana. 2. ed. Petrópolis, Vozes, 1998.**
- HAMBURGER, Amélia.** *As licenciaturas nas áreas de ciências naturais e exatas.* *Ciência e Cultura*, São Paulo, n. 36, p. 1543-1555, set. 1984.
- HEEBRARD, Jean.** **A formação de professores na França. (mimeo - texto de palestra realizada na PUC/SP em 1998)**
- HEBERMAN, Michel.** *O ciclo de vida profissional dos professores.* In: Antonio Nóvoa (org.). **Vidas de professores. 2. ed. Portugal: Porto, 1992**
- INFORSATO, Edson do Carmo** *A licenciatura diante das mudanças: ou ela as decifra ou elas as devoram.* In: **Anais do V Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. São Paulo: UNESP, 1998.**
- LAMPARELLI, Lydia Condé.** *Um estudo sobre a qualidade do conhecimento específico dos candidatos ao cargo de professor efetivo de matemática da rede estadual de ensino público do Estado de São Paulo.* **Dissertação (Mestrado), 1984.**

**LAURWERYYS, J.** *Instalação e desenvolvimento das faculdades de educação no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 51, n. 114, 1969.*

**LIBÂNEO, José Carlos.** *Adeus professor, adeus professora? novas exigências educacionais e a profissão docente. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.*

**LOPES, Antonio José.** *Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática para os jovens e adultos. Alfabetização e cidadania. RAAAB, dez. 1997 .*

**LOUREIRO, Cristina. SERRAZINA, Lurdes** *Teoria/ Prática na formação inicial de professores de Matemática na ESE de Lisboa. In: João Pedro Ponte et al (org). Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação? Lisboa, SPCE 1995.*

**LUDKE, Menga.** *A pesquisa na formação do professor. In: Ivani Fazenda (org.). A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento. 2. ed. Campinas: Papirus, 1997.*

\_\_\_\_\_. *Os professores e sua socialização profissional. In: Formação de professores: tendências atuais. São Paulo: Universitária/ UFSCAR, 1996.*

**LUDKE, Menga, ANDRÉ, Marli E. D.** *A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 4. ed. São Paulo: EPU, 1986.

**MACEDO, Lino de.** *Competências e habilidades: elementos de uma reflexão pedagógica*. (palestra na Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas em 1998).

**MASELFO, Marcos.** *Pós-graduação: rastreando o caminho percorrido*. In: Raquel Volpato Serbino et al. (org.). *Formação de professores*. São Paulo: UNESP, 1996.

**MENEZES, José Luís.** *A importância da pergunta do professor na aula de Matemática*. In: João Pedro Ponte et al (org.) *Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação?* Lisboa, SPCE 1995.

**MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti** *Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional*. In: *Formação de professores: tendências atuais*. São Paulo: Universitária/UFSCAR, 1996.

**MOITA, Maria da Conceição** *Percurso de formação e trans-formação*. In: Antonio Nóvoa (org.). *Vida de professores*. 2.ed. Portugal: Porto, 1992.

**MONLEVADE, João.** *Pequenas geografias, história e economia da profissão docente*. In: Luís Carlos Menezes (org.). *Professores: formação e profissão*. São Paulo: Autores Associados, 1996.

**NÓVOA, Antonio.** *A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor.* In: **Antonio Nóvoa (org.). Os professores e sua formação. 2. ed. Lisboa: Don Quixote, 1995.**

\_\_\_\_\_. *Formação de professores e profissão docente.* In: **Antonio Nóvoa (org.). Os professores e sua formação. 2. Ed. Lisboa: Don Quixote, 1995.**

\_\_\_\_\_. *Notas sobre a formação continua de professores.* (palestra realizada na SEE/SP em 1997).

\_\_\_\_\_. *O passado e o presente dos professores.* In: **Antonio Nóvoa (org.). Profissão professor. Portugal, Porto, 1991. (Coleção ciências da educação).**

\_\_\_\_\_. *Os professores e suas histórias de vida.* In: **Antonio Nóvoa (org.). Profissão professor. 2. ed. Portugal: Porto, 1992.**

**NUNES, Terezinha.** *A experiência inglesa.* In: **Luís Carlos Menezes (org.). Professores: formação e profissão. São Paulo: Autores Associados, 1996.**

**PAIVA, Amilde Praxedes Marques de.** *Licenciatura curta: acerto ou, equivoco?* In: **Caderno Cedes, licenciatura 8. São Paulo: Cortez, 1987.**

**ERRENOUD, Philippe.** *Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas.* Tradutora: **Patricia Chittoni Ramos.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

\_\_\_\_\_. *A formação de competências na escola.* Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

\_\_\_\_\_. *Formação continua e obrigatoriedade de competência na profissão do professor.* Revista *Idéias*, São Paulo, n.30, 1998.

\_\_\_\_\_. *Novas competências para ensinar.* Tradução **patricia C. Ramos.** Artmed, Porto Alegre, 2000.

**PIETROPAOLO, Ruy César.** *Parâmetros curriculares nacionais. de matemática: um estudo dos pareceres.* Tese (Mestrado em educação), Pontifícia Universidade Católica, 1999.

**PINTO, Luiz Gonzaga de Oliveira.** *Política Salarial e o salário do Magistério Público Estadual.* In: **Raquel Volpato Serbino et al. (org.).** *Formação de professores.* São Paulo: UNESP, 1996.

**PIRES, Célia Maria Carolino.** *Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede.* Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, abr. 1995.

**PIRES, Célia Maria Carolino** *Novos desafios para os cursos de Licenciatura em Matemática. (mimeo). 1999*

**PONTE, João Pedro.** *Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: João Pedro Ponte et al (org). Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação? Lisboa, SPCE 1995.*

*PROFESSORES de matemática da 5ª série do polo 4: perfil e representações sobre a matemática e seu ensino. São Paulo: PROEM/PUC, 1998.*

*PROFESSORES de matemática da 6ª série do polo 4: perfil e representações sobre a matemática e seu ensino. São Paulo: PROEM/PUC, 1998.*

*PROFESSORES de matemática da 7ª série do polo 4: perfil e representações sobre a matemática e seu ensino. São Paulo: PROEM/PUC, 1998.*

*PROFESSORES de matemática da 8ª série do polo 4: perfil e representações sobre a matemática e seu ensino. São Paulo: PROEM/PUC, 1998.*

**REIS, Maria Cândida Delgado.** *Masculino/feminino: fragmento de uma construção assimétrica. In: Caetano de Campos: fragmentos da história da instrução pública em São Paulo. São Paulo: [s.n.], 1994.*

**RIBEIRO, An tonio Carrilho** *Formar professores: elementos para uma teoria e prática de formação*. 4. Ed. Porto: Texto, 1993. (Documentos oficiais)

**RIPPER, Afira V, CARVALHO, Maria Lúcia R.** *Novo maneira de formar professores de matemática*. In: *Cadernos Cedes, licenciatura* 8. São Paulo, Cortez, 1987.

**SÃO PAULO (Estado).** CEE. *Documentos sobre formação de professores (versão preliminar)*.

**SÃO PAULO (Estado).** SEE. *Guia curricular de 1973*. São Paulo: Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, [s.d.].

**SACRISTÁN, J. G.** *Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores*. In: Antonio Nóvoa (org.). *Profissão professor*. Portugal: Porto, 1991. (Coleção ciências da educação).

*SBPC - sugestões para formação de professores da área científica para as escolas de 1º e 2º graus*. *Ciência e Cultura, São Paulo*, n. 33, p. 369-377, mar. 1981.

**SCHON, D. A.** *Formar professores como profissionais reflexivos*. In: Antonio Nóvoa (org.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Don Quixote, 1992.

**SILVA, Ezequiel Teodoro da.** *Professor de 1º grau: identidade em jogo.* Campinas: Papirus, 1995.

**SILVA, Maria Regina Gomes da.** *Concepções didático-pedagógicas do professor pesquisador em sala de aula de Matemática. Tese (Mestrado),* Rio Claro, UNESP, 1993.

**SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de.** *Concepções do professor universitário sobre o ensino da matemática. Tese (Mestrado),* Rio Claro, UNESP, 1993.

**SUCUPIRA, Newton.** *Da faculdade de filosofia à faculdade de educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 51, n.114, p. 260-339, abr./jun.1969.*

**SZTAJN, Paola.** *Conteúdos, atitudes e ideologias; a formação do professor de matemática. In: Vera Maria Candau (org.). Magistério construção cotidiana. 2. ed. Petrópolis, Vozes, 1998.*

**TEIXEIRA, Anísio.** *Escolas de educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 51, n.114, 1969.*

\_\_\_\_\_. *Uma perspectiva da educação superior no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 50, n. 111, 1968.*

**THOPSON, Alba Gonçalves.** *A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica.* Tradutor: Tadeu Oliver Gonçalves e Gilberto F. de Melo. *Zetetiké.* São Paulo, CEMPEM-FE/UNICAMP, v.5, n.8, jul/dez. 1997.

**VEIA, Luciano.** *A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática no primeiro ciclo do Ensino Básico.* In: **João Pedro Ponte et al (org)** .*Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação?* Lisboa, SPCE 1995.

**ZEICHNER, Kenneth M.** *A formação reflexiva de professor: idéias e práticas.* Lisboa: Educa, 1993.

\_\_\_\_\_. *Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90.* In: **Antonio Nóvoa (org).** *Os professores e sua formação.* Lisboa: Don Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_. *Para além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico.* In: **Fiorentini et al. (org).** *Cartografias do trabalho docente.* [S.l.]: Mercado das Letras, 1998.

\_\_\_\_\_. *Tendências de pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos.* Tradutor: **Lólio Lourenço de Oliveira.** (trabalho apresentado na XX Reunião Anual da ANPED, Caxambú, set. 1997).

## **Programas de Matemática do curso de Licenciatura Curta**

**Faculdade A**

**Departamento de Ciências Experimentais**

**Licenciatura : Ciências**

**Disciplina: Matemática**

**Série: primeira**

**Semestre: primeiro**

**Ano: 1970**

**Total de horas aula: 50**

### **Programa**

- 1- Números inteiros relativos. Operações com números inteiros relativos.**
- 2- Números Racionais relativos. Operações com números racionais relativos e Potências.**
- 3- Estudo de monômios e polinômios. Operações com polinômios.**
- 4- Valor numérico de uma expressão algébrica.**
- 5- Decomposição em fatores- Fatoração.**
- 6- Raiz Quadrada**
- 7- Equações de primeiro grau com uma incógnita**
- 8- Equações de segundo grau com uma incógnita**
- 9- Sistema de equações do primeiro e segundo graus**

**Série: primeira**

**Semestre: segundo**

**Ano: 1970**

**Total de horas aula: 50**

### **Programa**

- 1. Proporção e Propriedades**
- 2. Regra de três simples e Compostas**
- 3. Geometria Plana- ângulos, relações fundamentais entre ângulos**
- 4. Ângulos formados por paralelas e transversais- relações**
- 5. Ângulos nos triângulos**
- 6. Relações de ângulos inscritos numa circunferência**
- 7. Teorema de Tales- aplicações**
- 8. Relações métricas nos triângulos retângulos e circunferências**
- 9. Cálculo do lado e apótema de polígonos regulares em função do círculo circunscrito.**
- 10. Áreas das principais figuras planas**
- 11. As funções trigonométricas.**

**Série: segundo**  
**Semestre: terceiro**  
**Ano: 1971**  
**Total de horas aula: 70**

### **Programa**

- 1. Geometria analítica plana- 1º volume S.M.S.G Colegial**
  - 1.1 Sistemas de coordenadas no plano, locução de pontos**
  - 1.2 Declividade. Retas paralelas e perpendiculares.**
  - 1.3 Distância de dois pontos no plano. Ponto médio**
  - 1.4 Demonstração de teoremas geométricos**
  - 1.5 Gráfico de uma condição. Descrição de uma reta por uma equação. Equação da reta.**
  - 1.6 Intersecção de retas. Circunferências**
  
- 2. Função Linear**
  - 2.1 Conceito, notação e definição de função.**
  - 2.2 Funções definidas por equações, gráficos de funções.**
  - 2.3 Composição de funções**
  - 2.4 Funções lineares. Funções inversas**
  
- 3. Função Quadrática**
  - 3.1 tipos de função**
  - 3.2 resolução por fatoração e comportamento**
  - 3.3 propriedades das raízes. Inequação Quadrática**
  
- 4. Circunferências, Elipses, Hipérbole: propriedades.**

**Série: segunda**  
**Semestre: quarto**  
**Ano: 1971**  
**Total de horas aula: 85**

### **Programa**

- 1- Noções sobre logaritmos**
- 2- Funções**
- 3- Equações Irracionais**
- 4- Análise Combinatória. Noções sobre probabilidade**
- 5- Primeiras noções sobre geometria analítica**
- 6- Lugares Geométricos**
- 7- Áreas e Volumes**

**8- Seno, cosseno, tangente no círculo trigonométrico. Lei dos senos e dos cossenos.**

**Técnicas:**

**Aulas expositivas. Estudo de grupos. Debates**

**Faculdade B**

**Departamento: Ciências Exatas**

**Disciplina: Matemática I**

**Tempo de duração : 90 horas**

**Unidade 1- Seqüência**

- 1. Conceito**
- 2. Notação**
- 3. Elementos**
- 4. Termo Geral**
- 5. Recorrência**
- 6. Soma dos termos de uma sequencia.**

**Unidade 2- Progressões Aritméticas e geométricas**

- 1. Seqüências reais**
- 2. Seqüências ou progressões aritméticas**
- 3. Gráfico de uma progressão aritmética**
- 4. Termo Geral de uma PA**
- 5. Propriedade das PA**
- 6. Seqüência ou Progressão Geométrica**
- 7. Propriedades da PG**
- 8. Termo geral da PG**
- 9. Produto dos termos da progressão geométrica finita**
- 10. Soma dos termos da progressão geométrica finita**
- 11. Soma dos termos da progressão geométrica infinita**

**Unidade 3- Função Exponencial**

- 1. Equação exponencial**
- 2. Função exponencial**
- 3. Gráfico de uma função exponencial.**
- 4. Inequação exponencial**
- 5. Domínio de uma função.**

