

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP

GLAUCO DIAS DE MORAES

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A
PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO DE CASO**

ESPECIALIZAÇÃO – MAGISTÉRIO DO ENSINO SUPERIOR

SÃO PAULO

2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

GLAUCO DIAS DE MORAES

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A PRÁTICA
DOCENTE: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Magistério do Ensino Superior, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP/COGEAE, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Sonia Aparecida Ignacio Silva .

SÃO PAULO

2010

“Os educadores, apesar das suas dificuldades, são insubstituíveis, porque a gentileza, a solidariedade, a tolerância, a inclusão, os sentimentos altruístas, enfim, todas as áreas da sensibilidade não podem ser ensinadas por máquinas, e sim por seres humanos”.

Augusto Cury

Em especial à minha esposa Luciana que tanto me incentivou a concluir este trabalho, pela sua paciência e grande apoio. Ao meu filho Murilo que tanta alegria traz para minha vida. São meus amores.

AGRADECIMENTOS

Além de dedicar este trabalho à minha esposa *Luciana Paula Moraes* e ao meu filho *Murilo Silva Moraes*, quero agradecer a força que me dão e à paciência por toda ausência do marido e pai durante os sábados na PUC e na execução deste trabalho de pesquisa.

Aos meus pais, *Selma A. Dias de Moraes* e *Waldemar Ferreira de Moraes* (in memoriam) que, mesmo nos momentos mais difíceis, nunca abandonaram a boa educação dos filhos.

Ao corpo docente do curso de Especialização em Magistério no Ensino Superior da PUC-SP, em especial à *Profa. Maria Celina Teixeira Vieira* com quem estive por mais de um semestre.

À *Profa. Dra. Alda Luiza Carlini*, pelas orientações, compreensão nos momentos difíceis que passei durante o curso e grande apoio na conclusão.

Com muita ênfase quero deixar meus sinceros agradecimentos à *Profa. Dra. Sonia Aparecida Ignacio Silva* por toda dedicação e paciência que teve comigo. Uma “guerreira” do magistério... Exigente, ao máximo... Chorei de emoção, literalmente, com suas observações que só me fizeram crescer. Não tenho como descrever, obrigado!

Às minhas colegas de trabalho: *Ana Maria*, *Edna* e *Lílian* que me incentivaram a seguir em frente e concluir o curso.

Por fim, todos que estiveram prontos a me auxiliar na execução deste trabalho de pesquisa.

RESUMO

MORAES, Glauco Dias de. *A formação do professor de Matemática e a prática docente: um estudo de caso*. São Paulo, PUC-SP, 2010. (Monografia de conclusão do Curso de Magistério do Ensino Superior).

Com a finalidade de se aproximar da realidade do futuro professor, o trabalho discute resultados de estudo de caso realizado com alunos do último semestre de licenciatura em matemática da Universidade X de Mogi das Cruzes/SP. Esta pesquisa qualitativa, de cunho exploratório, teve por objetivo analisar a formação dos licenciandos, em termos da prática docente, com ênfase nas dificuldades do ensino das quatro operações fundamentais. Nas diversas fases da pesquisa (exploratória, coleta de dados, análise sistemática de dados e elaboração do relatório de pesquisa), o estudo sobre a formação inicial do professor de matemática ateve-se em verificar se são oferecidas condições para enfrentar os desafios, em sala de aula, no ensino das quatro operações, observando os baixos resultados que os alunos, de vários níveis, apresentam nesta disciplina. Para tanto, organizou-se uma discussão teórica a partir de informações coletadas em levantamentos bibliográficos, eletrônicos e documentais; a parte empírica da pesquisa realizou-se pela observação de aula e proposição de trabalhos, discussão orientada pela metodologia de grupo focal e aplicação de um questionário aos licenciandos. O trabalho se inicia por um histórico da universidade X, detalha os procedimentos de coleta das informações, discute a licenciatura atual, a formação do professor de matemática: inicial e continuada e conclui com o ensino e o material didático, demonstrando a importância do uso adequado dos materiais como forma de apoio e concretização das relações matemáticas, como propõem Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato e Adair Mendes Nacarato. Durante o processo de organização das informações e escrita do trabalho as idéias de Ubiratan D'Ambrósio e Francisco Imbernón deram luz às necessidades profissionais e humanas (no sentido de proximidade do outro) na formação inicial do professor. Além dos estudos de Piaget, que reforçam a necessidade de estabelecer a relação do abstrato e concreto, em seus estudos dos estádios de desenvolvimento lógico. O trabalho apresenta proposta para se trabalhar as operações fundamentais de forma concreta, facilitando a compreensão dos alunos. Os resultados desta pesquisa demonstram a realidade da formação inicial do professor de matemática, as dificuldades dos licenciandos, angústias, dúvidas, falta de espaço físico para desenvolvimento de novas metodologias, despreparo dos futuros professores em práticas de ensino, ausência de currículo específico para a licenciatura em Matemática – praticamente considerado um subcurso de engenharia – que contemple questões pedagógicas, a falta de contextualização das aulas e dos conteúdos desenvolvidos.

Unitermos: formação do professor, operações fundamentais, materiais concretos, metodologia de ensino da Matemática.

ABSTRACT

MORAES, Glauco Dias de. *The education of the mathematics teacher and the teaching practice: a case study*. São Paulo, PUC-SP, 2010. (Third Grade Teaching Course monography of conclusion).

This work presents some case studies with senior students of Mogi das Cruzes X University Mathematics teaching course with the aim of discussing the reality of the future teacher. This exploratory qualitative research analyzes the students formation in terms of teaching practice, emphasizing the difficulties in teaching the four basic mathematics calculations. On the multiple phases of this research (exploratory, data collecting, data systematic analysis and reasearch report making), the study about mathematics teacher initial formation concentrates on verifying if proper tools are being used in relation to facing the challenges of teaching the four basic calculations, considering the low results that students of this subject present in different levels. For that reason, a theoretical discussion was organized based on bibliographical, electronical and documentary data collected; the empirical part of the research was conducted by class observation and work projects, focused group oriented discussion and a questionnaire. This work starts with an X university history, details the procedures used in data collecting, discusses the present teaching programs, the formation of mathematics teachers: beggining and continued, and it ends with the teaching and materials. It demonstrates the importance of the proper use of these materials as a way to guarantee the efficiency of mathematics relations as proposed by Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato and Adair Mendes Nacarato. During the process of data organization and writting the ideas of Ubiratan D'Ambrósio and Francisco Imbernón collaborated with the professional and human needs (in the sense of being close to others) on the teacher initial formation. Besides Piaget whose studies of logical development stages reinforce the needs of the abstract and concrete relations. This work presents a proposal to use the basic calculations as a concrete way making it easier for students to understand them. The research results show the reality of mathematics teachers initial formation, the doubts and anguish, the difficulties that they have to face, like the lack of structural spaces to develop new methodologies, the lack of teaching practices, the lack of a specific curriculum that includes some pedagogical issues (the Mathematics College is seen as part of Engineering Course), the lack of contextualization in classes and contents.

Key-words: teaching formation, basic calculations, concrete materials, Mathematics teaching methodology.

SUMÁRIO

Introdução	9
Capítulo 1: Diagnóstico da realidade	
1.1. Histórico da Universidade X	13
1.2. Sobre a coleta de informações	14
1.3. A licenciatura em matemática hoje e o enfoque dos alunos	17
Capítulo 2: A formação do Professor de Matemática	
2.1. A formação inicial	21
2.2. A formação continuada	26
2.3. A formação e a realidade da escola	28
Capítulo 3: O ensino da Matemática e o Material Dourado	
3.1. A importância do material e a concretização/contextualização	33
3.2. As idéias envolvidas nas quatro operações	36
3.2.1. Adição	37
3.2.2. Subtração	37
3.2.3. Multiplicação	39
3.2.4. Divisão	40
3.3. A utilização do material didático	42
3.3.1. O uso do Material Dourado nas quatro operações	44
Considerações Finais	57
Referências	
Referências bibliográficas	60
Referências eletrônicas	62
Anexos	
1. Questionário de pesquisa	63
2. Resultados do questionário de pesquisa	65
3. Modelo de atividade preparada pelos alunos em Didática B	68

Introdução

Questiono-me constantemente sobre o motivo pelo qual as pessoas se afastam da matemática.

Penso em como foi a experiência dessas pessoas no processo de ensino-aprendizagem e como eram suas aulas. Quais metodologias e materiais didáticos utilizados? O real significado da matemática em todo processo de cálculo e aplicação para a solução de desafios presentes na vida. Com um professor competente técnico e pedagogicamente e, sobretudo, apaixonado pela sua disciplina, é alta a chance do aluno obter bom desempenho na matemática.

Não consigo conformar-me com expressões: “não tenho jeito para matemática...” ou “não pode usar a calculadora?” É incrível o grande número de pessoas que perdem tempo procurando uma calculadora ou abrindo a do computador para calcular uma simples tabuada. Como observar pacificamente tais absurdos? Essas pessoas passaram pela escola. Qual foi o significado da Matemática para elas? Creio que assustador. Questiono que tal situação não ocorreu única e exclusivamente por parte dos alunos, no processo havia um professor. Estabelecida uma relação de mútuo fracasso.

É de conhecimento de todos, e por muito tempo, essa relação de afastamento e horror pela matemática, qual o motivo de se perpetuar essa cultura? Quando gostamos de algo, demonstramos satisfação, fazemos propaganda, dizemos para o mundo... Então qual o motivo do professor de matemática não conseguir “vender” sua disciplina? Em que medida foi preparado para seduzir as pessoas pela mesma paixão que nutre, ou deveria, pela matemática?

Ninguém convence alguém se não acredita no que diz e faz. Assim, sem conhecimento e formação adequada fica quase que impossível despertar numa outra pessoa o prazer pela matemática.

Quando se decide pela carreira do magistério seja a disciplina que for, o profissional, professor, deve gostar da opção escolhida, acreditar na transformação das pessoas pela Educação e fazer de seu trabalho um meio para a felicidade própria e a de seus alunos. Quando o processo ensino aprendizagem ocorre efetivamente, há prazer em aprender e amor pela disciplina apreendida.

Educar é a principal função da escola, mas as variações do modo de ensinar determinam diferenças nos resultados aprendidos (MICOTTI, 1999). O professor não pode depender apenas da experiência docente para adquirir metodologias que atendam às variações do modo de ensinar; desde a primeira turma que ele conduzirá é atribuída responsabilidade pelo sucesso na aprendizagem de seus alunos. Desta maneira a formação inicial, nos cursos de licenciatura, é muito importante para o final da cultura do fracasso escolar.

Todas as pessoas deveriam, no mínimo, saber ler com compreensão, escrever e efetuar as quatro operações fundamentais. Assim, o que fazemos, ou o que não fazemos, para nossos alunos não conseguirem ao longo de vários anos escolares aplicarem os algoritmos básicos de cálculo das quatro operações fundamentais? Infelizmente, apenas na formação continuada é que aprendemos técnicas e metodologias para concretizar e garantir a compreensão de tais algoritmos ou os cursos de licenciatura estão preocupados em instrumentalizar os futuros professores?

