UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

DANIELA MIRANDA FERNANDES SANTOS

ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE

Presidente Prudente

2009

DANIELA MIRANDA FERNANDES SANTOS

ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.
Orientador: Prof.ª Dr.ª Maria Raquel Miotto Morelatti

Presidente Prudente

2009

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA

PROFª. DRª. MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI
(ORIENTADORA)

PROF. DR. JOSÉ CARLOS MIGUEL
(UNESP/MARÍLIA)

PROFª. DRª. MARILENA BITTAR
(UFMS)

DANIELA MIRANDA FERNANDES SANTOS

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 28 DE AGOSTO DE 2009.

RESULTADO: Aprovada

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção de Pós-Graduação
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5352 fax 18 3223-4519 posgrad@fct.unesp.br

Dedicatória

Ao meu grande amor, Toninho, por viajar comigo nos meus sonhos.
Aos meus filhos Antônio Neto e Felipe, razões das minhas conquistas.

Agradecimentos

A DEUS, que me dá força, sabedoria, sustento, saúde e discernimento para viver e realizar meus sonhos e projetos.

À querida Maria Raquel, minha orientadora, que, pela credibilidade, respeito, presteza e eficiência profissional, abriu para mim mais amplas perspectivas diante das mudanças propostas para a Educação Matemática. Ela, como pessoa e profissional, fez e sempre fará diferença em minha formação, como exemplo de dedicação e competência. A ela, meu respeito, admiração e amor fraterno.

Aos meus professores de pré, séries iniciais (primário) e finais (ginásio) do Ensino Fundamental e do (colegial) Ensino Médio por seus nobres ensinamentos, esteios de meu perfil docente.

Ao Prof. Dr. José Carlos Miguel, por cultivar em mim o gosto pela pesquisa e por ter orientado meus primeiros passos na caminhada de professora pesquisadora durante a graduação no curso de Pedagogia, sobretudo, por aceitar fazer parte da comissão julgadora e, dessa forma, orientar o aprimoramento desta pesquisa.

À Profª Drª Marilena Bittar, por aceitar fazer parte da comissão julgadora e pelas valiosas sugestões que ofereceu no momento da qualificação e da defesa da pesquisa, contribuindo, assim, para o seu aperfeiçoamento.

Aos professores das disciplinas cursadas durante o mestrado, Profª Drª. Arilda M. Ribeiro, Prof. Dr. Alberto A. Gomes, Profª Drª. Mônica Fürkotter, Profª Drª Claúdia Maria de Lima, Prof. Dr. Cristiano G. Di Giorgi, Profª Drª Yoshie U. F. Leite, Profª Drª Leny Rodrigues Martins Teixeira, que me ajudaram fundamentalmente para a compreensão, aprofundamento e prática das teorias pertinentes à minha formação, como profissional da Educação.

À prezada Profª Cidinha Campos, pelas contribuições para a clareza da expressão escrita.

Aos participantes da pesquisa, pelas reflexões que deflagraram as discussões aqui apresentadas.

À Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, pela concessão da bolsa mestrado.

À Dirigente Regional de Ensino de Marília Profª Rosemeiri Gonçalves Açafrão, pelo apoio à pesquisa e pela oportunidade de afastamento junto à Oficina Pedagógica na Diretoria

de Ensino, onde, além de vivenciar experiências de formação continuada, pude me dedicar às atividades do mestrado de forma intensa.

À supervisora de ensino, Profª Maria Regina Pereira de Araújo, responsável pelo Programa Bolsa Mestrado, pelo carinho e incentivo.

Aos gestores, aos colegas de trabalho, aos funcionários, em especial à Profª Sandra e aos meus valorosos alunos da EE "Profª Reiko Uemura Tsunokawa".

Aos funcionários da seção de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia "Júlio de Mesquita Filho" – Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente, pela dedicação ao trabalho, gentileza e pronto atendimento.

Aos amigos da Diretoria de Ensino de Marília, pelo apoio e pela rica convivência.

Às queridas amigas, Joana D'Arc e Fernanda Marcela, partícipes da graduação em Pedagogia, pelo incentivo na elaboração da primeira versão do projeto desta pesquisa.