**Departamento: Ciências Exatas**

**Disciplina: Matemática II**

**Tempo de duração : 90 horas**

**Unidade 1 Funções Logaritmos**

- 1. Definição**
- 2. Conseqüência da Definição**
- 3. Sistema de logaritmos**
- 4. Condições de existência de logaritmo**
- 5. Equações logaritmicas**
- 6. Propriedades operatórias**
- 7. Cologartimo**
- 8. Mudança de base**
- 9. Função logaritma**
- 10. Gráfico de logaritmo**
- 11. Inequação logatima**
- 12. Logaritmo decimal**

**Unidade 2- Trigonometria**

- 1. Trigonometria no triângulo retângulo**
- 2. Razões trigonométricas**
- 3. Ângulos complementares**
- 4. Relações Fundamentais**
- 5. Ciclo trigonométrico**
- 6. Funções trigonométricas**
- 7. Relações fundamentais e derivadas.**

**Departamento: Ciências Exatas**

**Disciplina: Matemática III**

**Tempo de duração : 90 horas**

**Unidade 1- Introdução à Geometria Analítica**

- 1. Sistema cartesiano ortogonal**
- 2. Distância entre os pontos**
- 3. Razão de secção**
- 4. Ponto médio**
- 5. Baricentro e área de triângulo**
- 6. Exercícios**

**Unidade 2- Estudo geral da reta**

- 1. Equação geral e reduzida da reta**
- 2. Equação equivalente e segmentária da reta**
- 3. Posição relativa entre duas retas**

4. Intersecção de retas
5. Condições de paralelismo e perpendicularismo
6. Equações paramétricas da reta
7. Distância de um ponto à reta
8. Feixe de retas paralelas e concorrentes.
9. Ângulos entre retas
10. Exercícios

### **Unidade 3- Estudo da Circunferências**

1. Equação reduzida e desenvolvida da circunferência
2. Estudo do centro e raio da circunferência
3. Circunferência definida por três pontos.
4. Posições relativas entre circunferências
5. Posições relativas entre retas e circunferências
6. Exercícios

### **Faculdade C Matemática I**

#### **Objetivos gerais da disciplina:**

- ❑ Desenvolver habilidades, técnicas e conhecimentos para o plano de desempenho do futuro licenciado em Ciências
- ❑ Desenvolver no aluno o raciocínio lógico-dedutivo e indutivo
- ❑ Desenvolver conhecimentos sobre a inter-relação dos vários campos da Matemática

#### **Objetivos específicos da disciplina:**

**O aluno deverá ser capaz de:**

- ❑ Conhecer fundamentos de conjuntos
- ❑ Deduzir fórmulas com desenvoltura
- ❑ Construir gráficos de funções e reconhecer propriedades nestes gráficos.
- ❑ Resolver problemas, encontrar soluções de equações, de sistemas de equações e representações gráficas.
- ❑ Aprofundar seus conhecimentos da matemática do 1º e 2º graus.

#### **Conteúdos:**

1. Noções de conjuntos
7. Funções Elementares
8. Trigonometria
9. Elementos de Geometria Analítica

## **10. Sistemas Lineares.**

### **Estratégias**

**Aulas expositivas e dialogadas**

**Atividades em grupo e em classe/ou extra classe**

### **Avaliação**

**Provas e observações sistemática e contínua do professor sobre o aluno (interesse e assiduidade) e atividades individuais extra classe.**

### **Bibliografia**

**Elementos de Teoria dos Conjuntos- Benedito Castrucci**

**Matemática Aplicada- Fernando Trotta- Luis M. P. Imenes- José Jackubovic**

**Matemática 2º grau- P. Boulos e R. Watanabe.**

## **Matemática II**

### **Objetivos gerais da disciplina:**

- Desenvolver no aluno habilidades, técnicas e estatísticas**
- Desenvolver conceitos de geometria espacial**
- Promover uma conexão entre a Geometria e as demais áreas.**

### **Objetivos específicos da disciplina:**

**O aluno deverá ser capaz de:**

- Conhecer fundamentos e técnicas de estatística**
- Aplicar corretamente técnicas de estatística no tratamento de dados.**
- Conceituar corretamente corpos redondos**
- Calcular corretamente áreas e volumes dos corpos redondos**
- Criar situações que caracterizem a presença da geometria.**

### **Conteúdos:**

**1. Estatística Descritiva: coleta, organização. Apresentação, descrição e análise de dados.**

**11. Geometria espacial: cilindro, cone, esfera, sólidos inscritos, poliedros de Platão.**

### **Estratégias**

**Aulas expositivas e dialogadas**

**Atividades em grupo e em classe/ou extra classe**

### **Avaliação**

**Provas e observações sistemática e contínua do professor sobre o aluno (interesse e assiduidade) e atividades individuais extra classe.**

### **Bibliografia**

**Princípios de Estatística- Gilberto de Andrade Martins e Denis Donaire**

**Fundamentos da Matemática Elementar – Geometria Espacial- Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeu**

**Matemática Aplicada- Fernando Trotta- Luis M. P. Imenes- José Jackubovic**

**AÇÕES DE EDUCAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA PARA PROFESSORES COM  
LICENCIATURA CURTA EM CIÊNCIAS**

**PERFIL DO PROFESSOR**

**NOME COMPLETO:** \_\_\_\_\_

**ENDEREÇO:** \_\_\_\_\_

**TELEFONE:** \_\_\_\_\_

**CASADO ( ) SOLTEIRO ( ) OUTROS ( )** \_\_\_\_\_

**IDADE** \_\_\_\_\_ **SEXO** \_\_\_\_\_

**ESCOLA ONDE TRABALHA:** \_\_\_\_\_

**SITUAÇÃO FUNCIONAL:** \_\_\_\_\_

**ENDEREÇO DA ESCOLA:** \_\_\_\_\_

**TELEFONE DA ESCOLA:** \_\_\_\_\_

**DELEGACIA DE ENSINO:** \_\_\_\_\_

**SÉRIES QUE LECIONA EM 1998:** \_\_\_\_\_

**NÚMERO DE CLASSES:** \_\_\_\_\_

**NÚMERO MÉDIO DE ALUNOS POR SÉRIE:** \_\_\_\_\_

**PERÍODOS QUE LECIONA:** \_\_\_\_\_

**MÉDIA DE IDADE DOS ALUNOS: DIURNO:** \_\_\_\_\_

**MÉDIA DE IDADE DOS ALUNOS: NOTURNO:** \_\_\_\_\_

**MATÉRIAS QUE LECIONA:** \_\_\_\_\_

**TEMPO DE MAGISTÉRIO:** \_\_\_\_\_

**TEMPO DE MAGISTÉRIO EM MATEMÁTICA:** \_\_\_\_\_

**TEM OUTRAS ATIVIDADES ? QUAIS ?** \_\_\_\_\_

**FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA**

**CURSO** \_\_\_\_\_

**FACULDADE** \_\_\_\_\_

**ANO DE INÍCIO** \_\_\_\_\_

**ANO DE CONCLUSÃO** \_\_\_\_\_

**FORMAÇÃO DE 1º E 2º GRAUS  
SEGUNDO GRAU**

**CURSO** \_\_\_\_\_

**ESCOLA** \_\_\_\_\_

**PARTICULAR ( ) PÚBLICA ( )**

**ANO DE INÍCIO** \_\_\_\_\_

**ANO DE TÉRMINO** \_\_\_\_\_

**ENSINO REGULAR ( ) ENSINO SUPLETIVO ( )**

**PRIMEIRO GRAU**

**CURSO** \_\_\_\_\_

**ESCOLA** \_\_\_\_\_

**PARTICULAR ( ) PÚBLICA ( )**

**ANO DE INÍCIO** \_\_\_\_\_

**ANO DE TÉRMINO** \_\_\_\_\_

**ENSINO REGULAR ( ) ENSINO SUPLETIVO ( )**

**LÊ JORNAIS ? SIM ( ) NÃO ( )**

**QUAL?** \_\_\_\_\_

**DIARIMENTE ( ) SEMANALMENTE ( ) ÀS VEZES ( ) SÓ AOS FINS DE SEMANA ( )**

**ASSINA ALGUM JORNAL? SIM ( ) NÃO ( )**

**ASSINA REVISTA SUPERINTERESSANTE/GLOBO CIÊNCIA OU OUTRA SIMILAR? SIM ( ) NÃO ( )**

**SABE LIDAR COM COMPUTADOR? SIM ( ) NÃO ( )**

**TEM COMPUTADOR EM CASA? SIM ( ) NÃO ( )**

**QUE TIPO? 386 ( ) 486 ( ) PENTIUM ( )**

**VOCÊ USA O COMPUTADOR PARA SEU TRABALHO? SIM ( ) NÃO ( )**

**EXPLIQUE \_\_\_\_\_**

**QUAIS OS MEIOS QUE VOCÊ UTILIZA PARA SE ATUALIZAR ENQUANTO PROFESSOR?**

**LEITURAS ( ) VÍDEOS ( ) CAPACITAÇÃO ( ) OUTROS ( )**

**COMO USA SEU TEMPO DE LAZER?**

**CINEMA ( )**

**LEITURA ( )**

**PASSEIOS ( )**

**TEATRO ( )**

**VIAGENS CURTAS ( )**

**ENCONTRO COM AMIGOS ( )**

**VÍDEO ( )**

## **SOBRE O CURSO**

**1- Por que optou por fazer o curso de licenciatura curta de ciências?**

**2- Por que optou por essa complementação para ensinar matemática?**

**3-Quais são suas impressões após esse período de aulas?**

**EXAMINE O QUADRO CURRICULAR DO CURSO DE LICENCIATURA E RESPONDA AS QUESTÕES 4,5,6**

**I-FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA ELEMENTAR I**

**II- FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA ELEMENTAR II**

**III- CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I**

**IV- CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II**

**V- GEOMETRIA EUCLIDIANA**

**VI- GEOMETRIA DAS TRANSFORMAÇÕES**

**VII- GEOMETRIA ANALÍTICA**

**VIII- ESTATÍSTICA**

**IX- PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA**

**X- FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**XI- TÓPICOS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

**XII- INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**4- Das disciplinas do curso ( 1º e 2º semestre) indique, através dos números correspondentes às disciplinas, as 3 que mais são do seu interesse.**

**5- Das disciplinas do curso ( 1º e 2º semestre) indique, através dos números correspondentes às disciplinas, as 3 que você considera que irão lhe apresentar mais dificuldades.**

**6-Das disciplinas do curso ( 1º e 2º semestre) indique, através dos números correspondentes às disciplinas, as 3 que você considera que irão lhe ajudar na sua prática .**

## **SOBRE A PRÁTICA**

**1- Acha útil fazer planejamento?**

**Sim ( ) não ( )**

**2- Você usa livro didático?**

**Sim ( ) não ( ) às vezes ( )**

**3- Como faz para escolher seu livro?**

**4- Conhece a Proposta Curricular de Matemática da Secretaria de Estado de Educação de São Paulo ?**

**Sim ( ) não ( )**

**5- Você utiliza a Proposta Curricular de Matemática da Secretaria de Estado de Educação de São Paulo ?**

**sim ( ) não ( ) em parte ( )**

**6- Você conhece o documento Experiências Matemáticas?**

**Sim ( ) não ( ) em parte ( )**

**7- Você utiliza o documento Experiências Matemáticas?**

**Sim ( ) não ( ) em parte ( )**

**8- Em média, quantas atividades utiliza por ano do documento Experiências Matemáticas ?**

**até 10 ( ) de 11 a 20 ( ) mais de 20 ( )**

**9- Esses documentos são da escola?**

**Sim ( ) não ( )**

**10- Discute com outros professores sua prática? Quando?**

**Sim ( ) não ( )**

**11- Como trabalha com alunos que não acompanham sua aula?**

**12-Como pensa avaliar seus alunos no novo regime dos ciclos?**

**13-Como encara a progressão continuada no contexto do ensino-aprendizagem de matemática?**

**14-Como você acha que a recuperação paralela pode ser viabilizada?**

**15- O trabalho que você desenvolve nas aulas de matemática é coerente com sua visão de ensino de matemática?**

**16- Você utiliza régua, compasso, e outros instrumentos de desenho geométrico em aulas de matemática?**

**Sim ( ) não ( )**

**17- Você incentiva seus alunos a usarem calculadora:  
nas aulas de matemática? Sim ( ) não ( )**

**e na vida prática? Sim ( ) não ( )**

## **SOBRE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS**

**1- Dos conteúdos abaixo relacionados selecione aqueles que você aprendeu no 1º grau e aqueles que você trabalha com seus alunos.**

<b>Conteúdos</b>	<b>Apreendi no 1º grau</b>	<b>Trabalho com meus alunos</b>	<b>Observações</b>
Áreas e perímetros Demonstração do teorema de Tales Operações com números irracionais Operações com números fracionários Operações com números decimais Reunião e intersecção de conjuntos Extração de raiz quadrada/ Algoritmo Elementos do círculo e circunferência Construções geométricas Porcentagem Juros Estudo dos Poliedros e corpos redondos			

**2- Assinale uma ou mais alternativas:**

**A Geometria estudada no seu tempo de escola foi ensinada :**

- I- Por meio de aulas expositivas**
- II- só nas aulas de desenho geométrico**
- III- só nas aulas de educação artística**
- IV- por meio de fórmulas e demonstrações**
- V- por meio de livros didáticos**
- VI- de forma desvinculada da realidade**
- VII- de forma desvinculada de outras áreas do conhecimento**

**3- Cite as três principais dificuldades que você enfrenta para ensinar Geometria para seus alunos?**

**4- Quanto ao objeto de estudo de Geometria, cite três conteúdos que você julga importantes para ensinar a seus alunos.**

Examine a tabela abaixo. Ela será utilizada para as questões 5, 6,7,8,9, 10 e 11. Indique sempre através da numeração romana que você encontra à frente de cada item e por série.