A formação do professor de matemática, assim como outras licenciaturas, precisa ser encarada de maneira mais ampla, de modo que revolucione para melhor a qualidade do ensino nas escolas.

[...] ensino da matemática somente pode ocorrer a partir das relações que o aluno puder estabelecer para a compreensão dos significados do conhecimento matemático. A exploração dos conteúdos, abordados de forma isolada, podem acabar representando muito pouco para a formação da cidadania, uma vez que exercer cidadania pressupõe saber calcular, medir, raciocinar e argumentar matematicamente e tratar informações estatisticamente, dentre outras coisas que permitem a inserção no mundo do trabalho e nas relações sociais e culturais. (GOULART, 2007, p. 13)

Reforço a questão das operações fundamentais, pois são ferramentas básicas para o pleno exercício da cidadania em relação ao ensino de matemática. É preciso fornecer condições ao cidadão para comparar, estabelecer relações entre preços e medidas entre outras aplicações.

Recordo-me da minha experiência pessoal, enquanto aluno do Ensino Fundamental II, meu primeiro professor de Matemática, dentre tantas professoras, foi muito marcante para mim. Acompanhou minha turma os quatro anos do antigo ginásio. Foi uma pessoa especial, cativante, bem humorada, muito organizada e bastante exigente. Foi ele quem me ensinou a estudar matemática, despertou o gosto pela disciplina, deu significado aos conteúdos. Além da escola, partiam reforços positivos de minha família, principalmente de meu pai. Levei tais características para minha vida, minha carreira; serviram de modelo para mim.

Hoje, licenciado e bacharel em matemática, verifico os pontos fortes e fracos de minha formação, dentre outras situações, questiono:

Até que ponto o curso de licenciatura em matemática, na Universidade X de Mogi das Cruzes, prepara os licenciandos para enfrentar as dificuldades dos alunos nas quatro operações fundamentais?

Os resultados e observações desta pesquisa estão organizados em três capítulos:

Capítulo 1: Diagnóstico da realidade. Nele descrevo um histórico da Universidade X de Mogi das Cruzes, relato sobre a coleta de informações, além de descrever o curso de matemática hoje e o enfoque dos alunos.

Capítulo 2: A formação do Professor de Matemática. Comento sobre a formação inicial e continuada, as necessidades de início de carreira, a importância da formação continuada e sua importância preventiva no trabalho docente. Escrevo, também, sobre a formação e a realidade enfrentada nas escolas (campo de trabalho docente).

Capítulo 3: O ensino da Matemática e o Material Didático. Detalho sobre a importância do material e a concretização/contextualização, descrevo as idéias envolvidas nas quatro operações fundamentais, por fim demonstro a importância da utilização dos materiais concretos nas quatro operações fundamentais.

Nas **Considerações Finais** explico minha preocupação com a formação inicial do professor de matemática, suas deficiências, os interesses da instituição de ensino pesquisada e a forma como são colocados os profissionais no “mercado educacional”.

Dos **Anexos**, consta observar o questionário aplicado após a coleta de informações e os modelos de trabalhos elaborados pelos licenciandos em Didática B.

Capítulo 1

Diagnóstico da realidade

1.1. Histórico da Universidade X

A Universidade X nasceu em Mogi das Cruzes, distante 50 quilômetros da Capital, em 1940. Inicialmente a escola abrigou um pequeno curso de preparatórios. Vieram a seguir o ginásio, cursos de nível médio e comércio. Em 1983 o Conselho Federal de Educação aprovou a Carta Consulta de transformação de faculdade a universidade. Hoje, é uma tradicional instituição de ensino superior que abriga vários cursos de diversas áreas em níveis de graduação, tecnólogos, pós-graduação, mestrado e ensino à distância.

Segundo informações obtidas no site da universidade, o Curso de Matemática tem duração de seis ou oito semestres, com formação em licenciatura e dispõe dos períodos manhã e noite.

Ainda, de acordo com os dados da Universidade, o curso de Matemática conta com um quadro de professores titulados (mestres e doutores) com grande experiência profissional e reconhecimento pela comunidade. São profissionais que atuam no ensino e produção do conhecimento científico na área de Matemática.

O curso de Matemática destina-se à formação de professores do Ensino Fundamental e Médio (Licenciatura) e pesquisadores em Matemática Aplicada (Bacharelado). Neste sentido, o curso enfatiza o conhecimento histórico e crítico da

matemática, a fluência em comunicar-se matematicamente e compreensão dos fenômenos da natureza.

No passado, disputava mercado com mais uma universidade e uma pequena faculdade. Mogi das Cruzes era um pólo universitário. Chegavam estudantes de toda região Leste de São Paulo, Vale do Paraíba e Baixada Santista.

Como a maioria das instituições de ensino superior, é perceptível que sofre com a concorrência e a cidade não é mais o centro universitário da região. Assim, muitas mudanças são vistas: adequações de turmas, modulados, modificação no corpo docente, ensino a distância dentre outras.

Em contrapartida, os alunos também não são os mesmos, não é raro não saber o que e qual o motivo de escolha do curso de licenciatura em matemática.

1.2. Sobre a coleta de informações

A pesquisa no curso de licenciatura em Matemática se deu pela inquietação causada pela inexperiência e falta de suportes pedagógicos aos iniciantes na carreira. Além de ser formação inicial deste pesquisador, agrega-se a dificuldade que as pessoas têm nesta disciplina; fato que não nos causa orgulho nem alegria.

Acreditamos que o afastamento dos alunos em relação à Matemática não está ligado simplesmente às dificuldades desta disciplina. Seria muito simplista acreditar que é muito mais difícil do que Língua Portuguesa, a interpretação de textos é uma intersecção entre elas e demonstra competências comuns.

Percebemos que o professor dá alma à sua disciplina, muda a visão de mundo de seu aluno, é capaz de traduzir a linguagem simbólica e abstrata da matemática, desde que seja disposto e preparado para tal missão.

Observando a atuação de vários professores de matemática durante a carreira deste pesquisador é que chegamos à proposta de pesquisa no curso de licenciatura em matemática, da Universidade X, de Mogi das Cruzes. Nesta pesquisa buscamos verificar e analisar a formação inicial do professor de matemática, bem como as relações dos conteúdos desenvolvidos na licenciatura e a prática docente, além de verificar a utilização de laboratório para o ensino e a pesquisa de novas metodologias e materiais para o ensino.

Após contatar o coordenador do curso e analisar a disponibilidade da professora da disciplina responsável pela prática – Didática B – optou-se por uma conversa com esta professora, que relatou como executa seu trabalho e das dificuldades encontradas para tal tarefa. Nesta conversa, expôs seu trabalho com os futuros professores, uma situação um tanto difícil: ministrar aulas práticas de Didática para formandos que nem sempre fazem a mesma licenciatura, pois a universidade agrupa turmas de diferentes cursos. Assim, solicita trabalhos práticos dos alunos para serem guias nos estágios e projetos, estes apresentados como seminários aos alunos dos cursos de licenciatura.

Foi feita observação da dinâmica de sala de aula em Didática B. Nas aulas, a professora dá supervisão na execução dos trabalhos, supervisiona os estágios e dirige os seminários em sala de aula.

Em 03 de novembro de 2009 foi realizada uma entrevista com os alunos de Didática B, apenas os concluintes do ano, no total de dez alunos. Foi necessário

conversar com todos ao mesmo tempo, devido à exígua disponibilidade dos licenciandos em participar individualmente da pesquisa (curso noturno) e também ser impossível ocupar as poucas aulas de Didática B. A condução desta entrevista foi menos estruturada, menos diretiva, caracterizou-se um grupo focal. Foram questionados aspectos quanto: à utilização de novas tecnologias e metodologias para o ensino de matemática; utilização de materiais concretos para justificar as técnicas matemáticas aplicadas nos cálculos; recursos físicos oferecidos para o desenvolvimento de novos materiais e práticas de ensino. Logicamente, que o mediador deste grupo, o pesquisador, precisou intermediar opiniões, evitar impressões pessoais (mediador) e conduzir o grupo de maneira que todos contribuíssem sem monopólios, a fim de isentar os resultados da pesquisa de impressões particulares. A questão a ser observada era como o aluno concluinte do curso em licenciatura em matemática enxergava sua formação inicial (perfil profissional e competência técnica) e assim responderia as inquietações da pesquisa quanto à aproximação da teoria e prática docente, utilização e pesquisa de recursos materiais no ensino da matemática.

Em seguida da discussão em grupo foi aplicado um questionário aos dez concluintes de matemática e a outros seis de cursos diferentes, porém com enfoque na prática da licenciatura. O questionário e os resultados constam dos Anexos desta pesquisa.

Neste processo de observação e coleta de dados a recepção da professora de Didática B e dos alunos foi muito positiva.

1.3. A licenciatura em Matemática hoje e o enfoque dos alunos

O curso tem a duração mínima de seis semestres ou três anos para o aluno sair com o título de licenciado, ou seja, apto a lecionar matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. E mais dois semestres ou um ano para o título de bacharel em matemática.

Ao longo dos três anos, o licenciando pode compor sua grade curricular, com algumas exigências seqüenciais. São trinta disciplinas durante o curso. Porém, a maioria pode ser organizada ao longo do curso de acordo com a formação de turmas e o aluno. Sendo que parte é ministrada a distância, Didática B é uma delas.

Antes de falar de Didática, vale ressaltar que a modulação do curso, sem sequência estabelecida pela Universidade, não satisfaz a necessidade de aprendizagem do aluno. O relato é de que se sentem perdidos na rotina e na progressão de dificuldades que as matérias trabalhadas exigem.

A disciplina de Didática é desenvolvida em dois semestres do curso de licenciatura e em um deles, Didática B, é ministrada de maneira muito generalizada, pois nesta aula tem alunos de outras licenciaturas. Verificou-se a presença de alunos do curso de Biologia e até de Letras junto com os de Matemática.

São solicitados projetos de atividades, vide modelos em anexo, a serem desenvolvidas nos estágios, ou seja, aplicadas na docência ou em grupos e projetos de recuperação nas escolas em que estagiam. Por recomendação da professora, preferencialmente, o assunto das atividades é voltado à Geometria, argumentado pela pouca ênfase que esta área da matemática tem nas salas de aulas e pela

facilidade que ela, professora com formação em Psicologia e Pedagogia, tem em pesquisar, verificar e avaliar os projetos.

Motivo de protesto dos estudantes: não ter aula especificamente da turma de matemática, ficando este espaço muito aberto à orientação e apresentação dos projetos, sem uma aula voltada às deficiências que a prática pedagógica apresenta.

Durante a entrevista e em mais outras observações e visitas à universidade foi constatado que não há Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Segundo Lorenzato (2006) é inconcebível um bom curso de formação de professores de matemática sem LEM. Nem mesmo local apropriado para arquivar as atividades produzidas na disciplina de Didática B, muito menos espaço com materiais didáticos para matemática ou outra licenciatura.

Quanto ao uso de materiais didáticos para explorar novas metodologias e práticas de ensino é praticamente nula a existência de uma disciplina ou trabalho voltado para o desenvolvimento de novos e conhecimento do uso dos materiais tradicionais, como o material dourado, muito útil para as quatro operações. Nacarato (2004) cita que a resistência do professor em trabalhar com propostas didático-pedagógicas que incluam o material didático é fruto de uma falta de vivência com eles, como estudantes ou como licenciandos.