Aos amigos do mestrado Regina Célia, Jehu, Elaine, Everton, Silvana, Renata, Luciane, Daniela Barros, Selma, Francisnaine, Ana Elisa, Aline, Solange, Ceci, Nicinha, Airton, Priscila, pelo estímulo e contribuições às reflexões aqui apresentadas.

Aos estimáveis amigos, Maísa e Rodrigo, pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa e pela presença nos momentos de inseguranças, dúvidas e superação.

À minha sogra, Dª Dalva, pelo incondicional apoio.

À tia Cali e ao primo Junior, pela acolhida e cuidados durante minhas jornadas em Presidente Prudente para o cumprimento das atividades e créditos do mestrado.

Aos meus irmãos (ãs), cunhados (as), sobrinhos (as) e afilhados (as) pelo carinho. Em especial, à minha irmã Bernadete, por me ensinar a acreditar na Educação.

À minha querida mamãe, mulher guerreira e vitoriosa, minha fonte de inspiração nos momentos difíceis.

Ao Toninho, meu amor, pela paciência, motivação, carinho e incentivo nos momentos decisivos desta trajetória.

À Silvia, minha amiga e ajudante nas tarefas domésticas, por assumir minha casa como sua, garantindo o acolhimento harmonioso de meu marido e filhos, durante minhas ausências.

A todos os amigos que torcem por mim e que, até mesmo sem o saber, contribuíram para esta conquista.

Resumo

A presente pesquisa, de natureza quanti-qualitativa, vinculada à linha de pesquisa "Práticas Educativas e Formação de Professores", do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP de Presidente Prudente, analisa as concepções de 47 professores de Matemática de 7ª série (atual 8º ano) do Ensino Fundamental, da rede estadual, da Diretoria de Ensino, Região de Marília/SP, sobre o ensino da equação do 1º grau. Considera-se que a 7ª série está no centro do problema da aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental, como pode ser confirmado nos relatórios do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) dos anos de 2005 e 2007. Também nesta série há expressiva concentração de Álgebra, cujo principal conteúdo é a equação do 1º grau. Em razão desses determinantes, buscou-se, nesta pesquisa, especificamente, identificar e analisar o conceito de equação do 1º grau advindo das concepções desses professores, investigar ainda as relações entre essas concepções e a prática docente em relação à equação do 1º grau. Procurou-se, ainda, nesta investigação, identificar e analisar as relações apontadas pelos professores entre sua formação e sua prática pedagógica, no que se refere ao ensino de equação de 1º grau. À luz da teoria pautada na evolução histórica, nos atributos definidores da equação do 1º grau, bem como nas concepções de Educação Algébrica e nos multissignificados da equação (RIBEIRO, 2007), é que se constituíram as categorias da análise dos dados. A coleta dos dados foi realizada pelo método *survey*. O programa *SPSS* (*Statistical Package for the Social Sciences*) orientou o tratamento do material coligido. A análise dos dados indicou que o universo pesquisado envolve professores experientes, uma vez que 57,3% deles possuem mais de 15 anos de de exercício docente; em termos funcionais, eles demonstram-se parcialmente estáveis, já que 76,6% são efetivos; 89,4% são formados por instituições particulares; 85,15% deles são formados em cursos específicos de licenciatura na área de exatas e quase metade concluiu sua primeira formação entre as décadas de 1970 a 1980. Para os professores, a instância de formação que mais contribuiu para sua prática docente foi a sua experiência em sala de aula, seguida da formação continuada e da formação inicial. Quanto ao ensino da equação do 1º grau desenvolvido pelos professores, este se mostrou fundamentado, prioritariamente, no livro didático, tendo em vista a transmissão de conteúdos. As justificativas dos professores sobre o seu trabalho em sala de aula parecem indicar que permanecem vinculados à concepção de

ensino de Matemática organizado de forma linear e sequenciada. As concepções dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau mais recorrentes são: *algoritmo relacionado á equação em si*, que se refere aos procedimentos da sua própria resolução; *resolução de problemas da equação em si; situações relacionadas à sua aplicabilidade*; *ferramenta (base para outros conteúdos)*; e *analogia ao uso de material concreto*, baseada em representações com material concreto como forma de demonstrar e justificar as transformações algébricas.