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
I- sistema de numeração decimal II- operações e resoluções de problemas III- múltiplos e divisores IV- potenciação V- números racionais VI- operações com números racionais VII- áreas e perímetros VIII - volumes IX - polígonos X - círculos	I - números inteiros II - números racionais III - operações com números racionais IV- cálculo literal V - operações algébricas elementares VI _ ângulos VII - medidas de ângulos VIII _ circunferência IX_ polígonos X - construções geométricas	I - equações do 1º grau II - inequações do 1º grau III - representações cartesianas IV- grandezas proporcionais V - razões e proporções VI_ juros e porcentagem VII_ áreas e perímetros VIII - polígonos e diagonais IX_ simetrias, translações, rotações X - congruência de figuras planas	I- números racionais II- números irracionais III- operações algébricas e fatoração IV- estatística V- áreas VI- relações métricas em um polígono VII_ homotetia e semelhança VIII_ teorema de Tales IX- teorema de Pitágoras X- relações métricas em um triângulo retângulo

5- Dentre os conteúdos relacionados acima, cite, em cada série, os três que você considera mais difíceis do ponto de vista matemático

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

6- Dentre os conteúdos relacionados acima cite, em cada série, os três que você considera mais difíceis do ponto de vista da aprendizagem dos alunos:

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

7- Dentre os conteúdos relacionados acima cite, em cada série, os três que você considera que despertam mais interesse por parte dos alunos:

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

8 - Dentre os conteúdos relacionados acima, cite, em cada série, os três que você considera que os alunos comentem mais erros;

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

9 - Dentre os conteúdos relacionados acima cite, em cada série, os três que você considera que os alunos tem melhor aproveitamento:

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

10 - Dentre os conteúdos relacionados acima cite, em cada série, os três que você considera que os alunos tem mais dificuldades para transferir para outra situação:

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

11 - Dentre os conteúdos relacionados acima cite, em cada série, os três que você considera conteúdos essenciais:

5ª série	6ª série	7ª série	8ª série

12- Assinale os conteúdos que você estudou no 2º grau

Conteúdo	Com profundidade	Superficialmente	Não estudou	Observações
Função				
Função do 1º grau				

<b>Função do 2º grau</b>				
<b>Inequações</b>				
<b>Progressão aritmética</b>				
<b>Função exponencial</b>				
<b>Função logarítmica</b>				
<b>Progressão geométrica</b>				
<b>Seno e cosseno</b>				
<b>Tangente e cotangente</b>				
<b>Equações e inequações trigonométricas</b>				
<b>Arranjos</b>				
<b>Permutações</b>				
<b>Combinações</b>				
<b>Binômio de Newton</b>				
<b>Probabilidade de um evento</b>				
<b>Volume de um sólido</b>				
<b>Áreas de superfície</b>				
<b>Prismas e cilindros</b>				
<b>Matrizes</b>				
<b>Determinantes</b>				
<b>Resolução de sistemas lineares</b>				
<b>Conceitos de geometria analítica</b>				
<b>Equações de uma reta</b>				
<b>Posições relativas de duas retas</b>				
<b>O estudo da circunferência</b>				
<b>Posições relativas entre pontos, retas e circunferência</b>				
<b>Operações com polinômios</b>				
<b>Números complexos</b>				
<b>Forma trigonométrica dos números complexos</b>				
<b>Equações polinomiais</b>				

**13- No terceiro grau o que você estudou de conteúdos de matemática?**

**14- Se você julgar importante discorra sobre outros aspectos do processo ensino-aprendizagem de matemática (papel da matemática na formação do aluno, conteúdos, objetivos, aspectos metodológicos, avaliação, planejamento) ou sobre aspectos de sua formação que interferem no seu desenvolvimento profissional e que não foram contemplados nas abordagens anteriores.**

As respostas foram analisadas e categorizadas de acordo com os erros mais freqüentes.

Após a análise/interpretação dos erros, apresentamos um gráfico com as porcentagens de acertos desses professores. Para leitura desses gráficos categorizamos os professores em formação em dois grupos: os que lecionam Matemática e os que lecionam Ciências. As questões deixadas sem resposta foram consideradas como alternativa

### **Questão 1**

A tabela abaixo mostra uma relação entre x e y

<b>X</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>Y</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

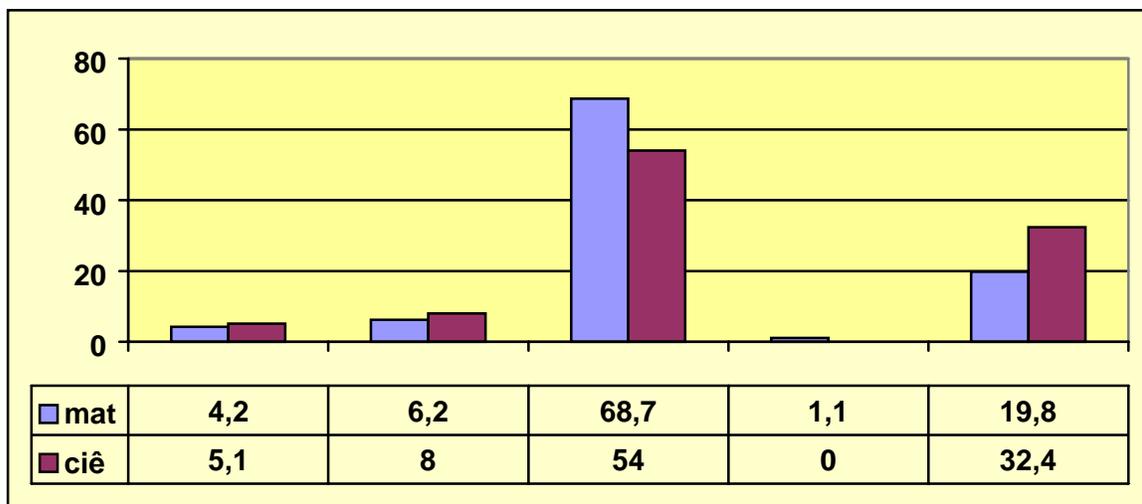
Qual das seguintes relações representa os dados da tabela

- a)  $y = 5x - 9$
- b)  $y = 2x - 3$
- c)  $y = 1/3(x^2 - 1) *$
- d)  $y = \frac{3x - 1}{5}$

Analisando as resoluções encontramos:

- Acertos de resposta mesmo fazendo uma única substituição de valor para x na relação, indicando a falta do conceito de variável.
- A simplificação de denominador em expressões aritméticas, confundindo-as com equações.
- A utilização incorreta de uma tabela.
- A soma ao invés da multiplicação quando da substituição do valor numérico em uma sentença multiplicativa.
- Subtração de frações sem redução ao mesmo denominador.
- Aplicação da propriedade distributiva.

- A dificuldade em compreender o enunciado da questão ficou evidente em algumas resoluções.



**Questão 2:**

Um supermercado vende uma determinada marca de cereal em diferentes embalagens. A tabela abaixo indica a quantidade de cereal e o preço de cada embalagem

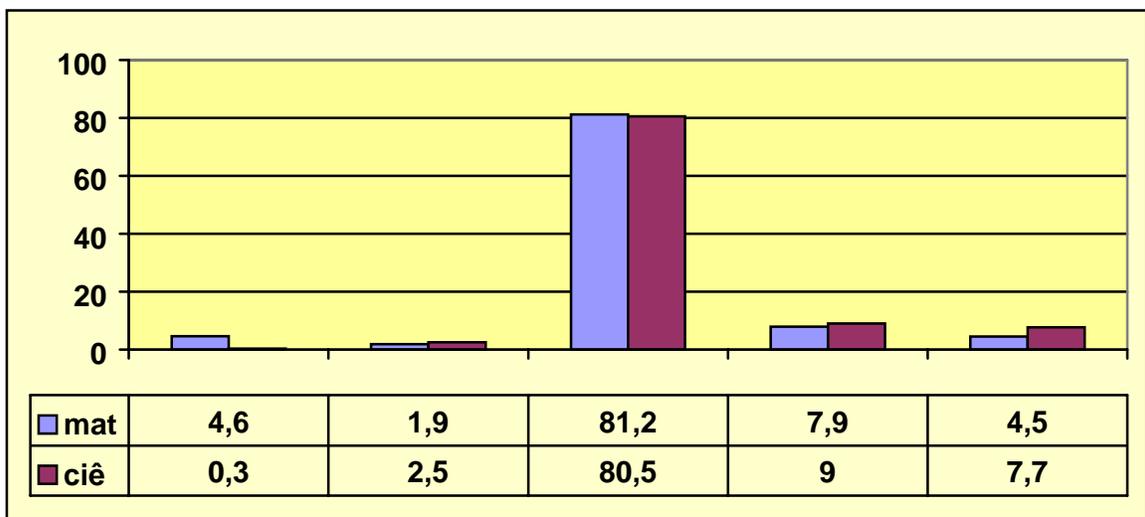
Embalagem	Quantidade em g	Preço em R\$
A	200	4,00
B	400	8,40
C	500	8,80
D	600	12,00

A alternativa que indica a embalagem mais vantajosa para o comprador em relação ao preço pago e à quantidade de cereal é

- A
- B
- C \*
- D

A análise das resoluções dos testes apontam a hipótese de que os professores não tinham :

- **Compreensão do conceito de proporcionalidade.**
- **Compreensão do conceito de variação entre grandezas.**
- **Compreensão do conceito de grandezas diretamente e inversamente proporcionais.**
- **Procedimentos corretos de cálculo da multiplicação e divisão de decimais por 10.**
- **Noção da ordem de grandeza dos números decimais.**
- **A capacidade de estabelecer de relações.**



**Questão 3:**

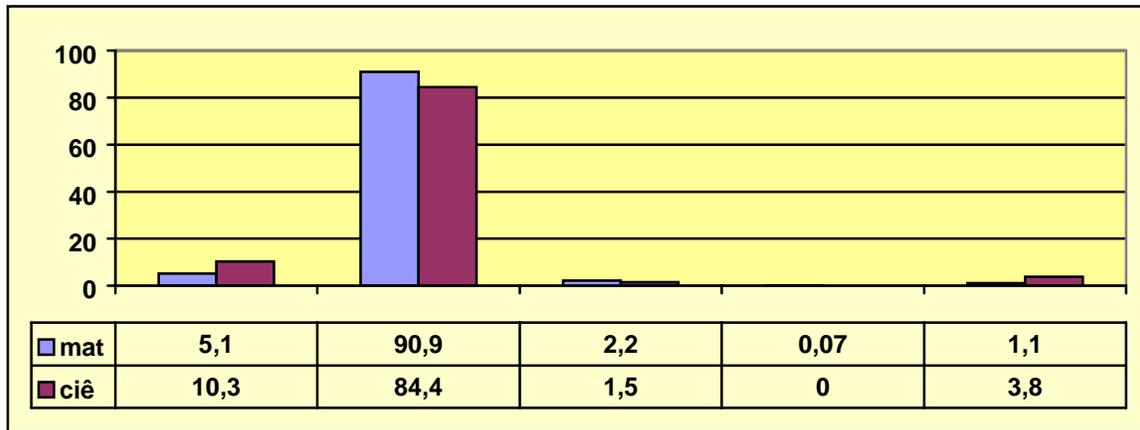
Paulo recebia de sua firma um salário mensal de R\$350,00. Foi promovido para uma nova função e, por esse motivo, seu salário foi aumentado em 20%. Em seguida, na data base de sua categoria, seu salário foi novamente aumentado em 20% sobre o valor já reajustado.

O novo salário de Paulo após esses dois aumentos sucessivos é:

- R\$490,00
- R\$504,00\*
- R\$518,40
- R\$624,10

A análise das resoluções dos testes apontaram para o erro:

- Fizeram a soma dos índices de percentagem.



**Questão 4:**

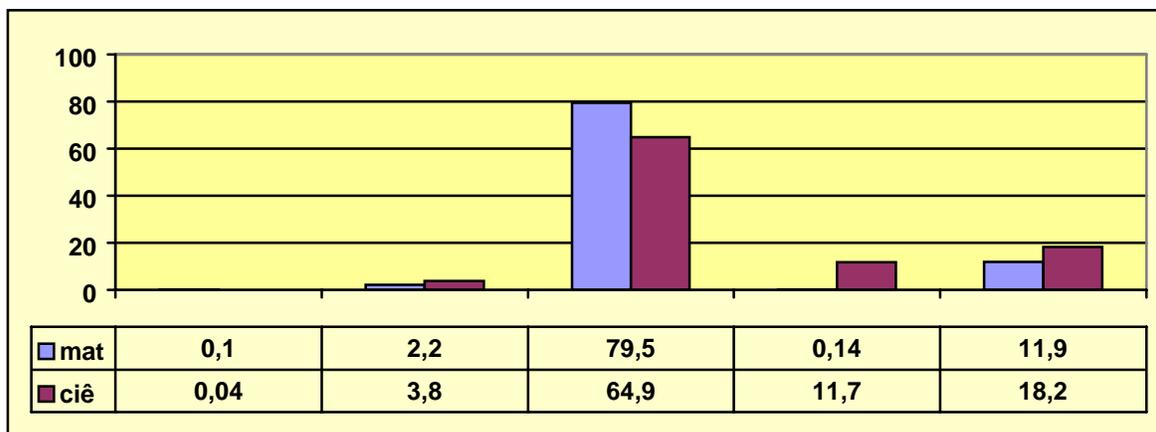
Um carpinteiro colocou rodapé em volta de uma sala retangular de 10,6m de comprimento por 6,8m de largura. Sabendo-se que não houve desperdício e que ele possuía 35m de rodapé, pode-se afirmar que:

- a) sobrou 80cm de rodapé após o término do trabalho,
- b) faltou 80 cm para terminar o trabalho,
- c) sobrou 20 cm após o término do trabalho
- d) faltou 20 cm para terminar o trabalho.

Ao analisar as resoluções dos professores observei alguns erros relativos a conceitos e procedimentos que me fazem conjecturar que eles não tinham:

- Compreensão do conceito de área
- Compreensão do conceito de perímetro
- A noção da ordem de grandeza dos números decimais.
- A noção do significado de medida de comprimento
- Procedimentos com as operações com números decimais.
- Utilização de fórmulas adequadas para o cálculo do perímetro.

- Noção da utilização de regra de três e usavam para o cálculo do perímetro.