É muito lamentada, por parte dos alunos, a falta de conhecimento do uso de materiais concretos. Têm a consciência da falta que fará a não capacitação com os tradicionais e novos recursos educacionais que facilitariam a apresentação de vários conteúdos matemáticos. Isso os deixa fadados ao fracasso, caso não busquem imediatamente a formação continuada. Em todo curso somente foi enfatizada a utilização de um software educacional para o ensino da Geometria.

Nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – constitui a salvação para a melhoria do ensino de Matemática. (NACARATO, 2005). Assim, quem dá alma ao processo ensino aprendizagem através dos recursos materiais para fundamentar os conceitos é o professor. A licenciatura precisa prepará-lo para a entrada no “mercado de trabalho”.

Outro ponto levantado pelos alunos durante a entrevista foi a formação dos professores. Muito questionada a substituição de professores que trabalhavam de forma mais comprometida com a Educação, especificamente da área de Matemática, por novos e recém saídos de universidades e outros cursos, pois não é nenhum segredo a questão do custo da mão-de-obra.

Durante as aulas sentem-se preteridos em relação à Engenharia, como se fossem o que sobrou de Exatas. Desta forma, relatam que os professores transmitem conteúdos de uma forma muito mecânica: apresentam, fazem exemplos e cobram reprodução através de exercícios padrões. Desvinculam os porquês matemáticos inseridos nos conteúdos desenvolvidos, alvo de questionamento futuro para os licenciandos.

Foi questionado o entusiasmo dos alunos ao final do curso e da possibilidade de incentivar novos colegas para a licenciatura em matemática. Pelos dados já relatados neste capítulo, a resposta foi praticamente unânime que não indicariam ou aconselhariam colegas a fazer o curso e/ou procurar a Universidade X para estudar. A relação universidade, corpo docente e discente pareceu desfavorável para o sucesso do curso. Causou-me a impressão de total desânimo e baixa auto-estima. Preocupa-me a inserção desses profissionais no mercado de trabalho: como iniciarão suas carreiras? Quais as perspectivas de sucesso no trabalho e no aproveitamento dos alunos?

Os problemas elencados pelos alunos, quanto à falta de investimentos e incentivo no curso de licenciatura, foram confirmados em conversas com outros integrantes e funcionários da Universidade X.

Nos anexos desta monografia encontra-se um quadro de resultados de um questionário aplicado aos estudantes, sujeitos desta pesquisa.

Capítulo 2

A formação do Professor de Matemática

2.1. A formação inicial

Ao longo dos anos de experiência, deparamo-nos com situações que poderíamos ter feito de forma diferente. Então nasce o processo de reflexões teórico-pedagógicas sobre nossa função de verdadeiro educador matemático. Não podemos reproduzir conhecimento para nós mesmos, precisamos nos preocupar com o outro, o aluno. Como processa suas informações. Como supera suas dificuldades?

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação. (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 84)

A citação acima se refere ao bom professor. Porém, ninguém aprende única e exclusivamente sozinho. A aprendizagem ocorre, muitas vezes, por meio de exemplos, referências. A licenciatura é o local onde o estudante deve ser lapidado para ser esse bom professor, em que se deve dar instrumentalização técnico-pedagógica para capacitá-lo a desenvolver práticas de ensino de sucesso, que possibilitem realização profissional e bons resultados para seus alunos.

A aprendizagem ocorre quando o aluno vê significado no que aprende. As técnicas aplicadas são perfeitamente amarradas matematicamente. Há como se demonstrar e comprovar o que se faz. Assim, o papel do professor de matemática é de mágico, deve-se tirar o coelho da cartola, com conhecimento do que se ensina. “É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então [...]” (D’AMBRÓSIO, 2001, p. 31).

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da auto-imagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar. (LORENZATO, 2006, p. 25)

Desta forma o professor de matemática deve ser preparado para aliar a competência técnica com a pedagógica, para evitar a condenação de uma geração ao fracasso e/ou afastamento de sua disciplina. Mas, para saber fazer, deve ser preparado na licenciatura e, assim, evitar os erros da inexperiência. Lamentamos o quanto sacrificamos nossos alunos em começo de carreira. Ou exigimos demais, ou de menos. Não exemplificamos como poderíamos. Não utilizamos os materiais adequados ou utilizamos de maneira inadequada. Dentre várias situações que o tempo nos mostra, é a reflexão que nos leva à prática e a refazer a prática.

Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem à deficiência na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas. (D’AMBRÓSIO, 2001, p. 83)

São cobrados índices de qualidade na Educação, aplicadas provas específicas de leitura, escrita e matemática, com vários nomes e diversos institutos nacionais e internacionais. Mas, não se vê a revolução na base, na formação inicial do professor, deficiente, em massa, descontextualizada, descompromissada. Nem tão pouco no interesse que a sociedade tem pelo conhecimento acadêmico desenvolvido nas escolas, sejam elas públicas ou privadas.

Isso leva a pensar que é necessária uma reestruturação moral (como compromisso de melhoria do alunato e da sociedade) e intelectual (é claro que primeiro estrutural), uma reestruturação a partir de posturas críticas, mas novas, para recuperar o que uma vez se sonhou e nunca se alcançou e sonhar de novo. Como diria um treinador de futebol, recuperar a vontade de jogar e o protagonismo (os jogadores) merecido. (IMBERNÓN, 2009, p. 36)

Outro ponto a se discutir na Formação do Professor são as atribuições determinadas ao professor. Não param no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos específicos de sua formação inicial ou mesmo de projetos que perpassam outras disciplinas, chamados de inter ou transdisciplinares. Assim, demandas da sociedade e vários segmentos são despejados na escola. Por muitas vezes o professor se questiona em que momento a sua disciplina será ministrada em aula ou se passará vários dias discutindo assuntos pertinentes às relações humanas. Devemos levantar o excesso de responsabilidades que o professor é levado a carregar e que muitas vezes não são da competência dele, mas seriam da família ou sociedade. Confundem-se o conceito de educação, colocando-se tudo para a instituição escolar administrar, e de forma a não melindrar as particularidades e interesses de cada família. Instaura-se, assim, o verdadeiro conflito entre formação e informação.

Podemos notar uma falta clara de limites das funções do professorado, dos quais se exige resolver problemas derivados do contexto social e que este já não soluciona, e o aumento de solicitações e competências no campo da educação com a conseqüente intensificação do trabalho educativo (o que faz com que se executem muitas coisas e muitas malfeitas), colocando a educação no topo das críticas sociais. (IMBERNÓN, 2009, p. 8)

As interferências do meio social acabam, por vezes, deixando em segundo plano a competência técnica do professor, desvalorizando o conhecimento e as habilidades que o profissional tem para despertar e conduzir seus alunos para melhor compreensão de fenômenos e técnicas matemáticas. Isso acaba por deixar o professor em estado de letargia, causando a apatia e falta de estímulo em pesquisar novas práticas e trazer novidades para sala de aula.

Desânimo, desconcerto ou consternação difícil de concretizar, fruto de um acúmulo de variáveis que convergem e entre as quais é possível citar o aumento de exigências com a conseqüente intensificação do trabalho educativo, manutenção de velhas verdades que não funcionam, a desprofissionalização originada por uma falta de delimitação clara das funções do professorado, a rápida mudança social e, provavelmente, um tipo de formação permanente que parece decantar-se de novo para um modelo aplicacionista-transmissivo. (Ibid., p. 16)

Além das demandas sociais, não percebi na formação inicial do professor de matemática, na Universidade X, nenhuma referência ou orientação sobre as exigências burocráticas do magistério, por exemplo, preenchimento de um diário de classe, uma ficha individual modelo 11/96, ata de reuniões de conselho entre outras situações que com mais ou menos frequência o professor encontrará tão logo ingresse na carreira. Verifica-se que falta informação das ações práticas que o futuro professor enfrentará no dia-a-dia escolar, ao longo da licenciatura é dado apenas um pequeno viés da competência profissional.

Sem nos fecharmos *a priori* em uma terminologia específica, consideraremos aqui sob a expressão “competências profissionais” um conjunto diversificado de conhecimentos da profissão, de esquemas de ação e de posturas que são mobilizadas no exercício do ofício. De acordo com essa definição bem ampla, as competências são, ao mesmo tempo, de ordem cognitiva, afetiva, conativa e prática. (PERRENOUD, PAQUAY, ALTET E CHARLIER, 2001, p. 12)

Como professor de matemática não posso desmerecer as disciplinas da licenciatura que mais se aprofundam no campo teórico da disciplina, pois são elas que embasam o conhecimento e são andaimes para estudos posteriores. Porém, nos falta o manejo da base, dos conhecimentos e da prática exigida para as séries iniciais da carreira; por exemplo: quinta série (ou sexto ano), como desenvolver técnicas para apresentar e realmente apreender técnicas operatórias e algoritmos como os das quatro operações fundamentais.

Durante o estudo de caso na Universidade X, pode-se perceber a deficiência dos futuros professores (e alguns já se encontravam em sala de aula) em apresentar novos conteúdos ou sanar dúvidas dos alunos utilizando-se de práticas mais concretas. Percebeu-se que a tendência do futuro professor é de reproduzir o modelo cognitivo que traz na sua formação básica, pouco se utiliza de argumentos estudados e desenvolvidos na licenciatura, pois são praticamente nulos.

A impressão que me dá é de que o curso de matemática é um fragmento da engenharia, adaptam-se algumas disciplinas pedagógicas - sempre em turmas de vários cursos - para ajustar às exigências de um curso de formação de professor. Não aparenta ser um curso preocupado com novos modelos, práticas e metodologias para evitar a reprodução do fracasso escolar.

2.2. A formação continuada

Durante a entrevista com os licenciandos da Universidade X vários deles referiram a preocupação com a formação continuada, a busca de rever conteúdos que não foram aplicados com a profundidade necessária para torná-los o par mais experiente na relação do ensino-aprendizagem da matemática.

Não podemos ensinar nossos alunos exatamente da maneira como fomos ensinados. Com a velocidade das informações, a cada momento surgem novas tecnologias que instigam a curiosidade dos estudantes. Assim, como em várias profissões, cito um exemplo em constante atualização: medicina. A carreira do magistério não pode estagnar em conceitos apreendidos não só na licenciatura como na formação básica.

Muitas pessoas foram ensinadas de maneira totalmente expositiva e nesta didática é extremamente necessário o poder de abstração. Não é concebível a mesma prática seguir por gerações sem revisão, sem ajustes às realidades, simplesmente reproduzir. Verifica-se a matemática como uma ciência que se constrói e desconstrói, se comprova com argumentos. A partir da formação inicial, e construída ao longo da continuada, o futuro professor precisa desenvolver o senso de pesquisa, de construir relações entre as metodologias tradicionais e atuais, a fim de garantir o sucesso da aprendizagem de seus alunos.