Palavras-chave: Concepções de Professores. Ensino de Equação do 1º grau. Formação de Professores.

Abstract

The present study is a quantitative and qualitative research entailed to the research line "Educative Practices and Teachers' Formation", from the Post-Graduation Program in Education from Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP from Presidente Prudente. This study analyses the conception of 47 Mathematics teachers of 7th grade (recently named 8th grade) about teaching 1st order equation. These teachers are from state Basic School, from Teaching Department from Marília/SP region. The 7th grade is considered to be at the center of the problem related to Mathematics learning at Basic School, as it is sustained by Scholar Efficiency Evaluation System of São Paulo State (SARESP) reports of 2005 and 2007. Besides, at this school level there is an expressive concentration of Algebra and its main content which is 1st order equation. For these reasons, our intention in this study is to identify and analyze those teachers concepts of 1st order equation, and investigate the relationships between these conceptions and teachers' practices concerning 1st order equation. Moreover, we tried to identify and analyze the relationships the teachers pointed out between their formation and their pedagogical practice, regarding 1st order equation teaching. Based on the theory rolled at historical evolution, at the definitions of 1st order equation, as well as at the conceptions of Algebric Education, and at the multi meanings of equation (RIBEIRO, 2007), the categories of data analyze were built. Data were collected through *survey* method. The *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences*) program guided the treatment of collected material. The data analysis indicated that the researched universe evolves experienced teachers, once 57.3% of them have been working for more than 15 years; in functional terms, they are relatively established, since 76.6% are effective teachers; 89.4% graduated at private institutions; 85.15% of them have done specific teaching courses at Mathematics area, and almost half of them finished their first formation between the 70s and the 80s. According to the teachers their experience in the classroom was what most contributed to their formation, followed by continuing formation and initial ones. The teaching of 1st order equation developed by these teachers was grounded, mainly, on class book through contents transmission. The teachers' justification about their work in the classroom seem to indicate that they are still entailed to the conception of teaching Mathematics in a linear and sequenced way. Their conceptions about teaching 1st order equation are: *algorithm related to the equation itself*, what refers to the procedures of its

resolution; *resolution of problems of equation itself; situations related to its applicability; tool (base for other contents);* and *analogy to concrete material use,* based on representations with concrete material as a way to demonstrate and justify the algebric transformations.

Keywords: Teachers' Conceptions; Teaching 1st Order Equation; Teachers Formation.

Tabelas

Tabela 1 – Situação funcional..... 82
Tabela 2 – Idade por faixa etária..... 83
Tabela 3 – Tempo de experiência docente..... 83
Tabela 4 – Tempo de experiência docente em 7ª série (8º ano)..... 84
Tabela 5 – Distribuição comparativa entre o tempo de experiência em 7ª série e a situação funcional..... 86
Tabela 6 – Cruzamento entre a jornada de trabalho semanal na escola estadual e a jornada de trabalho semanal na escola particular do professor nos anos 2005, 2006 e 2007..... 88
Tabela 7 – Década de conclusão do primeiro curso superior..... 89
Tabela 8 – Formação profissional – primeiro curso superior..... 90
Tabela 9 – Tipo de instituição do primeiro curso superior..... 92
Tabela 10 – Influência da formação inicial na atuação do professor em sala de aula com o conceito equação do 1º grau..... 92
Tabela 11 – Professores que realizaram um segundo curso superior..... 94
Tabela 12 – Tipo de curso realizado como segundo curso superior..... 95
Tabela 13 – Cursos de Pós-Graduação realizados pelos professores..... 96
Tabela 14 – Cursos de formação continuada acompanhados pelos professores elencado como Curso 1..... 97
Tabela 15 – Instituição que ofereceu o Curso 1..... 98
Tabela 16 – Cursos de formação continuada apontados pelos professores e elencados como curso 2..... 98
Tabela 17 – Instituição que ofereceu o Curso 2..... 98
Tabela 18 – Cursos de formação continuada apontados pelos professores e elencados como Curso 3..... 99
Tabela 19 – Instituição que ofereceu o Curso 3..... 99
Tabela 20 – Ano de realização dos cursos elencados como 1, 2 e 3..... 100
Tabela 21 – O que tem motivado a participação nos cursos de capacitação, na opinião dos professores..... 101
Tabela 22 – Contribuição dos cursos de capacitação à atuação dos professores em sala de aula..... 102
Tabela 23 – Tipo de influência que teve a formação continuada para os professores..... 104
Tabela 24 – Argumentos dos professores acerca da influência da sua experiência docente na sua prática..... 105
Tabela 25 – Instância de formação que mais contribuiu à prática do professor..... 107
Tabela 26 – Momento em que os professores de Matemática ensinam equação do 1º grau..... 113
Tabela 27 – Ordem de importância da equação do 1º grau para os professores..... 114
Tabela 28 – Justificativa para priorização da equação do 1º grau como conteúdo mais importante da 7ª série..... 115
Tabela 29 – Importância do conceito equação do 1º grau para os professores..... 117
Tabela 30 – Motivos pelos quais os professores consideram importante que o aluno aprenda a equação do 1º grau..... 118
Tabela 31 – Exemplos da aplicabilidade da equação do 1º grau no dia-a-dia, citados pelos professores..... 121