**Questão 5:**

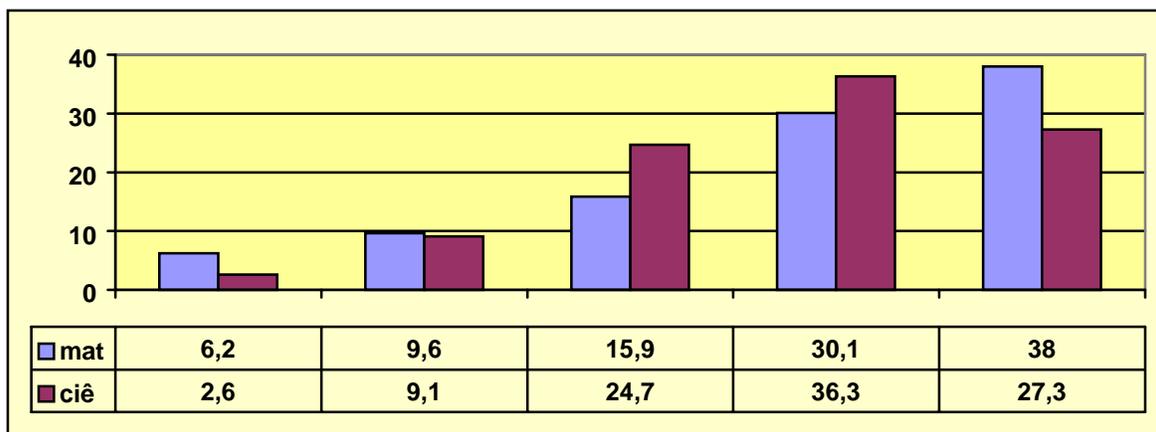
Misturando suco concentrado e água na proporção de uma parte de suco para três partes de água, fizemos 24 litros de refresco. Se tivéssemos misturado a mesma quantidade de suco concentrado na proporção de duas parte de concentrado para cinco de água, teríamos conseguido fazer o seguinte número de litros de refresco:

- 12
- 18
- 21\*
- 48

Ao analisar as respostas dos professores podemos conjecturar que eles não tinham:

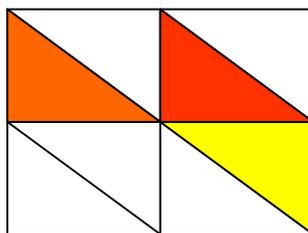
- Compreensão do conceito de proporcionalidade.
- Compreensão do conceito de grandezas diretamente e inversamente proporcionais.
- Utilização adequada da regra de três.
- A compreensão do texto do problema (muitos apenas multiplicaram 24 por 2).

- Capacidade de estabelecer relações adequadamente.
- Condições de resolver: uma quantidade significativa de professores em formação escreveu não sei e deixou sem resolver a questão.



**Questão 6:**

Os oito triângulos que compõem o retângulo abaixo têm as mesmas medidas



O número que pode indicar a parte hachurada em relação ao todo é

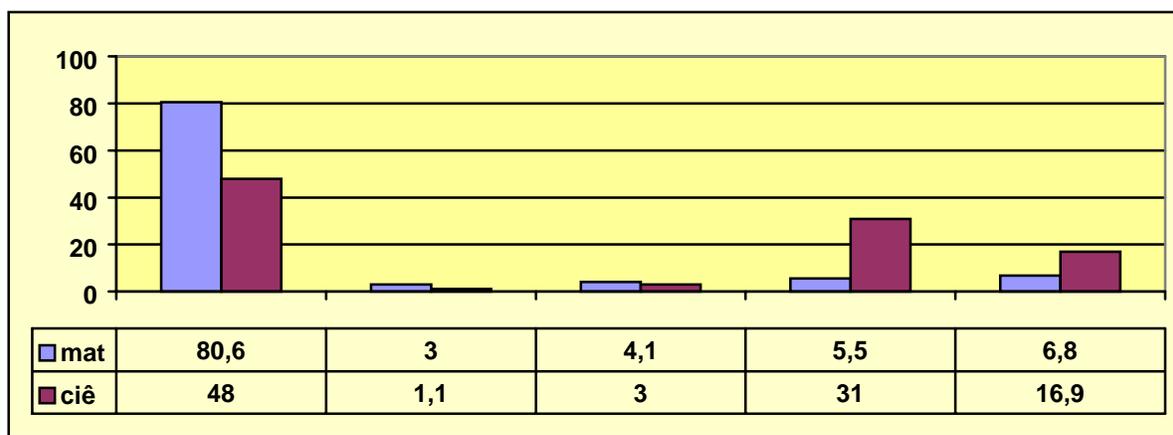
- a) 0,375 \*
- b) 0,5
- c) 0,625
- d) 3,8

Questão semelhante a essa foi colocada para alunos de 7ª série no mês de abril de 1996. Essa questão teve 83% dos alunos indicando como alternativa correta 3,8 e apenas 10% desses alunos indicaram a

alternativa 0,375. Isso evidencia que a maioria dos nossos alunos de 7ª série e que uma porcentagem grande de professores que trabalham com esses alunos não compreende as relações existentes entre a representação fracionária e decimal de um número. Podemos conjecturar que esses professores não tinham:

- Compreensão do conceito de fração própria.
- Compreensão do conceito de fração na sua idéia parte-todo.
- Procedimentos adequados no algoritmo da divisão.
- Utilização adequada das representações fracionárias e decimais de um número racional.
- Utilização adequada do traço de fração como elemento que separa os dois números que compõem a fração.

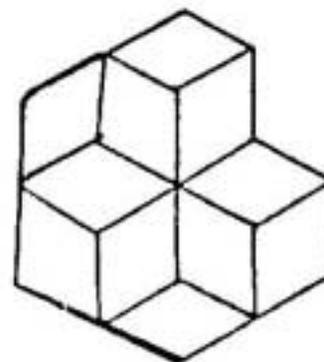
Na questão 6 o que mais impressionou foi a quantidade de professores em formação que os professores em formação que consideraram  $3/8 = 3,8$ .



A análise das questões 7 e 8 confirmam nossa hipótese de que os professores ensinam pouca Geometria por que não dominam conceitos básicos como por exemplo congruência e semelhança .

**Questão 7:**

A figura ao lado parece ter relevo, mas, na verdade, é uma figura plana formada por vários losangos congruentes entre si. Sobre os ângulos internos de cada um desses losangos podemos afirmar que:



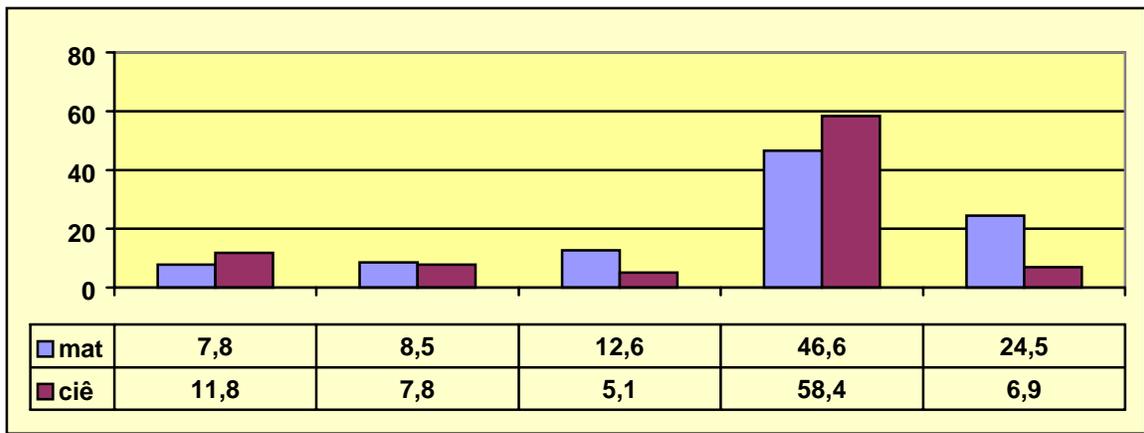
- a) dois ângulos medem  $45^\circ$  e dois ângulos medem  $135^\circ$
- b) dois ângulos medem  $60^\circ$  e dois ângulos medem  $120^\circ$
- c) dois ângulos medem  $30^\circ$  e dois ângulos medem  $150^\circ$
- d) os quatro ângulos são congruentes.

O número de professores que acertou a questão foi significativamente pequeno. Essa mesma questão foi aplicada aos alunos de 8ª série das Escolas Padrão em 1992 e a porcentagem de acertos nessa questão, aplicada a alunos de curso diurno foi de 16,97%, muito semelhante à porcentagem de acertos desse grupo de professores de Matemática.

Como a questão não necessitava de cálculos não houve registros que indicassem como foi resolvida. Os erros me levam às hipóteses de que os professores em formação não tinham:

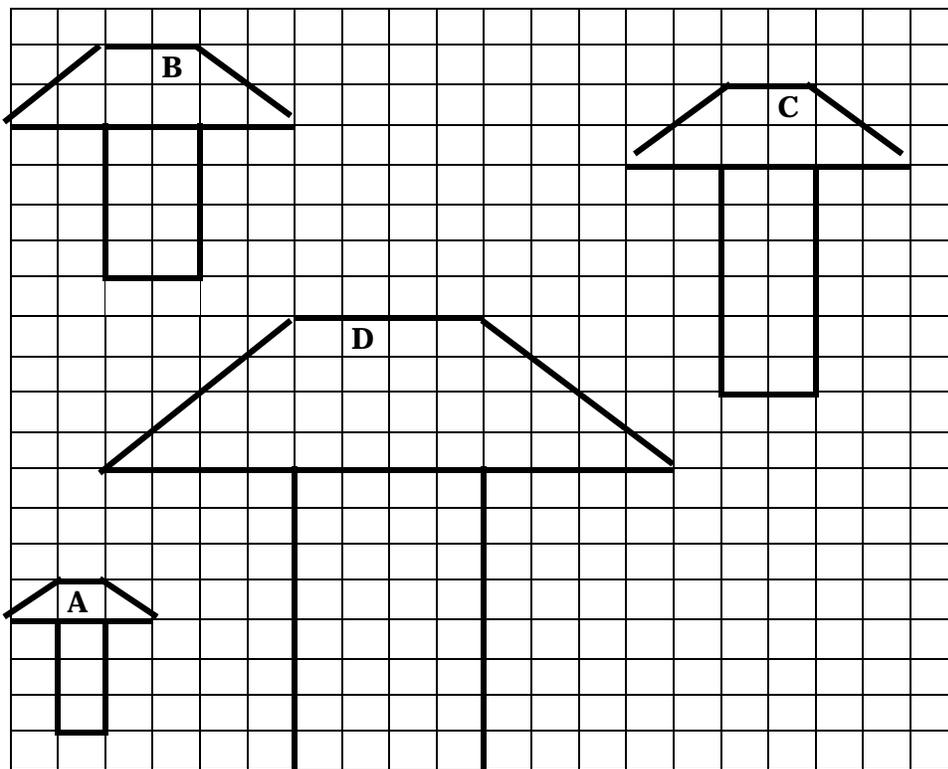
- Compreensão do conceito de congruência.
- Compreensão do conceito de ângulo raso.

- **Compreensão da definição de losango.**
- **Utilização adequada das propriedades dos ângulos de um losango.**
- **Faziam relações entre conceitos.**
- **Percepção espacial.**



**Questão 8:**

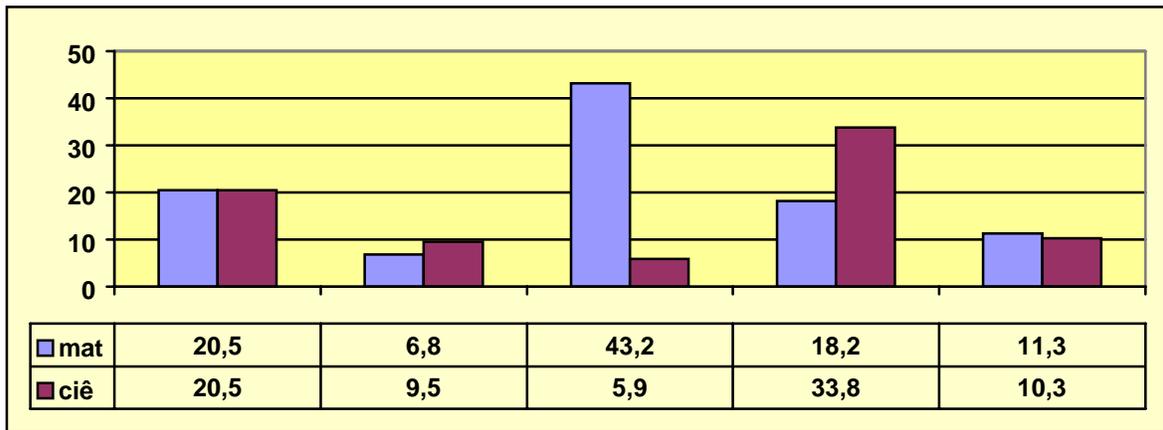
Assinale a resposta correta. As figuras semelhantes são:



- a) todas as figuras são semelhantes
- b) A e C são figuras semelhantes
- c) B e D são figuras semelhantes
- d) A e C, B e D são pares de figuras semelhantes.

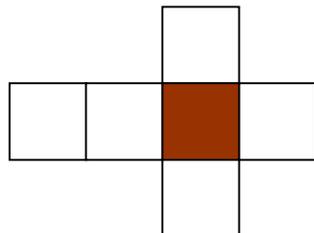
Nesta questão podemos conjecturar que os professores em formação não tinham a compreensão de conceitos de:

- Congruência.
- Semelhança.
- Proporcionalidade.
- Semelhança e utilizavam-no como “figuras parecidas com formas iguais e tamanhos diferentes”.