Já sabemos que a capacidade profissional do professorado não se esgota na formação técnica, disciplinar e nocionista, mas sim alcança o terreno prático e as concepções pelas quais se estabelece a ação docente. A formação permanente deveria apoiar-se, criar cenários e potencializar uma reflexão real dos sujeitos sobre sua prática docente nos centros e nos territórios, de modo que lhes permita examinar suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento,

suas atitudes etc., potencializando um processo constante de autoavaliação do que se faz e analisando o porquê se faz. (IMBERNÓN, 2009, p. 47)

O professor deve ser crítico em relação aos cursos de capacitação em formação continuada que são oferecidos. Observar e retirar o que de melhor apresentam. Existem cursos voltados, apenas, para divulgação de material didático objetivando a escolha do livro segundo os catálogos oferecidos pelo Governo Federal ou a divulgação de uma série de vantagens apresentadas na adoção de um sistema de ensino, conhecido com o apostilado. “A prática muda apenas quando o professor quer modificá-la e não quando o formador diz ou apregoa” (Ibid., p. 105)

Uma referência em formação continuada é o CAEM (Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática) do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Neste centro são oferecidos cursos de verão com o objetivo de aprofundar o conhecimento específico de algumas áreas da matemática e são programadas grades de cursos, minicursos, palestras semestrais, contemplando desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Além dos cursos, há uma coleção de publicações (ao todo são sete) com conteúdos relevantes ao trabalho docente, muito didático, de fácil interpretação, com exemplos reais e uma metodologia bem acessível para sala de aula. Nesta coleção encontra-se um título bastante interessante para esclarecer e capacitar o professor no tema central defendido por este trabalho – Materiais didáticos para as quatro operações, de Virgínia Cardia Cardoso (2005).

2.3. A formação e a realidade da escola

A escola precisa do professor preparado para lidar com os desafios atuais e futuros. Ele deve ser capaz de contemplar as variadas dimensões do processo educativo, um sujeito crítico de seu papel social e das influências que exerce em futuras gerações. Assim, não podemos continuar educando como fomos educados.

O ensino centrado no professor precisa ser refeito, com a transformação das relações pedagógicas, onde a Educação busque desenvolver a competência dos educandos, permitindo-lhes assumir a responsabilidade pela sua vida em todas as dimensões, contemplando, ainda, o respeito ao outro, aos seus saberes, que se manifesta pelo cuidado e ética na interação social. (BARGUIL; BORGES NETO, 2008, p. 5)

O saber matemático precisa de nova roupagem a cada momento histórico. A matemática deve ser uma ferramenta hábil para a busca de soluções cada vez mais variadas e de muita criatividade para o mundo competitivo em que vivemos. “[...] apenas a valorização da dimensão cognitiva não será suficiente, será preciso articular com o domínio das linguagens, com as vivências sociais e com os saberes práticos, éticos, estéticos” (GOULART, 2007, p.7).

Quanto às dificuldades de transpor conteúdos apreendidos em sala de aula para a vida, D’Ambrósio (2001, p. 94) menciona: “embora seja mais evidente com a matemática, a capacidade de transferir conhecimento para uma situação nova é constatada em todas as etapas da escolaridade e em todas as disciplinas”.

O professor precisa lançar mão da transposição didática: “Problematizar e destacar a necessidade de transformar (transpor) os conhecimentos matemáticos histórica e cientificamente sistematizados em conteúdos de saber escolar situados,

contextualizados e relevantes para os alunos”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 48)

Quando falo em professores aptos a lidar com as dificuldades dos alunos, saliento um excelente aporte intelectual e bem específico de sua disciplina junto à valorização do processo de cognição dos alunos. Ou seja, a união de competências que devem ser desenvolvidas ao longo da formação inicial, na licenciatura. “Educar é a principal função da escola, mas as variações do modo de ensinar determinam diferenças nos resultados obtidos” (MICOTTI, 1999, p. 154).

O conhecimento é o resultado de uma experiência pessoal com as informações. Ele é subjetivo, relaciona-se com as vivências e as atividades de cada pessoa, ao passo que o saber tem aspectos subjetivos (individuais) e sociais. (Ibid., p. 155)

O professor é capaz de proporcionar ao aluno informações para a produção de conhecimentos, mediante suas experiências e, sobretudo, sua formação. É preciso saber para ensinar. O professor deve ser o par experiente na relação. “Uma das principais funções da escola é a de assegurar a propagação do saber” (Ibid., p. 156).

O que difere a matemática da área da linguagem é seu sistema próprio de comunicação, seus símbolos, sua escrita. Assemelha-se à linguagem e produção de textos no que se refere à precisão das idéias, coerência de raciocínio e conclusões compatíveis com as situações-problemas que são apresentadas.

O saber matemático compreende o domínio do sistema de representação e também das regras que regem ações abstratas. A leitura (compreensão) de escritas matemáticas requer o conhecimento do sistema de notação. Sem este conhecimento,

torna-se difícil ligar as expressões simbólicas com os seus significados. (MICOTTI, 1999, p. 163)

Observamos que durante o curso superior o aluno, futuro professor de matemática, resolve situações propostas, faz demonstrações necessárias, mas não enxerga esses conteúdos próximos da sala de aula que enfrentará. (OLIVEIRA, 1997). Citações como essas não são raras no magistério, em que a formação aparece desconectada com a prática. Os saberes da pedagogia são avanços no curso de licenciatura em matemática, mas nem sempre são suficientes para a inovação da prática pedagógica, específica da disciplina. Tampouco desvalorizados em mínimas cargas horárias nas licenciaturas, como observada na Universidade X.

Com pouco espaço para as discussões e reflexões sobre as práticas, as licenciaturas conseguem que seus alunos-professores produzam discursos divergentes, um para prática de ensino e outro para sobreviverem na escola, causando um total descomprometimento. (BALDINO, 1999).

Baldino (Idem, p. 228) acrescenta: “[...] Em qualquer caso, o licenciando fica desprovido da experiência de ter cursado disciplinas de conteúdo específico por metodologias alternativas ao ensino tradicional vigente”.

Segundo observações no curso de licenciatura da Universidade X, é precária a relação do estudante com as disciplinas em que é obrigado a reproduzir de forma mecânica e sem nenhuma noção dos significados matemáticos (e da relevância na sua formação) conteúdos apresentados pelos seus professores, limitando-se a seguir o modelo.

A relação da matemática com a pedagogia deve ser mais estreita, a fim de transformar o professor em Educador Matemático. Ou seja, num profissional que

enxergue a sua especialidade como parte integrada num todo, trabalhando para que haja interações entre ela e outras áreas do saber.

As práticas pedagógicas precisam ser questionadas constantemente. Embora não pareça, por mais rígida que seja e próxima a uma ciência exata, a matemática passou por vários movimentos de reflexão de sua práxis.

Na década de 1960 é criado em São Paulo, sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi, o Geem: Grupo de Estudos de Educação Matemática. Logo são criados o Geempa, Porto Alegre, e o Gepem, no Rio de Janeiro. O movimento da matemática teve enorme importância na identificação de novas lideranças na educação matemática e na aproximação dos pesquisadores, sobretudo em São Paulo. (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 57)

Se a matemática moderna deixou todos os frutos que se esperava, serviu de inspiração e inovação em diversos segmentos de professores e pesquisadores. Deixou um saldo mais positivo que negativo. (Ibid, p. 58).

No final da década de 1980, fundou-se a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Passou-se a realizar encontros regionais e nacionais de Educação Matemática. O primeiro foi na PUCSP. A PUC vem oferecendo mestrado acadêmico, mestrado profissionalizante e curso de doutoramento em educação matemática. (FIORENTINI; LORENZATO, 2007).

Observa-se que todo o progresso conquistado nos movimentos matemáticos se esvazia em cursos de licenciatura que dão pouca importância para o ato de ensinar, colocando-os em um patamar inferior a outros cursos talvez mais lucrativos para as universidades.

Com base em diversas obras, autores e observação do curso de licenciatura da Universidade X, ficam evidenciados a necessidade de investimentos na formação

inicial do professor de matemática e maior preparo no enfrentamento das dificuldades de sua profissão. Assim, os maiores beneficiados serão os alunos, quebrando um círculo vicioso de fracasso.

Capítulo 3

O ensino da Matemática e o Material Didático

3.1. A importância do material e a concretização/contextualização

De que forma ensinamos os algoritmos das quatro operações fundamentais? Somos preparados para desenvolver novas práticas pedagógicas a fim de sanarmos as dificuldades de nossos alunos? O que leva nossos alunos a sentirem tantas dificuldades? Será que concretizamos o processo? Ou não sabemos, dominamos técnicas para fazer o aluno enxergar determinados mecanismos para a resolução de uma operação que, para nós, é simples?

A prática escolar, a dinâmica das aulas e os resultados obtidos devem ser usados como indicadores do trabalho exercido pelo professor para, constantemente, rever sua prática pedagógica e utilizar os melhores recursos. “Ninguém parece discordar que o professor, ao refletir e sistematizar sua prática escolar, produz e renova saberes”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 72).

Comenius (1650 *apud* LORENZATO, 2006), escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo.

Nos estudos de Piaget verificamos os quatro estádios no desenvolvimento lógico: sensório-motor (0 a 18 ou 24 meses), objetivo-simbólico (2 aos 6 ou 7 anos), operacional-concreto (7 a aproximadamente 11/12 anos) e operacional-abstrato (a

partir de aproximadamente 11/12 anos). “As ações físicas, típicas da inteligência sensorial-motora e ainda necessárias na fase pré-operacional, passam a ser internalizadas, passam a ocorrer mentalmente” (RAPPAPORT, 1981, p. 72).

Para o estudo de caso proposto o foco era a formação do professor para o trabalho com crianças e adolescentes dos estádios operacional-concreto e operacional-abstrato. Portanto, o professor precisa estar preparado para lidar com as características de seus alunos, nem sempre aptos a abstração e partir de deduções hipotéticas; há, portanto, necessidade de contextualizar e concretizar. Daí a importância de que o professor se prepare para o trabalho voltado ao uso de materiais tradicionais e alternativos, a fim de garantir a compreensão e a aprendizagem dos alunos.

As operações consistem em transformações reversíveis e tal reversibilidade pode consistir em inversões ($A - A = 0$) ou em reciprocidade (A corresponde a B e reciprocamente B corresponde a A). Na fase de operações concretas a criança compreende cada uma dessas formas de reversibilidade, sem, contudo, coordená-las. As operações em jogo neste momento baseiam-se diretamente nos objetos e não ainda em hipóteses enunciadas verbalmente, como será o caso das operações proposicionais; por isto não são chamadas operações concretas. (GOULART, 1990, p. 27)

Goulart (1990) acrescenta que as operações lógico-matemáticas partem dos objetos e atributos dados a eles, como reuni-los em classes, ordená-los etc., no estágio operacional-concreto. Já no último estágio (operacional-abstrato), apresenta como característica essencial a distinção entre o real e o possível. O aluno consegue imaginar o que está presente numa situação proposta e aplicar uma solução válida para o caso apresentado a ele.

Com tantas características em um conjunto de alunos da mesma idade, série, bairro, condição social e econômica, o professor trabalha com pessoas, sua formação específica no campo do magistério é imprescindível. Não é possível relegar a uns pequenos módulos na licenciatura para um “fazer de conta” que se estuda metodologias, práticas e experiências a serem desenvolvidas na sala de aula que visem proporcionar o sucesso escolar.