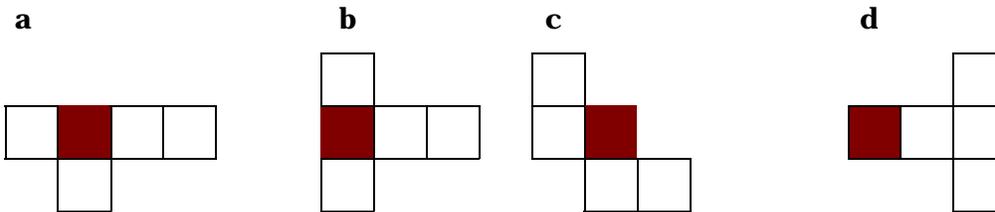


**Questão 9:**

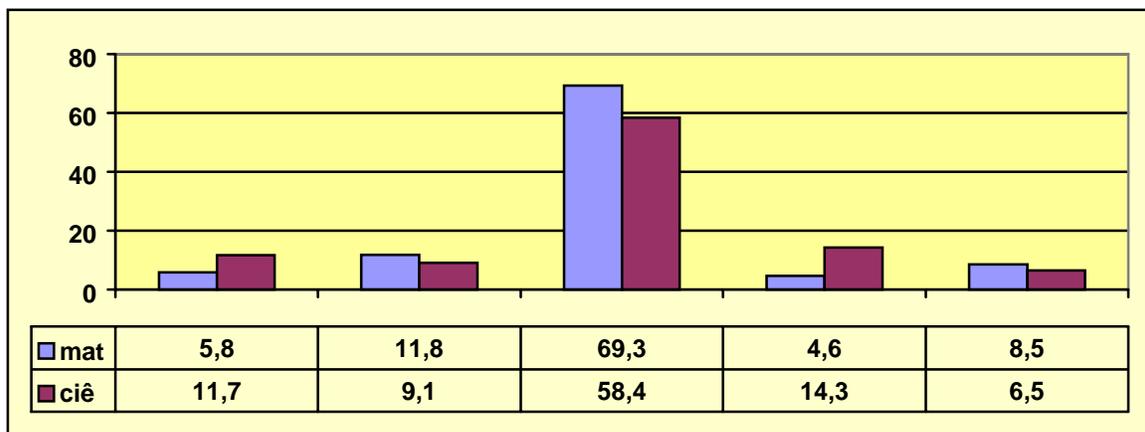
Se você recortar a forma da figura abaixo e dobrá-la, você terá uma caixa com 4 paredes, um fundo e uma tampa. O fundo está indicado pela face mais escura.



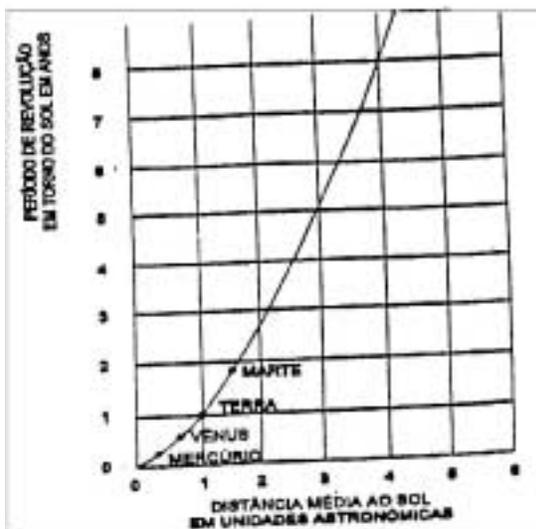
Assinale qual das figuras abaixo é preciso recortar e em seguida dobrar para obter uma caixa com 4 paredes, um fundo, mas sem tampa? o fundo está indicado pela face mais escura.



Não houve nenhum registro significativo dos professores diagnosticados nessa questão.



**Questão 10:**



Analise o gráfico abaixo

No eixo horizontal encontra-se a distância média da terra ao sol em unidades astronômicas e no eixo vertical encontra-se o período de revolução em torno do sol em anos.

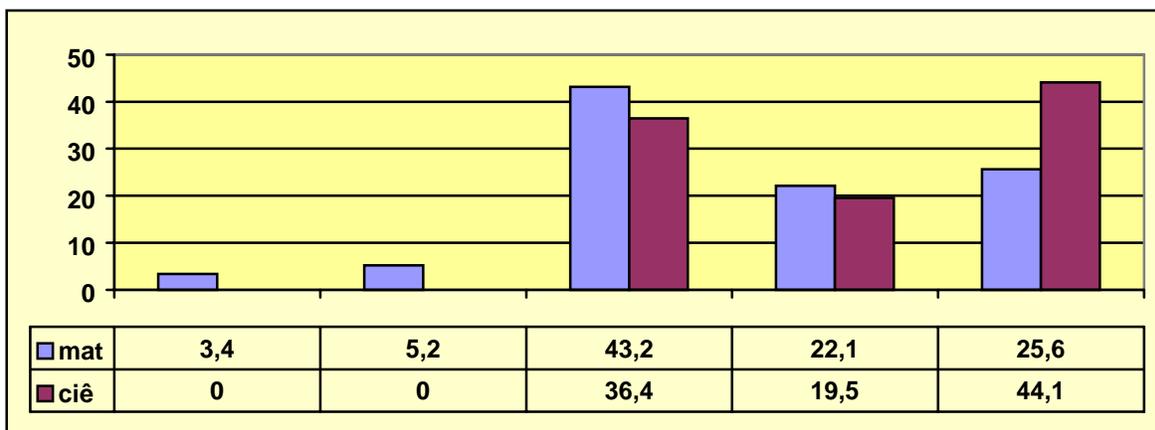
Com base nos dados do gráfico pode-se afirmar que um planeta, cuja distância média do Sol fosse igual a três vezes a distância da Terra ao Sol para percorrer sua órbita levaria

- a) metade do tempo que a Terra leva
- b) o dobro do tempo que a Terra leva
- c) três vezes mais tempo do que a Terra leva
- d) cinco vezes mais tempo do que a terra leva.

A décima questão, retirada da prova de Ciências da avaliação SARESP/97 de 8ª série era uma leitura de gráfico. As porcentagens de acertos do grupo de alunos e do grupo de professores foi muito semelhantes. 17% dos alunos de 8ª série avaliados pelo SARESP/97 acertaram essa questão, porcentagem muito próxima dos professores tanto que lecionam Ciências como dos que lecionam Matemática.

Ao analisar as respostas desta questão constatamos:

- Erros na análise de gráficos.
- Fizeram a leitura do texto e não do gráfico.
- Que além da porcentagem muito grande da questão sem resposta, muitos professores escreveram ao lado da questão: não sei.



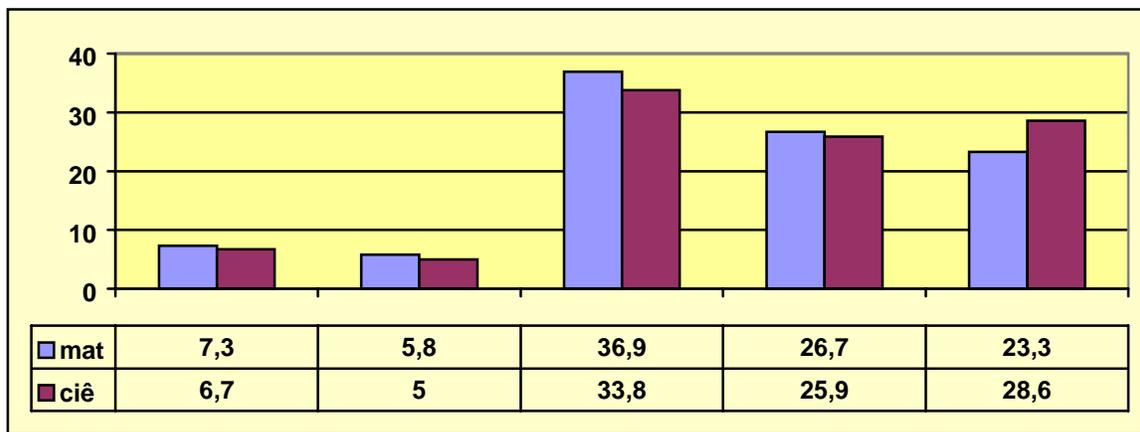
**Questão 11:**

Suponhamos que uma determinada doença da cultura de milho se propague da seguinte forma: uma planta doente contamina outras três plantas sadias no período de uma semana. Por sua vez, essas plantas doentes contaminam outras de igual forma. Se ocorrer o aparecimento de uma planta contaminada em uma cultura, qual é o número total de plantas contaminadas, incluindo as que morreram, após 4 semanas completas.

- a) 31
- b) 40
- c) 81 \*
- d) 121

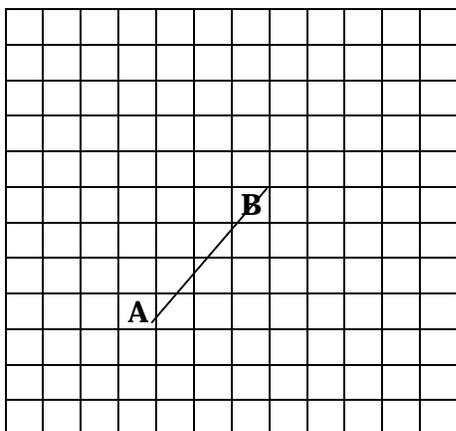
Na análise das respostas desses professores encontramos:

- Falta da compreensão do conceito de potenciação.
- Falta do raciocínio combinatório.
- Utilização indevida de regra de três.
- Utilização indevida das propriedades da potenciação.



**Questão 12:**

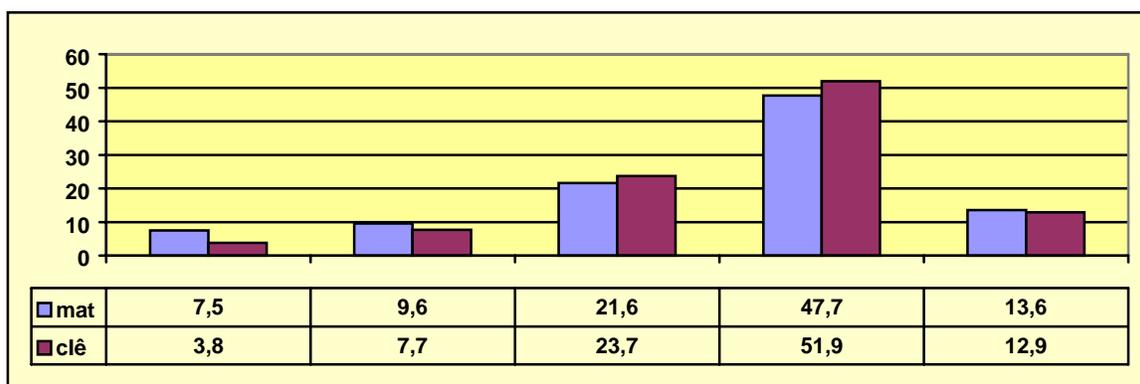
Se na malha abaixo, o lado de cada quadrado medir 1 cm, então a medida do segmento AB em cm será de:



- a) 9cm
- b) 8 cm
- c) 6 cm
- d) 5 cm \*

Ao analisar as respostas dos professores em formação encontramos:

- falta do conceito de área.
- Os professores contaram pedacinhos dos quadradinhos para chegar ao resultado de 6 cm.
- Erros no reconhecimento e aplicação do teorema de Pitágoras.



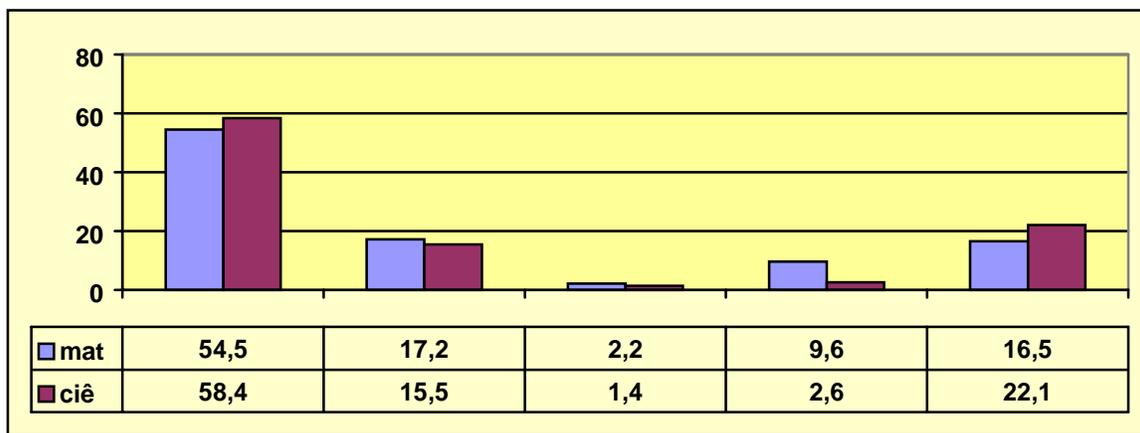
**Questão 13:**

Para viajar de uma cidade A para uma cidade C retornando à cidade A e passando pela cidade B na volta, um viajante tem opções de avião e carro ou trem para ir da cidade A até C, de C até B pode ir de ônibus ou de trem e de B até A pode ir de ônibus, trem ou avião. Essa viagem tem ao todo:

- a) 8 opções
- b) 12 opções
- c) 15 opções
- d) 18 opções\*

A resposta poderia ser obtida por meio de desenhos, diagramas de árvore, ou outras representações. Ao analisar as respostas encontramos:

- A falta do significado da idéia de combinação da multiplicação.
- Utilização inadequada da idéia de multiplicação como combinação.
- Utilização inadequada da adição para esse tipo de multiplicação.



**Questão 14:**

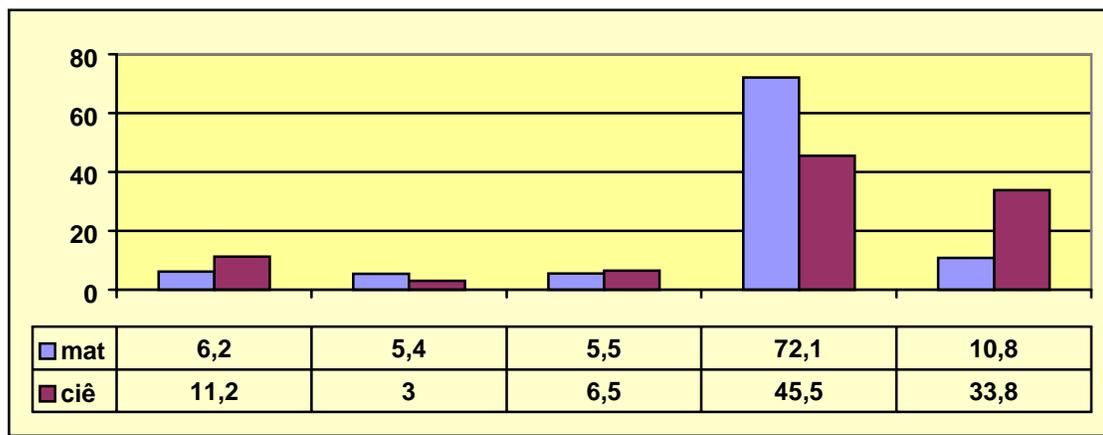
Dona Marcia é professora de Matemática e calcula a média bimestral de seus alunos pela fórmula  $M = \frac{1}{10} (6P + 4T)$  sendo P a nota da prova e T a nota do trabalho em grupo. Fernanda tirou no trabalho em

grupo 6,5 e quer obter média bimestral 8,0. Assim, ela precisa tirar na prova escrita:

- a) 7,5
- b) 8,0
- c) 8,5
- d) 9,0. \*

Nesta questão encontramos:

- Erros de procedimento ao resolver uma expressão com denominador.
- Erros de procedimento nos cálculos numéricos com números decimais.
- Erros de procedimento quando a incógnita está em uma posição onde não aparece normalmente.
- Erros de procedimentos de resolução da equação.
- Erros de procedimento nas operações com números decimais.
- Erros de procedimento na substituição do valor numérico.
- Identificaram  $1/10$  da expressão como 10 vezes a expressão.