Paín (2009) relata que quando dizemos $3 \times 5 = 15$, apenas o resultado quinze é consistente, mas o processamento dele é totalmente inconsciente. Não temos ciência de como está organizada nossa informação; neste caso apenas reproduzimos algo que nem sempre foi construído de maneira significativa no processo de aprendizagem.

Não temos acesso imediato ao pensamento. Não sabemos **por que** pensamos, mas também não sabemos **como** pensamos. Só o resultado de nosso pensamento, de seu produto, nos permite fazer uma teoria sobre **como** pensamos. Pode ser que um dia possamos ver, de um ponto de vista material, como são os circuitos que permitem a construção do conhecimento; mas, mesmo assim, não veríamos as operações. (PAIN, 2009, p. 21)

Então, de que forma levar os alunos a pensar? Construir hipóteses e estabelecer relações? O recurso mais adequado é o bom material didático. Quando me refiro ao bom material não posso basear-me apenas em livros didáticos ou nos mesmos “materiais que sempre usei e sempre deu certo”. O professor precisa estar preparado para buscar alternativas para aprendizagem, inovar, reinventar e principalmente concretizar e contextualizar para favorecer a assimilação de conceitos repassados aos seus alunos. “A assimilação seria a capacidade de o sujeito construir o mundo de acordo com seus próprios esquemas” (Ibid.; p. 25). Vejamos o enfoque dado às provas do Enem, a profundidade dos conteúdos está

inserida em situações da realidade, em exemplos, em situações contextualizadas e problemas que, realmente, nos rodeiam.

É comum ouvir desculpas e justificativas dos professores de matemática pela não utilização de materiais didáticos. Os argumentos ficam, em geral, nas questões disciplinares, mascarando o despreparo das aulas e da formação inicial.

[...] tenho constatado certa resistência do professor especialista – que atua de 5^a. a 8^a. série e Ensino Médio – na utilização até mesmo dos materiais que são sugeridos pelos livros didáticos adotados. Essa resistência talvez seja decorrente de uma não vivência – quer como estudantes, quer como licenciandos – com propostas didático-pedagógicas que incluam o uso de materiais didáticos. (NACARATO, 2005, p. 5)

Mais importante que ter materiais didáticos disponíveis e adequados para o ensino das operações, por exemplo, é conhecê-los com propriedade, saber utilizá-los. Desta forma não há argumento que justifique a ausência do Laboratório de Ensino de Matemática nos cursos de licenciatura. (LORENZATO, 2006).

3.2. As idéias envolvidas nas quatro operações

A seguir descrevo as idéias envolvidas nas quatro operações apresentadas com a utilização do material dourado, muito comum de encontrar nos acervos escolares e nem sempre utilizado pelos professores, principalmente os especialistas, aqueles que tem por formação a licenciatura em matemática.

3.2.1. Adição

Temos duas idéias básicas e com leve diferença: a de **juntar** e a de **acrescentar**. Como são muito semelhantes, raramente levam o aluno ao erro.

Exemplo de **juntar**:

Sobre a mesa há 6 pratos e no armário há 12 pratos. Reunindo todos os pratos numa prateleira, quantos pratos teremos?

Exemplo de **acrescentar**:

Murilo tem 15 miniaturas de animais. Se no seu aniversário ganhar outras 10 miniaturas, com quantas ficará?

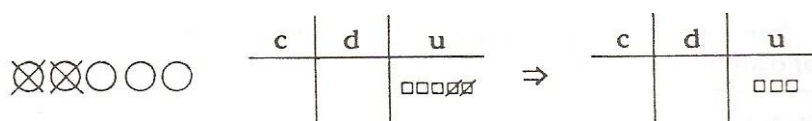
3.2.2. Subtração

Nesta operação o professor deve estar muito bem preparado para trabalhar com as três idéias que ela apresenta, com muito cuidado, exigindo atenção e leitura nos enunciados que podem levar a erros. Solicitar aos alunos que sempre analisem os resultados obtidos e a compatibilidade com a pergunta inicial da situação proposta.

A primeira idéia é a de **tirar**, ou **idéia subtrativa**. Essa idéia parte do princípio de uma quantidade inicial e dela ser retirada uma parte.

Exemplo:

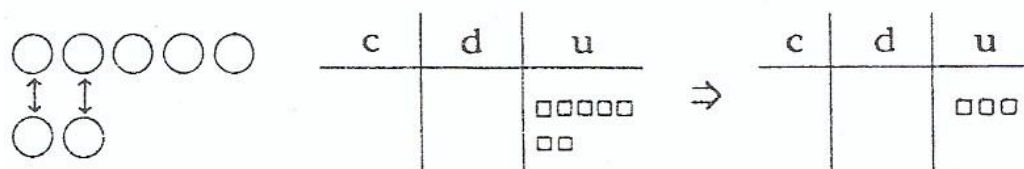
Possuía 5 figurinhas e perdi 2, com quantas figurinhas fiquei?



A segunda idéia é a de **completar** ou **idéia aditiva**. Essa idéia parte de uma quantidade para chegar a outra maior, o valor que falta para alcançar, completar é o resultado da subtração (o resto, excesso ou diferença). Também utilizada nos passos realizados no algoritmo da divisão.

Exemplo:

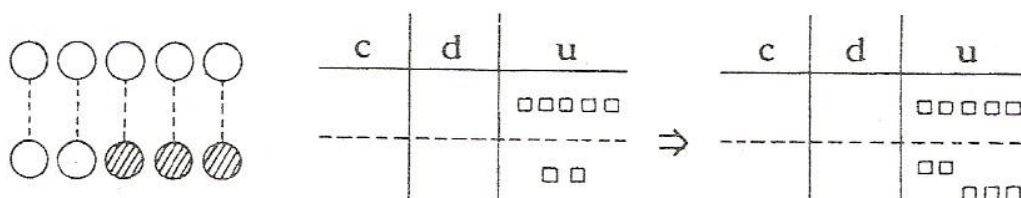
Quero conquistar 5 medalhas numa competição anual, já tenho 2. Quantas faltam para eu alcançar as medalhas que quero conquistar?



A terceira idéia é a de **comparar**. Essa idéia deve ser bem trabalhada em sala de aula, pois a utilização da palavra “mais” nos enunciados pode levar o aluno ao erro. Assim, vale ressaltar a importância da compreensão na leitura e a noção de estimativa, evitando erro por um número inviável como resposta (finalizando com uma adição ao invés de uma subtração).

Exemplo:

Tenho 5 carrinhos e meu irmão tem 2. Quantos carrinhos tenho a mais que meu irmão?

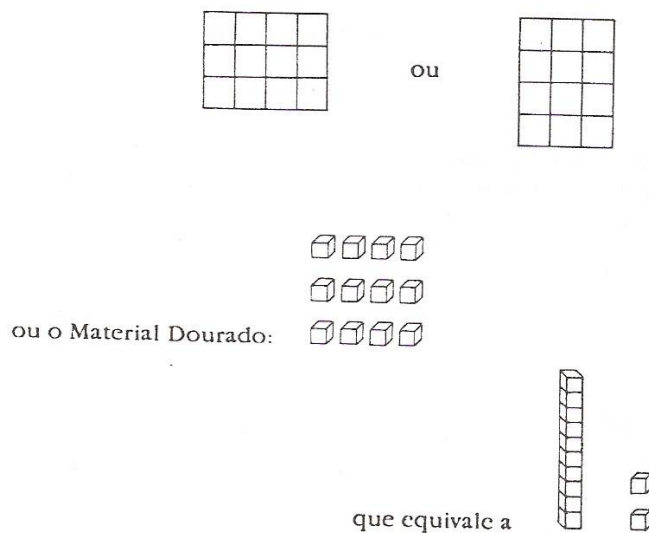


3.2.3. Multiplicação

A idéia mais comum, muito utilizada e, em geral, bem compreendida é a de **adição de parcelas iguais**.

Exemplo:

Um prédio tem 3 andares e em cada andar existem 4 janelas. Quantas janelas tem o prédio?



No entanto, existe outra maneira de enfocar a multiplicação, chamada idéia **combinatória**, que aparece em problemas de contagem.

Exemplo:

Numa sorveteria posso escolher 6 sabores diferentes de sorvete e 3 diferentes coberturas. De quantos modos diferentes eu posso escolher um sorvete com cobertura?

Mesmo que o aluno construa uma árvore de possibilidades, chegará à conclusão que o resultado é o produto das duas quantidades a serem combinadas. Neste caso, $18 = 6 \times 3$.

3.2.4. Divisão

A idéia mais simples e básica é a de **dividir em partes iguais**. É muito comum o aluno acreditar que sobrar resto significa erro na operação, fato que deve ser discutido durante o trabalho com a divisão.

Exemplo:

Distribuindo 108 figurinhas entre 3 crianças, quantas figurinhas recebe cada uma delas?

Com o material dourado esta divisão começa pela quantidade inicial – 108 – uma placa (centena) e oito cubinhos (unidades). Em seguida, conclui-se que uma placa não é possível dividir por três, então troca-se por 10 barrinhas (dezenas) sendo possível repartir em três, três barrinhas para cada um, ou três dezenas (30). Sobrou uma dezena e oito unidades, fazendo a troca ficam dezoito unidades e assim cada um recebe seis unidades (6). Verifica-se que resultam 3 dezenas e 6 unidades, logo $108 : 3 = 36$.

Num outro momento a divisão pode apresentar a idéia de **medida**, ou seja, quantas vezes uma quantidade cabe dentro de outra. Esta idéia é muito importante para efetuar uma divisão pelo processo americano, baseado em sucessivas estimativas.

Exemplo:

Quantos pacotes, com 3 figurinhas cada um, podem ser feitos a partir de 108 figurinhas?

Abaixo, seguem exemplos de resoluções de uma mesma divisão, pelo processo americano e o usual.

No processo americano o aluno trabalha com estimativas e distribuições conforme julgar conveniente de modo que esgote o número do dividendo. O quociente é a soma das parcelas estimadas. Veja:

$$\begin{array}{r} 134 \overline{) 7} \\ - 14 \quad 2 \\ \hline 120 \quad 10 \\ - 70 \quad \quad + \\ \hline 50 \quad 5 \\ - 35 \quad \quad \\ \hline 15 \quad 2 \\ - 14 \quad \quad \\ \hline 1 \quad 19 \end{array}$$

o 7 cabe 2 vezes em 134
e ainda sobram 120
para serem divididos

o 7 cabe 10 vezes em 120
e ainda sobram 50

o 7 cabe 5 vezes em 50
e sobram 15

o 7 cabe 2 vezes em 15
e sobra 1

logo, o 7 cabe 19 vezes
em 134 e resta 1

O método mais comum e bastante ensinado nas escolas é pelo algoritmo longo usual. Para alguns alunos é de mais dificuldade de compreensão do que o método americano. Veja:

$$\begin{array}{r}
 134 \overline{) 7} \\
 - 7 \quad 19 \\
 \hline
 64 \\
 - 63 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

13 dezenas divididas em 7 partes iguais são 1 dezena para cada parte

sobram 6 dezenas e 4 unidades a serem divididas;
64 unidades divididas por 7 são 9 unidades para cada parte e resta 1 unidade.