### Questão 15

Três agências de locação de automóveis cobram uma taxa por dia de aluguel acrescida de um valor correspondente a cada quilometro rodado. A tabela indica os valores cobrados para a locação de um mesmo tipo de veículo por essas três agências.

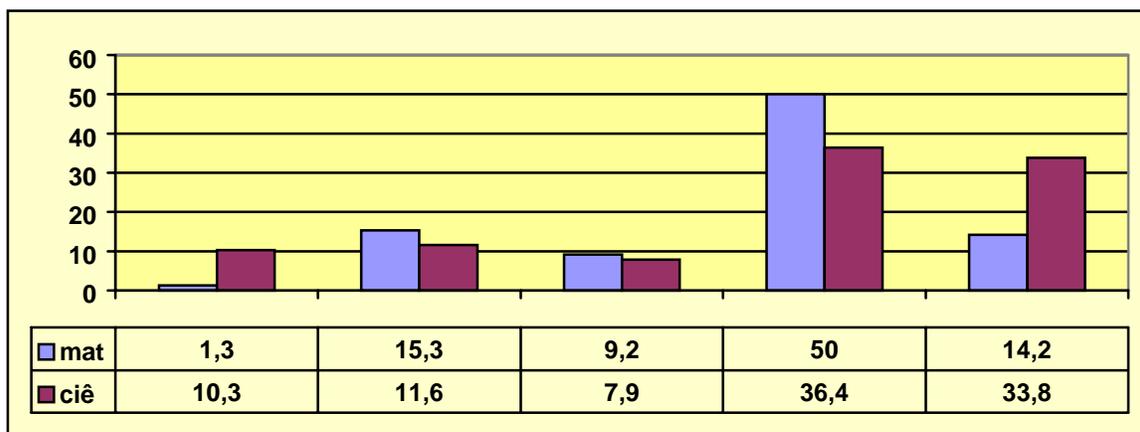
	Taxa por dia de locação	Taxa por km rodado
Agência A	R\$300,00	R\$10,00
Agência B	R\$350,00	R\$9,00
Agência C	R\$400,00	R\$8,00

Pode-se afirmar que a locação de um automóvel para um percurso diário de:

- a) 60 km, a opção mais barata é a oferecida pela agência B
- b) 40 km, a opção mais barata é a oferecida pela agência C
- c) 40 km, as três agências cobram o mesmo preço final
- d) 30 km, as três agências cobram o mesmo preço final \*

Nesta questão encontramos:

- A falta de compreensão do conceito de função.
- Falhas na organização da tabela.
- Falhas ao elaborar a lei de formação da função.
- Dificuldades com o enunciado do problema.



Este teste foi aplicado no mês de novembro. As questões tinham os mesmos objetivos do teste inicial. O gráfico apresenta dados comparativos por questão entre professores que lecionam Matemática e os que lecionam Ciências no primeiro e no segundo teste.

1 - A tabela que mostra uma relação entre  $x$  e  $y$  representada pela sentença

$$Y = 5x - 9 \text{ é:}$$

a)

<b>X</b>	<b>-1/3</b>	<b>-2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Y</b>	<b>-32</b>	<b>-19</b>	<b>16</b>	<b>-4</b>

b)

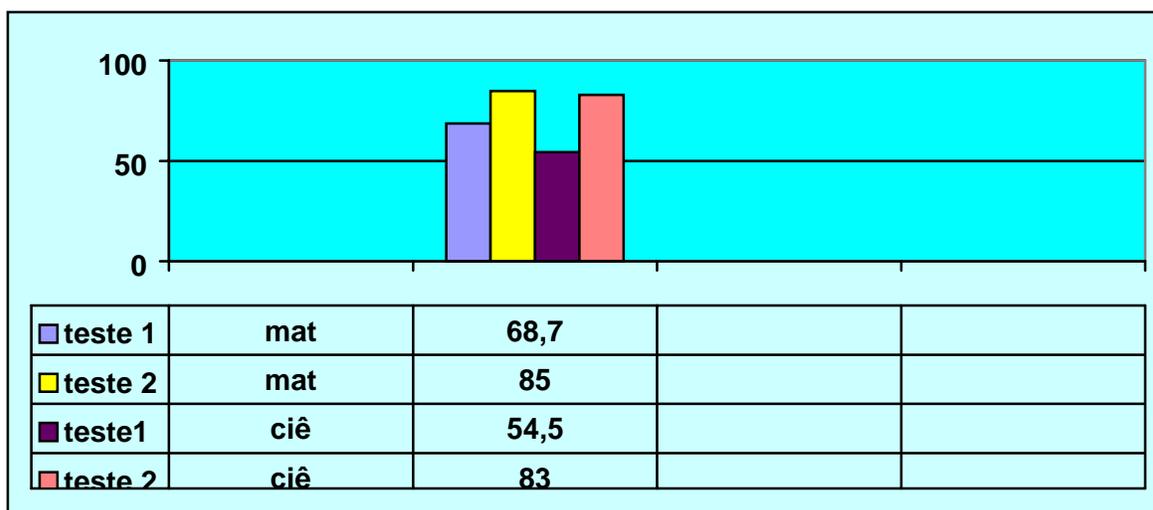
<b>X</b>	<b>-1/3</b>	<b>-2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Y</b>	<b>-32/3</b>	<b>-1</b>	<b>16</b>	<b>-9</b>

c)

<b>X</b>	<b>-1/3</b>	<b>-2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Y</b>	<b>-22/3</b>	<b>-19</b>	<b>16</b>	<b>-4</b>

d) \*

<b>X</b>	<b>-1/3</b>	<b>-2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
	<b>-32/3</b>	<b>-19</b>	<b>16</b>	<b>-9</b>

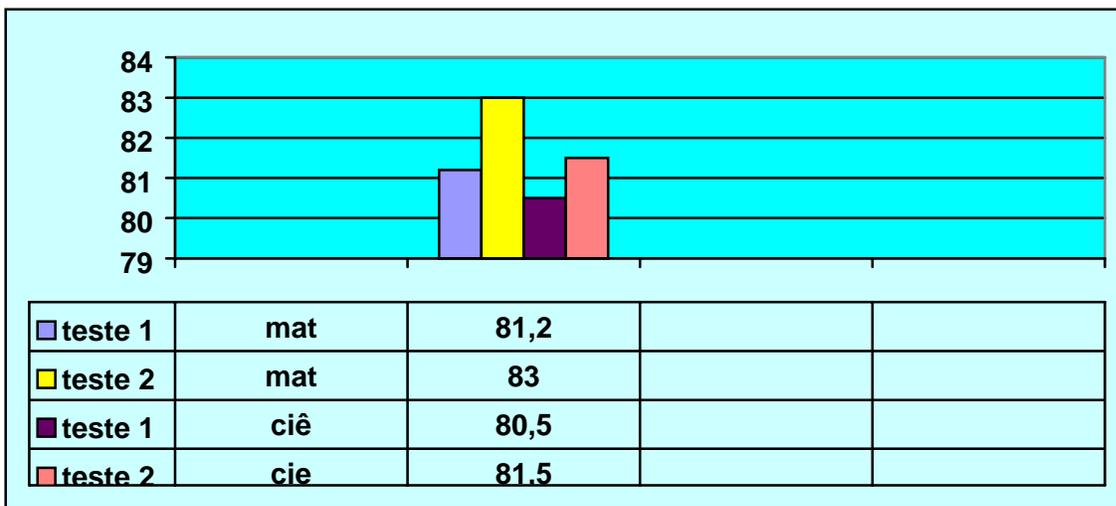


2 - Um supermercado vende uma determinada marca de sabão em pó em diferentes embalagens. A tabela abaixo indica a quantidade de sabão e o preço de cada embalagem

Embalagem	Quantidade em	Preço R\$
A	280 g	0,70
B	0,400 Kg	1,10
C	$\frac{1}{2}$ Kg	1,25
D	650 g	1,70

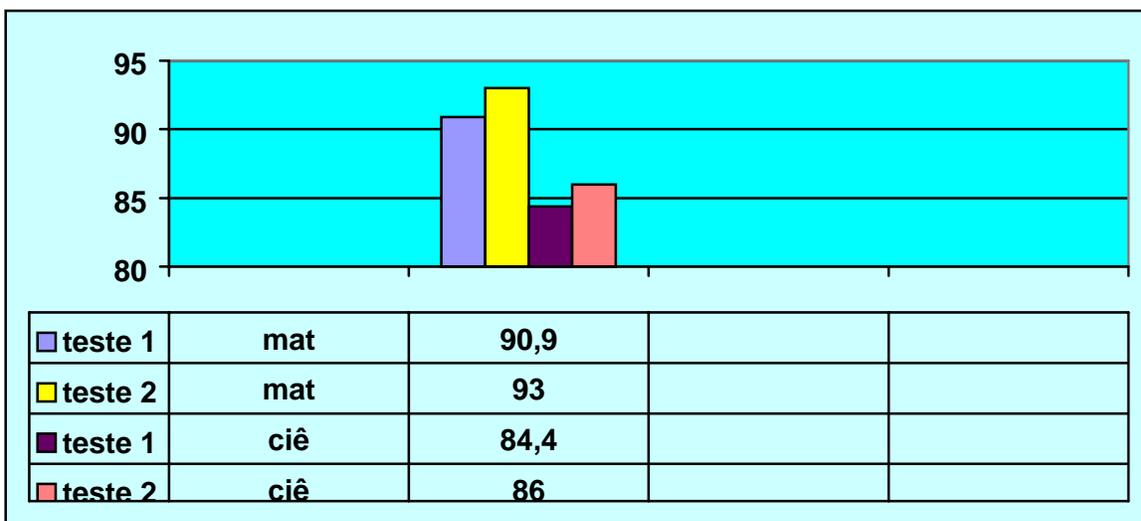
A alternativa que indica a embalagem mais vantajosa para o comprador em relação ao preço pago e à quantidade de sabão em pó é

- a) A
- b) B
- c) C \*
- d) D



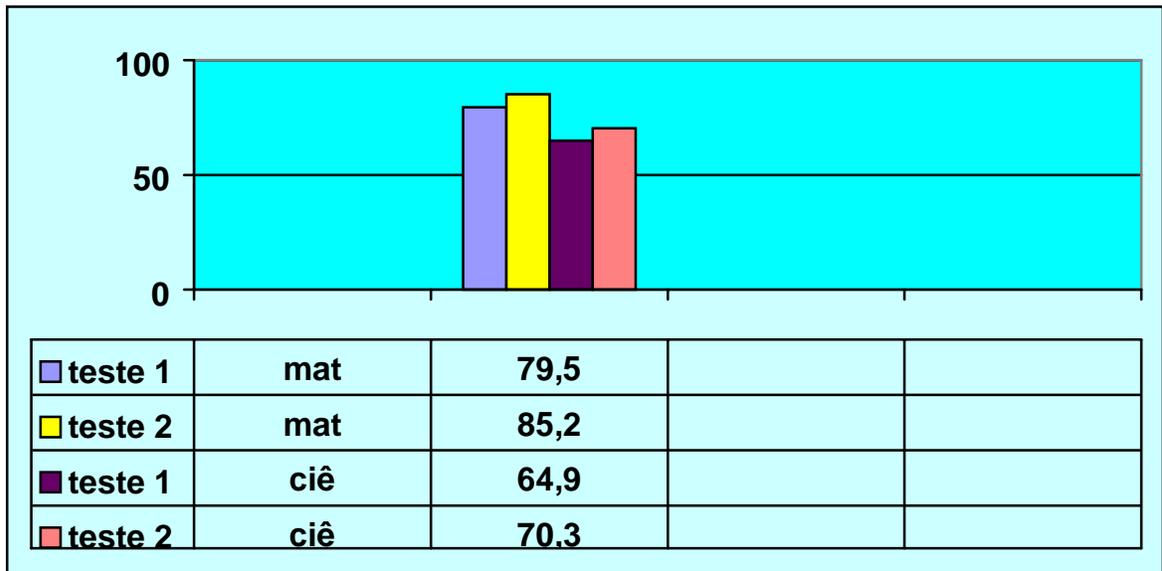
3 - Paulo comprou um automóvel zero km por R\$13500,00. No período de 6 meses seu carro desvalorizou em 20%. Nos seis meses seguintes novamente seu carro desvalorizou mais 20%. O preço desse carro após essas desvalorizações é de

- a) R\$ 5 400,00
- b) R\$ 8 100,00
- c) R\$ 8 640,00 \*
- d) R\$ 10 800,00



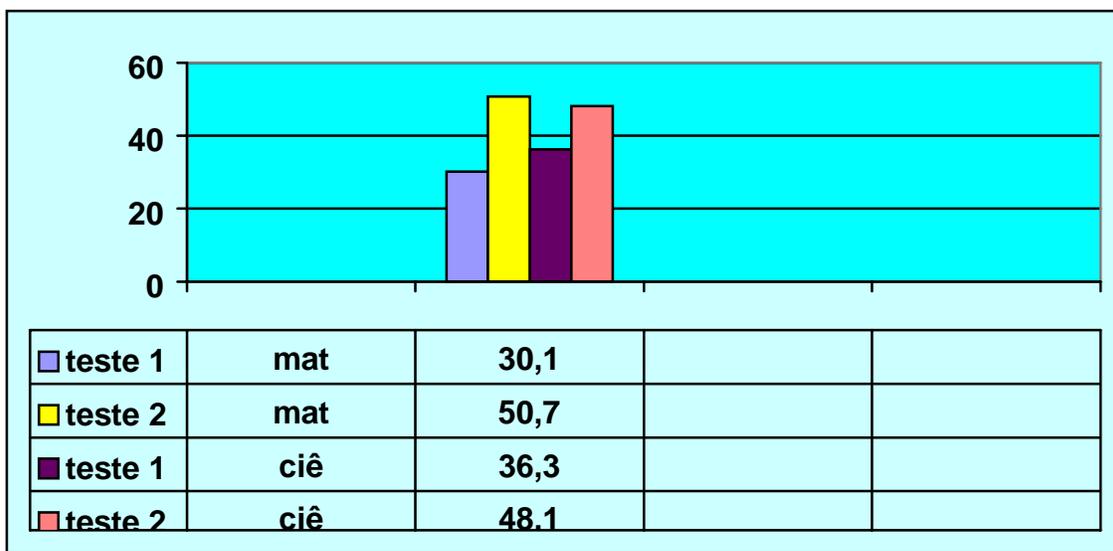
4 - Um salão de baile, de 9m por 18 m é transformado em uma discoteca. Para pavimentar essa discoteca foram comprados ladrilhos de área de 30 centímetros quadrados. Quantos destes ladrilhos foram usados para pavimentar esse salão?