Após a compreensão do processo longo da divisão, é ideal que o professor introduza o processo breve (sem as subtrações no cálculo). Exige maior poder de abstração por parte do aluno. Nas escolas brasileiras era, praticamente, o único processo ensinado aos alunos.

Exemplo de divisão pelo processo breve:

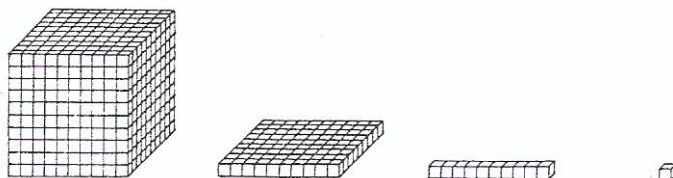
$$\begin{array}{r}
 134 \overline{) 7} \\
 64 \quad 19 \\
 1
 \end{array}$$

3.3. A utilização do material didático

Retomo a inquietação que me levou à pesquisa que resultou neste trabalho: a formação do professor de matemática e a prática docente, no tocante às quatro operações fundamentais. Primeiramente, em matemática a preocupação deveria ser perceber o grau de intimidade que os alunos têm com números, com a idéia do Sistema de Numeração Decimal, com a escrita e a leitura dos numerais. Para alcançar tal objetivo o uso de um dos materiais mais conhecidos e nem sempre utilizados corretamente é o Material Dourado.

O Material Dourado é um dos muitos materiais idealizados pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870 – 1952) para o trabalho com a

matemática. Inicialmente era chamado de material das contas douradas, posteriormente foi reelaborado sob a forma atual, em madeira. Porém, o encontramos em diversos tipos de materiais. Este material está inserido no chamado método montessoriano. As peças estão representadas abaixo:



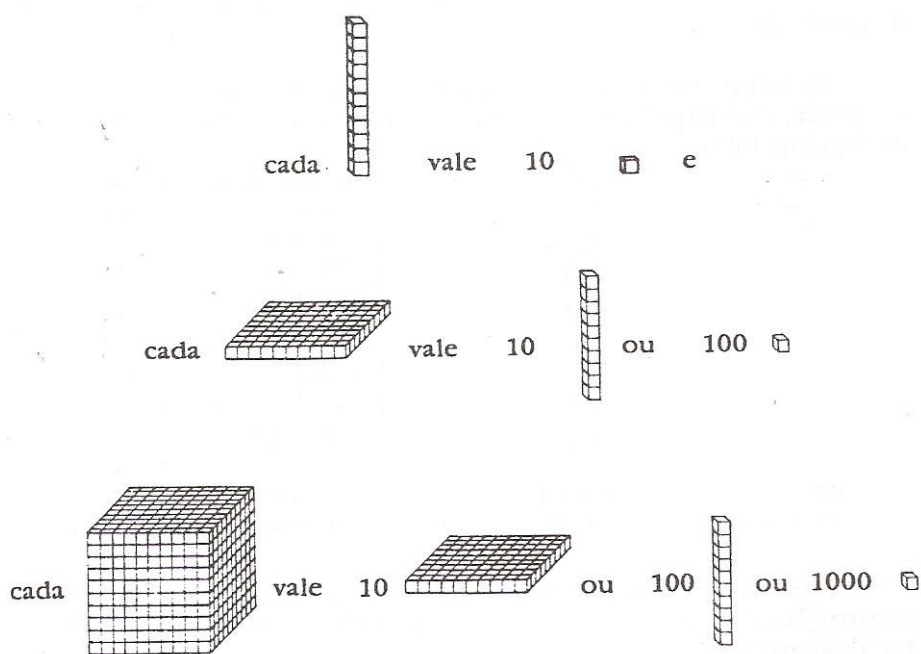
Cubo maior: unidade de milhar

Placa: centena

Barrinha: dezena

Cubo menor: unidade

Entre as peças existem as equivalências descritas:



Para Maria Montessori, o Material Dourado tinha como objetivo dar autonomia e confiança às crianças de forma a conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez mais complexas e perceber os erros através da manipulação do material concreto.

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. (LORENZATO, 2006, p. 61)

O que me deixou perplexo neste estudo de caso é que o contato com o referido material foi, praticamente, inexistente no curso de licenciatura em matemática da Universidade X - objeto de estudo e observação de práticas de ensino nas aulas de Didática B já descritas nos capítulos anteriores. Os futuros professores ouviram falar, chegaram a ver nas escolas que estagiam, mas, na Universidade X não houve preparo suficiente e orientação de como trabalhar com o Material Dourado.

3.3.1. O uso do Material Dourado nas quatro operações

O material dourado enquanto ferramenta na concretização dos algoritmos das quatro operações é de fácil compreensão, pois transpõe o cálculo do papel para a noção real da quantidade e demonstra os motivos das técnicas aplicadas nas operações.

“No que diz respeito às operações com números naturais, raramente há registros que possibilitem ao aluno relacionar as ações realizadas no material e o algoritmo que se está introduzindo”. (NACARATO, 2005, p. 3). Os registros

dependem da maneira como o professor conduz e envolve seus alunos para o conteúdo desenvolvido em aula.

Pela minha experiência na docência, sempre fui muito feliz em utilizar o material dourado para demonstrar as técnicas aplicadas nas quatro operações e sempre percebi que a aprendizagem era muito mais efetiva. Portanto, também, assim como os autores citados nessa pesquisa, não posso conceber uma licenciatura sem a dedicação em instrumentalizar os futuros professores em questões básicas da matemática.

Para que os registros não sejam esquecidos durante a utilização do material dourado, o professor poderá fornecer uma sulfite e dividi-la ao meio, de um lado o aluno arma a operação compondo os numerais com as peças do material dourado e do outro ele esquematiza o algoritmo da operação. Aos poucos os alunos não mais precisarão do material, pois já demonstrarão capacidade de abstração e irão recusar-se a utilizá-lo.

Os exemplos a seguir demonstram que é possível registrar concomitantemente os passos executados com o material dourado.

Adição:

c	d	u
2	1 2	2 5 +
2	3	7

c	d	u
		
		
		

O mais importante recurso demonstrado pelo material dourado na adição é o caso da “reserva”, o “vai um”. A partir do concreto, o aluno consegue compreender o motivo do um que foi para a ordem superior. Segue exemplo:

d	u
1	
2	6
	6 +
3	2

c	d	u
parcela		
parcela		
total		
total		

Subtração:

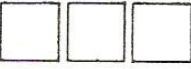
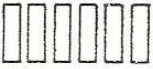
A idéia de “**tirar**”.

Exemplo:

$$368 - 123 =$$

1ª. ação:

c	d	u
3	6	8

c	d	u
		

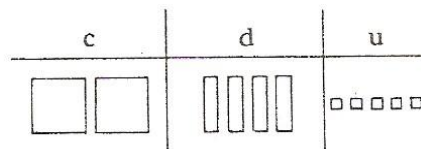
2ª. ação:

c	d	u
3	6	8
1	2	3

c	d	u
		

3ª. ação:

c	d	u
3	6	8
- 1	2	3
2	4	5



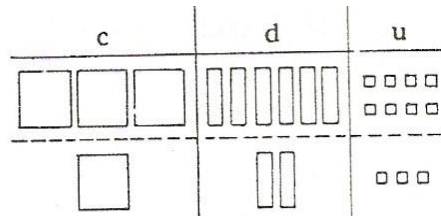
A idéia de **completar**.

Exemplo:

$$368 - 123 =$$

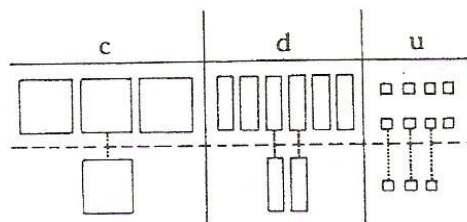
1ª. ação:

c	d	u
3	6	8
- 1	2	3



2ª. ação:

c	d	u
3	6	8
- 1	2	3
2	4	5



Lendo a operação, tem-se:

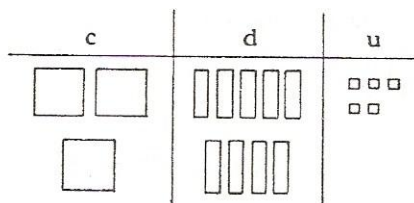
- 3 para chegar a 8 faltam 5 – nas unidades
- 2 para chegar a 6 faltam 4 – nas dezenas
- 1 para chegar a 3 faltam 2 – nas centenas

Porém a subtração não se limita aos exemplos acima descritos, tem-se a **técnica do recurso à unidade de ordem superior**, conhecida como “**emprestar um**”. Seguem exemplos:

$$395 - 176 =$$

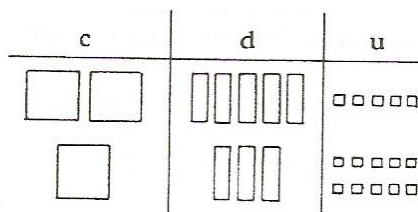
1ª. ação:

c	d	u
3	9	5



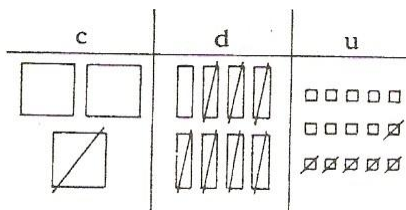
2ª. ação:

c	d	u
	8	15
3	9	5



3ª. ação:

c	d	u
	8	15
3	9	5
-1	7	6
2	1	9



Mostrando a subtração com os algoritmos, a leitura pode ser feita:

{ 15 menos 6 é igual a 9
 { 8 menos 7 é igual a 1
 { 3 menos 1 é igual a 2

ou

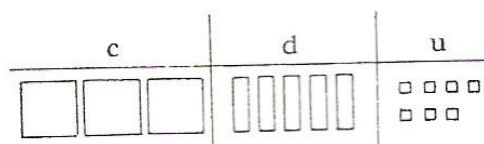
{ 6 para chegar a 15 faltam 9
 { 7 para chegar a 8 falta 1
 { 1 para chegar a 3 faltam 2

Através da concretização da técnica do “empresta um” com o material dourado, pode existir a necessidade de aplicar o empréstimo da centena para dezena ou centena para dezena e dezena para unidades e assim da ordem decimal que necessitar. Outros exemplos:

a) $357 - 271 =$

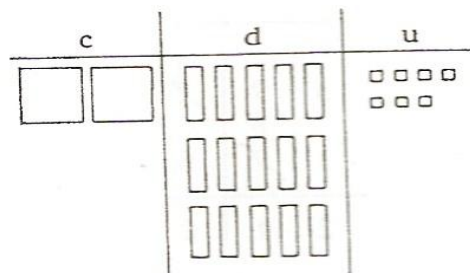
1ª. ação:

c	d	u
3	5	7



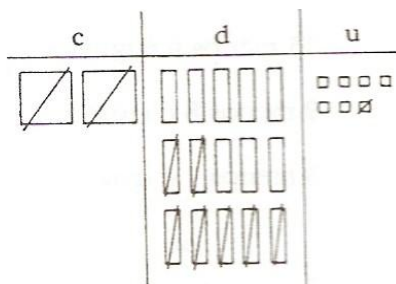
2ª. ação:

c	d	u
2	15	
3	5	7
- 2	7	1



3ª. ação:

c	d	u
2	15	
3	5	7
- 2	7	1
0	8	6



b) $357 - 278 =$

1ª Ação:

c	d	u
3	5	7

c	d	u
□ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □

2ª Ação:

c	d	u
	4	17
3	5	7
- 2	7	8

c	d	u
□ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

3ª Ação:

c	d	u
2	14	17
3	5	7
- 2	7	8

c	d	u
□ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

4ª Ação

c	d	u
2	14	17
3	5	7
- 2	7	8
0	7	9

c	d	u
□ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

c) $100 - 79 =$

1ª Ação:

c	d	u
1	0	0

c	d	u

2ª Ação:

c	d	u
0	10	
1	0	0

c	d	u

3ª Ação:

c	d	u
0	9	10
1	0	0

c	d	u

4ª Ação:

c	d	u
0	9	10
1	0	0
-	7	9
0	2	1

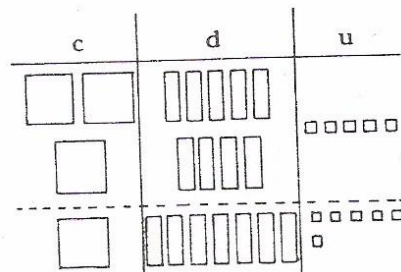
c	d	u

Outra técnica aplicada na subtração é a da **compensação**. Conhecida como do “**escorrega**” ou do “**cai um**”. Esta técnica não é tão adequada para o claro entendimento como a anterior, da idéia do completar. Por experiência de sala de aula, digo que o aluno não vê com clareza razão nesta técnica. Segue o exemplo:

$$395 - 176 =$$

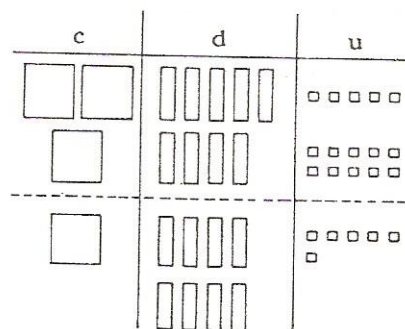
1ª Ação:

c	d	u
3	9	5
- 1	7	6



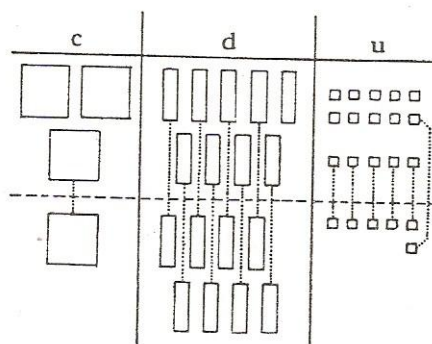
2ª Ação:

c	d	u
3	9	15
- 1	8	5
	7	6



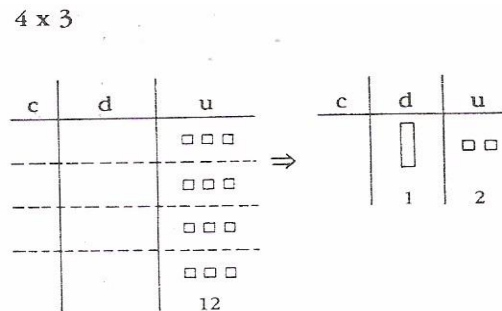
3ª Ação:

c	d	u
3	9	15
- 1	8	5
2	1	6



Multiplicação:

É interessante retomar a idéia principal da multiplicação como simplificação de uma adição de parcelas iguais.



Registro:

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

Ao trabalhar a multiplicação é importante o professor demonstrar a propriedade comutativa, ou seja, 4×3 é o mesmo que 3×4 . Mas, apenas, no resultado. No conceito, na construção mental que o aluno pode fazer nem sempre é tão simples. Veja:

$$4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12 \Rightarrow \text{Tabuada do 3, agrupamentos de 3.}$$

Agora:

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12 \Rightarrow \text{Tabuada do 4, agrupamentos de 4.}$$

Uma das causas de má interpretação e equívocos no processo de ensino-aprendizagem pode partir de situação como a acima demonstrada. Nem sempre está claro para o professor que o conhecimento de seus alunos ainda está em construção. Lamentável quando a universidade não proporciona ferramentas nem fornece subsídios satisfatórios para a formação inicial do professor de matemática.

A multiplicação com a utilização do material dourado não termina no caso das unidades ou em pequenos números. Desenvolve-se com muita tranquilidade a multiplicação com números maiores, por exemplo, centenas. Facilita a compreensão e decomposição dos numerais e visualmente é constatada no material. Exemplos:

a) $3 \times 132 =$

c	d	u
$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$

$$\begin{array}{r} 100 + 30 + 2 \\ \times 3 \\ \hline 300 + 90 + 6 \\ \hline 396 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 + 30 + 2 \\ \times 3 \\ \hline 6 \\ 90 + \\ \hline 300 \\ \hline 396 \end{array}$$

b) $3 \times 142 =$

c	d	u
$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$

4

2

6

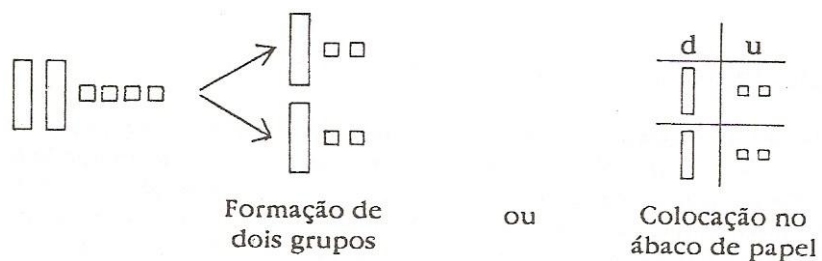
$\begin{array}{r} 100 + 40 + 2 \\ \times 3 \\ \hline 300 + 120 + 6 \\ \hline 426 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 + 40 + 2 \\ \times 3 \\ \hline 6 \\ 120 \\ 300 + \\ \hline 426 \end{array}$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">c</th> <th style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">d</th> <th style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 5px;">u</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding-right: 5px;">$\times 3$</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</td> <td style="border-top: 1px solid black; padding: 2px 5px;">12</td> <td style="border-top: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">6</td> </tr> </table> (leitura da escrita mais simples)	c	d	u	1	4	2	$\times 3$			3	12	6	4	2	6
c	d	u															
1	4	2															
$\times 3$																	
3	12	6															
4	2	6															

Divisão:

Retomando a idéia básica de repartir.

Exemplo:

$$24 : 2 =$$



Na divisão, assim como na subtração, efetuamos a troca de ordens. Com o uso do material dourado fica clara para o aluno a questão da alça ou arco (vide exemplo abaixo) sobre o número, pois é utilizada quando há troca de ordens.

Exemplos :

Processo breve

O raciocínio empregado na troca normalmente é representado pelo arco (↷) sobre o 12 (12).

$$\begin{array}{r} \overset{\curvearrowright}{1}23' \quad | \quad 3 \\ 03 \quad 41 \\ 0 \end{array}$$

Processo longo

$$\begin{array}{r} \begin{array}{ccc|c} c & d & u & \\ 1 & 2 & 3 & 3 \end{array} & \begin{array}{ccc|c} c & d & u & \\ & 12 & 3 & 3 \\ -12 & & & 4 \\ 0 & & & du \end{array} & \begin{array}{ccc|c} c & d & u & \\ & 12 & 3 & 3 \\ -12 & & & 41 \\ 0 & & 3 & du \\ -3 & & & 0 \end{array} \end{array}$$

Com a utilização do material dourado nas quatro operações, o aluno passa a compreender e ser capaz de abstrair as técnicas com mais facilidade.

O tema é vasto e muito rico para a compreensão, por parte dos professores, dos processamentos mentais para a resolução das operações. Portanto, mais uma vez, enfatizo a necessidade da universidade capacitar o licenciando em matemática antes de chegar à docência, corrigindo os futuros erros que a inexperiência carrega.

Considerações Finais

É muito comum observarmos em todos os veículos de comunicação dados sobre a Educação e, sempre alarmantes, sensacionalistas... Até que ponto?

A discussão sobre o fracasso escolar é uma verdadeira batata quente. Joga-se para professores, pais, alunos, governo, sistema... E não há quem assuma o ônus da situação.

A escola é sim o local de trabalho do professor, portanto existe parcela de “culpa” do professor, mas nem sempre poderemos dizer que tudo é de plena consciência e responsabilidade deste profissional. O professor reproduz o fracasso de sua formação (como percebi ao longo deste estudo de caso), perpetua metodologias ultrapassadas em sala de aula, acreditando que cumpriu sua parte e que os alunos e os pais estão em falta.

A procura do “culpado” não foi alvo desta pesquisa e não é de meu interesse particular. A busca de solução, pelo menos parcial, através da proposição de um trabalho pedagógico mais eficiente e de melhor qualidade, isto sim foi pretensão desta pesquisa.

As inquietações que tive no início de carreira, causadas pela inexperiência, hoje pesam como um sentimento de arrependimento em relação às gerações que passaram por mim. Por que não fiz melhor? Por que não trabalhei como deveria? Hoje, analiso o quanto minha formação inicial poderia ter me auxiliado e, conseqüentemente, aos meus alunos. Somente o tempo, a experiência, a formação continuada trouxeram as respostas às minhas expectativas. Mas, não poderia ser diferente? A licenciatura não poderia se importar mais com essas questões?

Ouvindo alunos da graduação, conversando com professores, observando as aulas e os trabalhos desenvolvidos, passei por muita frustração, decepção... Como poderemos alcançar melhores índices escolares com tanto descaso na formação inicial do Professor de Matemática?

Neste estudo de caso na Universidade X, de Mogi das Cruzes, percebi a falta de interesse da instituição em melhorar a formação do professor. Não é possível um curso de licenciatura em Matemática sem um espaço físico para o trabalho com materiais concretos (laboratório), para análise e desenvolvimento de novas metodologias de ensino. Vários autores citados nesta pesquisa reforçam a necessidade apontada por mim como falha deste curso observado.

Parece-me que o curso de Matemática é oferecido como um “quebra galho”, um subcurso de engenharia. O que restou dentre as exatas. Não percebi apoio aos professores e alunos no sentido de fazer um curso sério de formação, com bases técnicas pedagógicas e espaço para a pesquisa. Para este curso a universidade ficou só no ensino, e um ensino muito mal ministrado ao que tudo indica; além disso, não há pesquisa nem extensão.

Como melhorar o ensino de Matemática sem mexer na formação do professor? Não dá para relegar tudo para a formação continuada. Deixaremos quantas gerações fadadas ao fracasso até atingirmos maturidade profissional? Será que a universidade não se interessa pela melhoria dos índices escolares?