- a) 54000 \*
- b) 900
- c) 5400
- d) 90

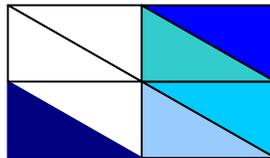


5 - Misturando leite e polpa de frutas na proporção de uma parte de polpa para três partes de leite, fizemos 48 litros de vitamina. Se tivéssemos misturado a mesma quantidade de polpa de frutas na proporção de duas partes dessa polpa para cinco de leite, teríamos conseguido fazer o seguinte número de litros de vitamina.

- a) 18
- b) 21
- c) 42
- d) 48



6 - Os oito triângulos que compõem o retângulo abaixo têm os lados com as mesmas medidas.



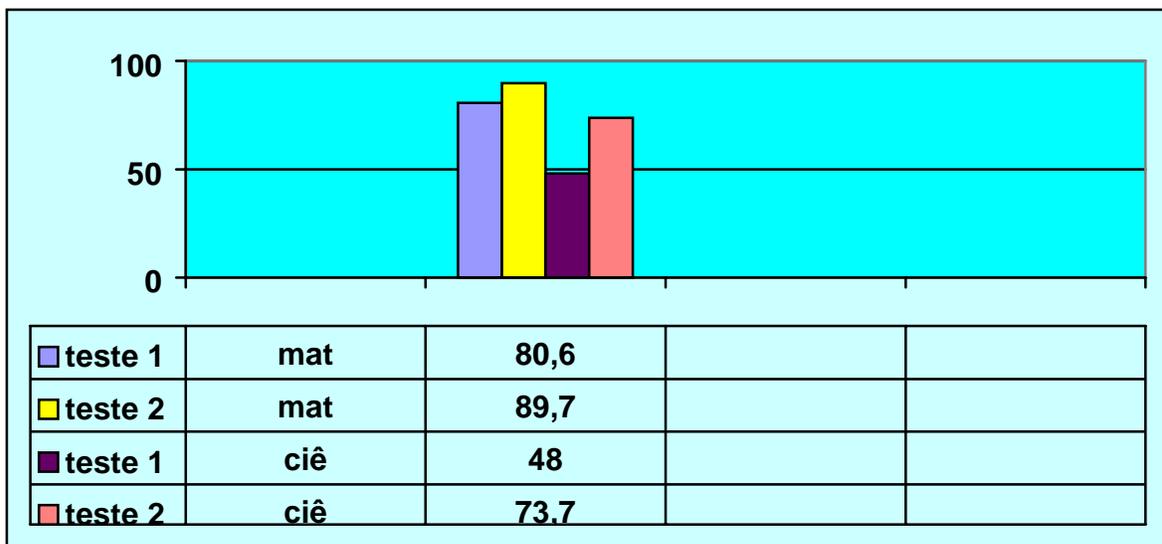
O número que pode indicar a parte hachurada em relação ao todo é

a- 0,375

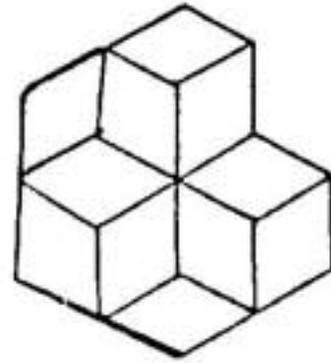
b- 0,58

c- 0,625 \*

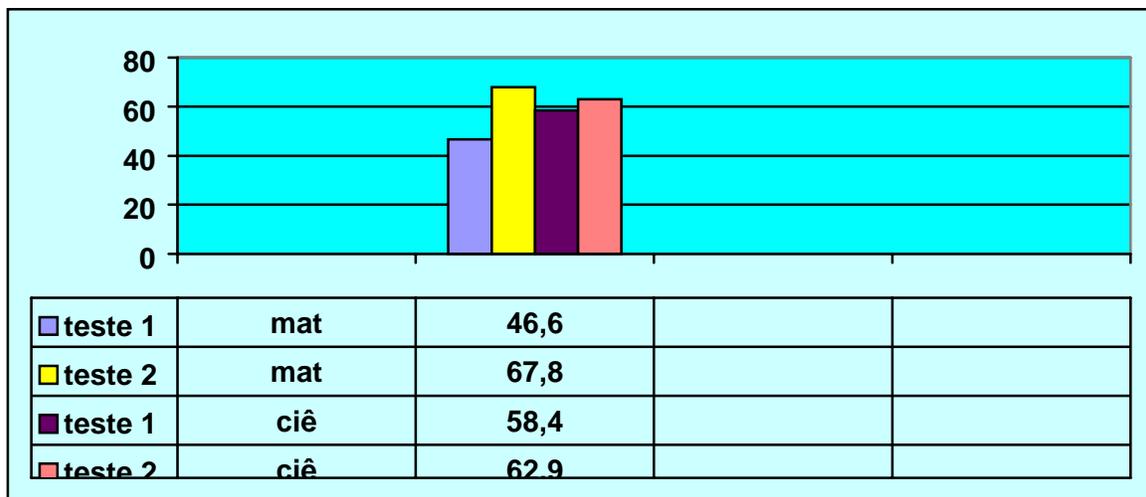
d- 5,8



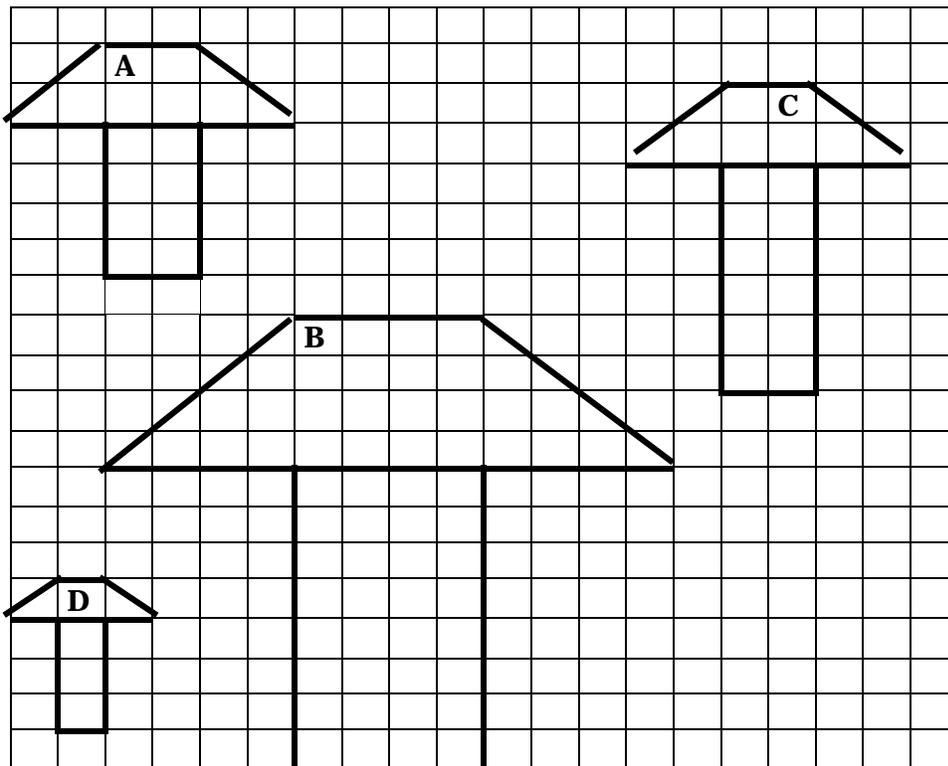
7 - A figura ao lado parece ter relevo, mas na verdade, é uma figura plana formada por vários losangos congruentes entre si. Sobre os lados e ângulos desses losangos é verdade que:



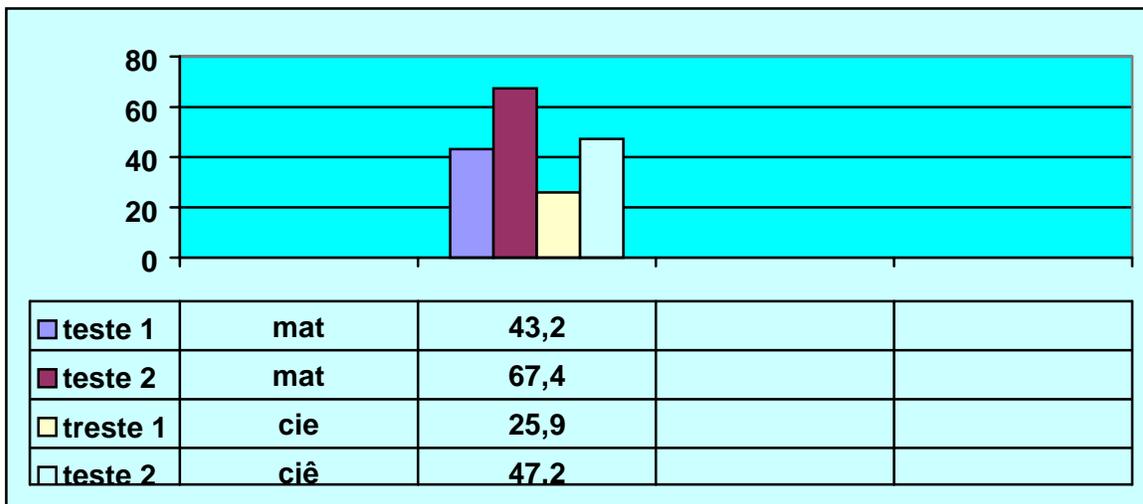
- a) os quatro ângulos são congruentes e os quatro lados são congruentes
- b) os quatro ângulos são semelhantes e os quatro lados são congruentes
- c) os quatro ângulos são congruentes e os quatro lados são proporcionais
- d) os ângulos são congruentes dois a dois e os quatro lados são congruentes\*



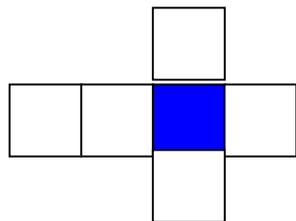
**8 - Assinale a resposta correta**



- a) As figuras A e B são semelhantes \*
- b) todas as figuras são semelhantes
- c) todas as figuras são congruentes
- d) as figuras B e D são semelhantes

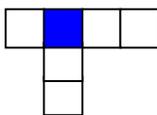


9 - Se você recortar a forma da figura abaixo e dobrá-la, terá uma caixa. O fundo está indicado na parte mais escura.

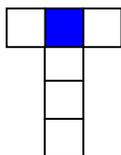


Assinale com qual das figuras abaixo não se pode, ao dobrá-la, montar uma caixa com o fundo escurecido.

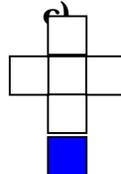
a) \*



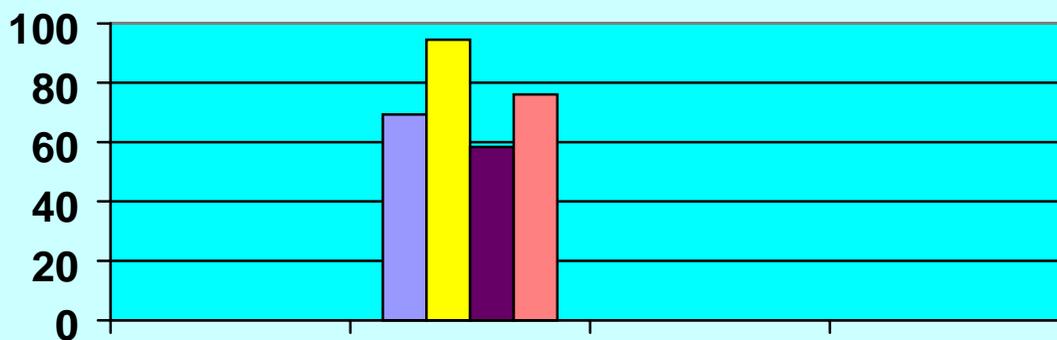
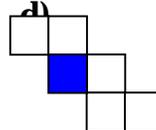
b)



c)