Em suma, esta pesquisa trouxe um resultado importante, mas também extremamente desagradável, ou seja, a triste constatação de que o ensino – pelo menos na área de graduação em Matemática – caminha numa direção pior do que eu imaginava: do ponto de vista institucional parece que o dado fundamental é de

ordem econômica, o que mais importa é ganhar dinheiro; sendo assim, tudo o que resulte em eventual gasto é cortado, mesmo que isso venha representar qualquer tipo de melhoria na formação dos jovens que irão sair da universidade e se lançar no âmbito profissional do magistério, o que denota, infelizmente, um profundo descaso pela Educação.

Seria muito bom que este trabalho incitasse a continuidade de preocupação com as questões relativas à formação do professor de matemática, com o ensino da disciplina e o processo de aprendizagem dos alunos nessa área. Aí sim, sinto, teria cumprido verdadeiramente o meu papel de pesquisador.

Referências

Referências Bibliográficas

ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2008.

BALDINO, R. R. Pesquisa-ação para a formação de professores: leitura sintomal de relatórios. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BARGUIL, P. M.; BORGES NETO, H. Laboratório de educação matemática e a formação do pedagogo. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Laboratório de educação matemática e a formação do pedagogo**. Recife, 2008.

CARDOSO, V. C. **Materiais didáticos para as quatro operações**. 6. ed. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007 (Coleção formação de professores).

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília, DF: Líber Livro, 2005 (Série Pesquisa em Educação; 10)

GONÇALVES, H. de A. **Manual de monografia, dissertação e tese**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Avercamp, 2008.

GOULART, I. B. **Piaget**: experiências básicas para utilização pelo professor. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990.

GOULART, J. M. M. **Formação do professor de matemática**: entre a competência técnica e a dimensão ética. 2007. 130f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. Trad. de Sandra Trabuco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006 (Coleção formação de professores).

MICOTTI, M. C. de O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

OLIVEIRA, M. A. G. de **O ensino da álgebra elementar**: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história. 1997. 122f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

PAÍN, S. **Subjetividade e Objetividade**: relação entre desejo e conhecimento. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

PAUAY, L.; PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, E. (Org.). **Formando professores profissionais** – Quais estratégias? Quais competências? Trad. Fátima Murad e Eunice Gruman. 2. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RAPPAPORT, C. R. (Org.). **Teorias do desenvolvimento:** conceitos fundamentais. 6 ed. São Paulo: E.P.U., 1981

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

Referências Eletrônicas

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM.** Disponível em: <http://www.sbem.com.br>, n. 7, jul./ago. 1990. Acesso em: 18 set. 2009.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de educação matemática.** Disponível em: <http://www.sbem.com.br>, 2005. Acesso em: 18 set. 2009.

Anexos

1. Questionário de pesquisa

	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO MAGISTÉRIO DO ENSINO SUPERIOR PESQUISA PARA MONOGRAFIA Glauco Dias de Moraes Orientação: Prof^a Dr^a Sonia Ignacio Silva Novembro / 2009
---	---

Nome: _____

Contatos (e-mail e telefones): _____

Até que ponto o curso de licenciatura em matemática, na Universidade X de Mogi das Cruzes, prepara os licenciandos para enfrentar as dificuldades dos alunos nas quatro operações fundamentais?

1- O curso de licenciatura em matemática atendeu suas expectativas, quanto à prática de ensino?

() SIM () NÃO. Justifique no verso da folha.

2- Acredita que o desempenho de um aluno está relacionado à formação do professor?

() SIM () NÃO

3- Na sua opinião o uso de materiais didáticos facilita a compreensão da matemática?

() SIM () NÃO

4- Na licenciatura, foi preparado para desenvolver práticas pedagógicas que favoreçam melhor compreensão, por parte dos alunos, de técnicas matemáticas?

() SIM () NÃO

5- Especificamente, das quatro operações fundamentais, houve enfoque à justificativa dos algoritmos utilizados, de modo a se usar o material concreto para que o aluno possa abstrair as técnicas?

() SIM () NÃO

6- Existe Laboratório de Ensino da Matemática na universidade? Em caso afirmativo, é utilizado?

() SIM () NÃO Sobre a utilização: () SIM () NÃO

7- Para o licenciando-professor: Enumere, por grau de importância. Colocando 1 (um) para o mais importante e 2 (dois), 3 (três) para os que julga menos importante, nesta ordem.

Fator facilitador para que consiga desenvolver estratégias que levem seus alunos à compreensão dos algoritmos das quatro operações fundamentais:

() Metodologias desenvolvidas na licenciatura;

() Livros didáticos;

() Experiência docente.

8- Cite materiais (concretos e novas tecnologias) utilizados no curso de licenciatura com a finalidade de promover a aproximação da teoria à prática, dando significado aos fazeres matemáticos.

Obs.: Comentários serão bem recebidos. Podem ser feitos no verso da folha.

2. Resultados do Questionário de Pesquisa:

	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO MAGISTÉRIO DO ENSINO SUPERIOR PESQUISA PARA MONOGRAFIA Glauco Dias de Moraes Orientação: Prof^a Dr^a Sonia Ignacio Silva Novembro / 2009
---	---

Até que ponto o curso de licenciatura em matemática, na Universidade X de Mogi das Cruzes, prepara os licenciandos para enfrentar as dificuldades dos alunos nas quatro operações fundamentais?

1- O curso de licenciatura em matemática atendeu suas expectativas, quanto à prática de ensino?

08 - SIM 08 - NÃO

2- Acredita que o desempenho de um aluno está relacionado à formação do professor?

13 - SIM 03 - NÃO

3- Na sua opinião o uso de materiais didáticos facilita a compreensão da matemática?

16 - SIM 00 - NÃO

4- Na licenciatura, foi preparado para desenvolver práticas pedagógicas que favoreçam melhor compreensão, por parte dos alunos, de técnicas matemáticas?

07 - SIM 09 - NÃO

5- Especificamente, das quatro operações fundamentais, houve enfoque à justificativa dos algoritmos utilizados, de modo a se usar o material concreto para que o aluno possa abstrair as técnicas?

04 - SIM 12 - NÃO

6- Existe Laboratório de Ensino da Matemática na universidade? Em caso afirmativo, é utilizado?

05 - SIM 11 - NÃO

7- Para o licenciando-professor: Enumere, por grau de importância. Colocando 1 (um) para o mais importante e 2 (dois), 3 (três) para os que julga menos importante, nesta ordem.

Fator facilitador	Frequência para 1 – mais importante
Metodologias desenvolvidas na licenciatura	07
Livros didáticos	03
Experiência docente	06
Total	16

Fator facilitador	Frequência para 2 – médio importante
Metodologias desenvolvidas na licenciatura	03
Livros didáticos	08
Experiência docente	05
Total	16

Fator facilitador	Frequência para 3 – menos importante
Metodologias desenvolvidas na licenciatura	06
Livros didáticos	05
Experiência docente	05
Total	16

8- Cite materiais (concretos e novas tecnologias) utilizados no curso de licenciatura com a finalidade de promover a aproximação da teoria à prática, dando significado aos fazeres matemáticos.

Tangram¹, jogos de computadores, Cabri²

Considerações feitas pelos alunos no verso do questionário:

Faltam noções mais claras a respeito do conteúdo em sala de aula na disciplina de Didática. Nesta disciplina a universidade junta licenciaturas variadas, ignorando as diferenças entre os cursos.

O curso não deu ênfase à prática docente e à seleção de conteúdos desenvolvidos com os futuros professores de Educação Básica.

Má formação do corpo docente, devido à visível falta de domínio dos conteúdos das disciplinas por eles ministradas.

O curso não possui sequência na organização das disciplinas. Permite que o aluno monte a sua grade.

¹ Tangram: é um puzzle de dissecação consistiu de sete formas planas, chamadas *tans*, que são colocados juntos para formar formas. O objetivo do puzzle é a de formar uma forma específica (dado apenas em esboço ou silhueta), utilizando todas as sete peças, que não podem se sobrepor.

² Cabri: Cabri Geometry é um comercial de software de geometria dinâmica produzida pela empresa francesa Cabrilog de ensino e aprendizagem de geometria e trigonometria.

3. Modelo de atividade preparada pelos alunos em Didática B:

Atividade Nº. 003

Assunto:

Radicais

Objetivo:

Facilitar a identificação de figuras geométricas, e descobrir a origem do vocabulário matemático.

Recursos Didáticos:

Cartazes em cartolina, cartões em cartolina, dicionário.

Desenvolvimento:

Em grupos de três, os alunos recebem um conjunto de cartões, ou se melhor for, são colocados pela sala de aula, cartazes com radicais de origem grega e latina, um em cada cartão ou cartaz, com seu respectivo significado:

Deca – Dez	Edro – Face	Hemi – Metade
Dia – Através	Equi – Igual, regular	Hepta – Sete
Dodeca – Doze	Gono – Ângulo	Hexa – Seis
Hiper – Sobre	Hipo – Sob	Inter – Entre
Isso – Igual	Látero – Lado	Metro – Medida
Míria – Dez Mil	Nona – Nove	Octo – Oito
Orto – reto	Para – Lado a Lado	Penta – Cinco
Poli – Muitos	Quadri – Com Quatro	Quili – Mil
Seca – Corta	Semi – Metade	Trans – Através de, além de

Os alunos devem escrever quantas palavras conseguirem relacionadas aos radicais dados. Para isso, eles poderão consultar um dicionário se for necessário.

Se houver dificuldade em formular as palavras, use de exemplos:

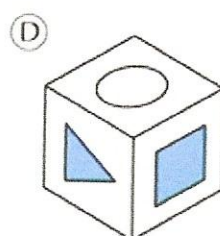
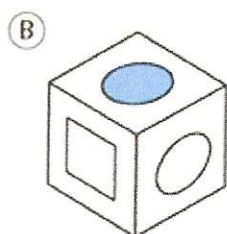
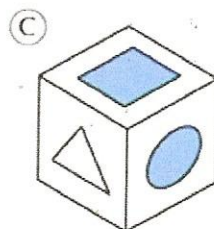
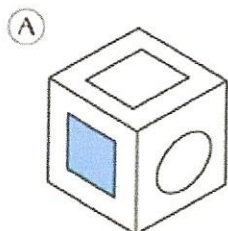
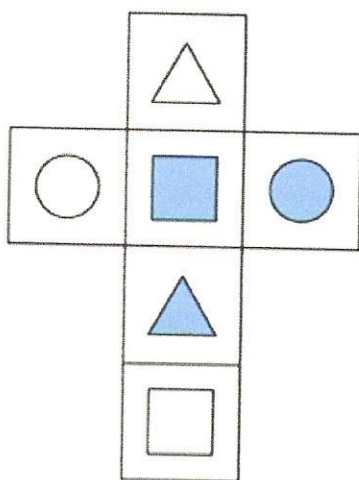
Com o cartão ou cartaz qualquer, escreva algumas palavras no quadro:

Semi–Metade

ATIVIDADE 18

Objetivo: Desenvolver o raciocínio de lógica.

Seleção de conteúdos: Observe a planificação abaixo. Depois, identifique qual dos cubos abaixo pode ser obtido a partir dessa planificação.



Recursos: Visuais através de gravuras