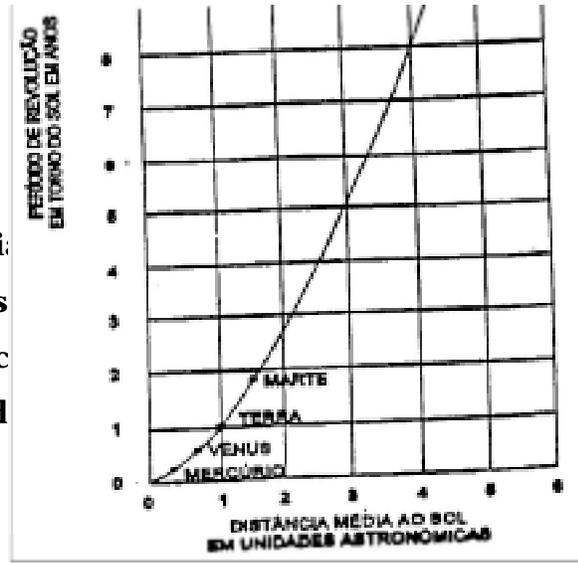
d)



teste 1	mat	69,3		
teste 2	mat	94,5		
teste 1	ciê	58,4		
teste 2	ciê	76		

10 - Analise o gráfico ao lado

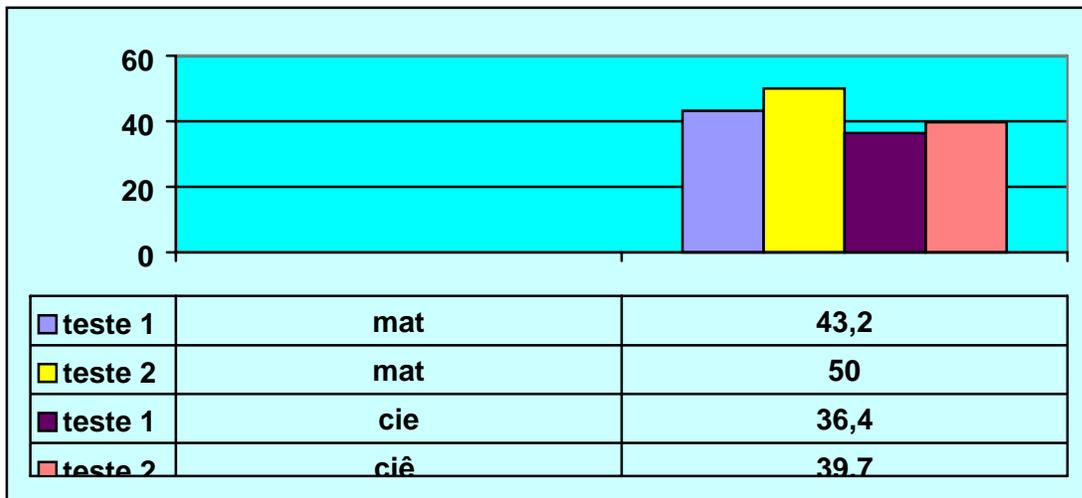
No eixo horizontal fica a distância média do sol em unidades astronômicas e no eixo vertical fica o período de revolução em torno do sol em anos.



Com base nos dados do gráfico

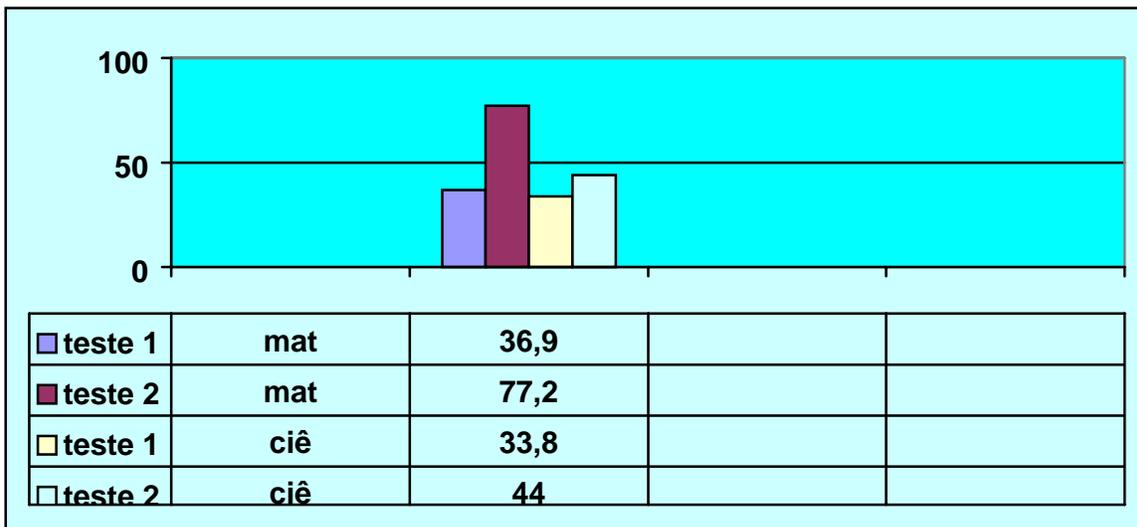
pode-se afirmar que um planeta, cuja distância média do Sol fosse igual a três vezes a distância da Terra ao Sol para percorrer sua órbita levaria

- a) metade do tempo que a Terra leva
- b) o dobro do tempo que a Terra leva
- c) três vezes mais tempo do que a Terra leva
- d) cinco vezes mais tempo do que a terra leva.\*

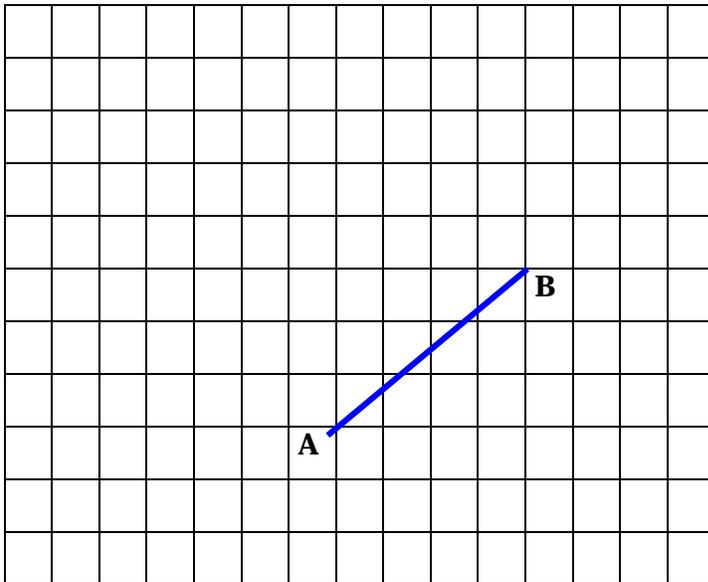


11 - Suponhamos uma determinada cultura de bactérias cuja população, num certo instante é de 1000 indivíduos. Considere, também, que cada indivíduo dessa cultura, por um tipo especial de divisão celular, dá origem a dois novos indivíduos idênticos por hora. Determine o tamanho aproximado da população dessa cultura, 5 horas após aquele instante, supondo que nenhum indivíduo morra nesse intervalo de tempo.

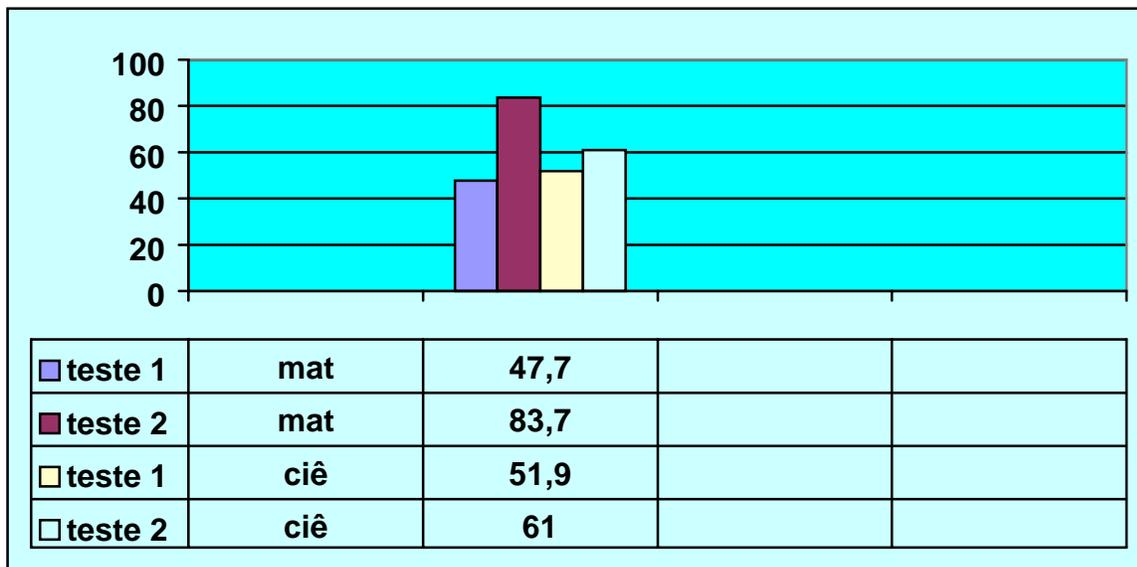
- A) 16 000
- B) 32 000
- C) 81 000
- D) 243 000



12 - Se na malha abaixo, o lado de cada quadrado mede 2 cm, a medida do segmento AB em cm é:

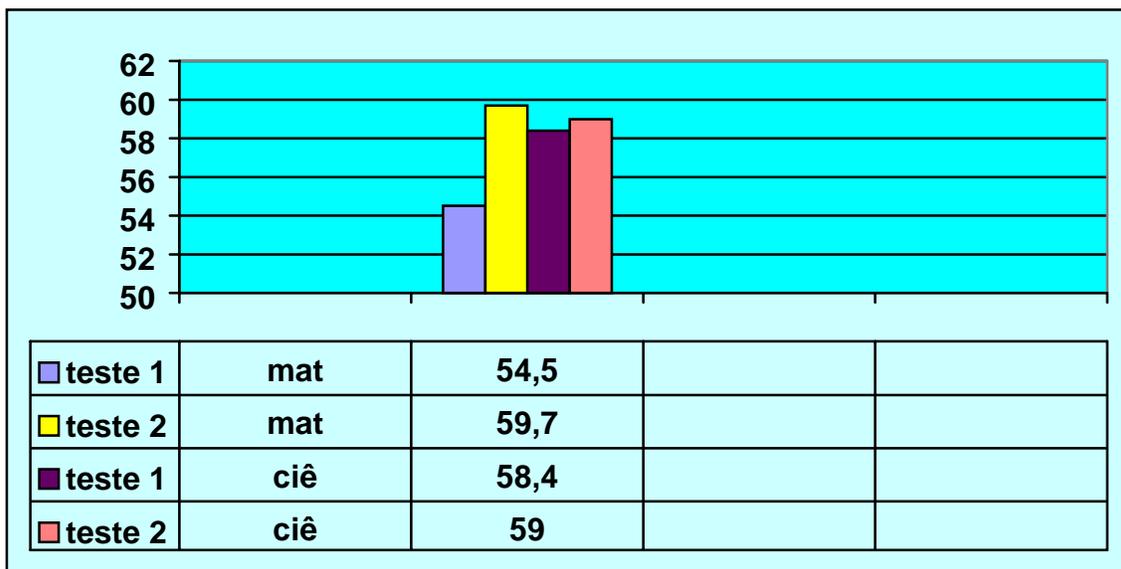


- a) 12cm
- b) 10cm
- c) 6 cm
- d) 5 cm



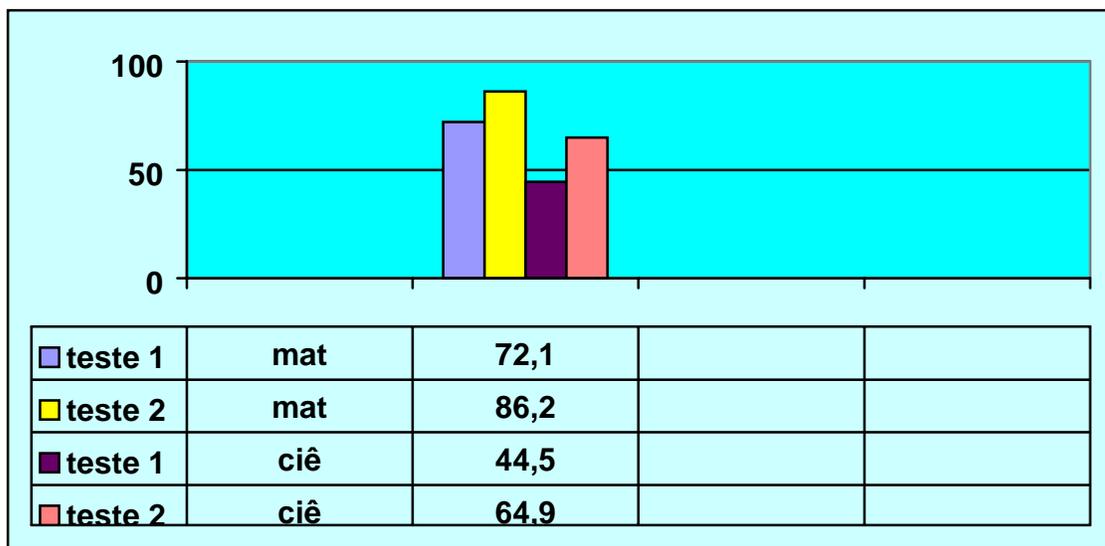
13 - Para viajar de uma cidade A para uma cidade C, passando pela cidade B e retornando direto da cidade C para a cidade A, um viajante tem opções de avião e carro ou trem para ir da cidade A até a cidade B, da cidade B até a cidade C pode ir de ônibus ou de trem e da cidade C até a cidade A pode ir de ônibus, trem ou avião. Essa viagem tem ao todo:

- a) 8 opções
- b) 12 opções \*
- c) 15 opções
- d) 18 opções



14 - Dona Márcia é professora de matemática e calcula a média bimensal de seus alunos pela fórmula  $M = 0,1(6P + 4T)$  sendo P a nota da prova e T a nota do trabalho em grupo. Para calcular a nota do trabalho em grupo Dona Márcia fez a média aritmética entre os componentes que tiveram as seguintes notas: 6,0; 4,5; 8,0; 5,5; 6,5; 6,0, 6,5. Considerando essa média como nota de trabalho em grupo, qual seria a nota que um aluno desse grupo deveria tirar na prova para ficar com média 8,0.

- a) 7,3
- b) 9,0
- c) 9,2 \*
- d) 9,6



15 - Sua escola quer alugar uma máquina de xerox. Recebeu duas propostas:

- R\$ 30,00 fixos por mês e R\$0,07 por cópia,
- R\$ 45,00 fixos por mês e R\$ 0,04 por cópia.

A partir de quantas cópias a segunda proposta passa a ser mais vantajosa?

- a) 5
- b) 50
- c) 500
- d) 501