Tabela 32 – Sequência de atividades usadas pelo professor para iniciar o ensino da equação do 1º grau..... 123
Tabela 33 – Sequência de atividades que o professor utiliza para desenvolver o ensino da equação do 1º grau..... 126
Tabela 34 – Sequência de atividades usadas pelos professores para avaliar o ensino da equação do 1º grau..... 129
Tabela 35 – O que fundamenta o planejamento do ensino da equação do 1º grau em 1º, 2º e 3º lugar..... 130
Tabela 36 – Princípios dos PCN (BRASIL, 1998) que os professores consideram relevantes para a aprendizagem da equação do 1º grau..... 137
Tabela 37 – O que dizem os professores sobre o gosto pelo ensino da equação do 1º grau..... 140
Tabela 38 – Justificativas dos professores à afirmação pelo gosto de ensinar a equação do 1º grau..... 141
Tabela 39 – O que, para os professores, falta na sua prática pedagógica acerca do conteúdo equação do 1º grau para torná-la melhor..... 143
Tabela 40 – De tudo o que tem feito para melhorar o rendimento dos alunos em relação à equação do 1º grau, qual ação tem dado mais resultado..... 146
Tabela 41 – Como os professores verificam se o aluno aprendeu o conteúdo, além de ter tirar boas notas na avaliação..... 149

Quadros

Quadro 1.1 – Síntese das características da equação entre os babilônios, egípcios, gregos, chineses, árabes, hindus e europeus..... 30
Quadro 2.1 – Concepções de Educação Algébrica segundo Zalman Usiskin (1995)..... 51
Quadro 2.2 – Elementos caracterizadores do pensamento algébrico, segundo Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005)..... 55
Quadro 2.3 - Concepções de Educação Algébrica, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)..... 56
Quadro 2.4 – As concepções de Educação Algébrica, segundo Neves (1995)..... 58
Quadro 2.5 – As concepções de Educação Algébrica, segundo Lins e Gimenez (1997)..... 59
Quadro 2.6 – Concepções de Educação Algébrica, segundo Lee (2001) de acordo com Figueiredo (2007)..... 64
Quadro 2.7 – Regularidades entre as concepções de Educação Algébrica e as noções de Equação apresentados nesta pesquisa..... 65
Quadro 3.1 – Tempo de experiência no magistério e tempo de experiência em 7ª série..... 85
Quadro 4.1 – Aproximações entre as categorias mais recorrentes dos três bancos de respostas à importância do conceito algébrico equação do 1º grau concebida pelos professores conforme as Tabelas 28, 29 e 30..... 120
Quadro 4.2 – Sumarização das fontes que fundamentam o trabalho do professor.... 133
Quadro 4.3 – Aproximações entre o que os professores consideram necessário para tornar melhor a sua prática pedagógica em relação ao ensino do conteúdo equação do 1º grau e a sequência de atividades que no geral usam para introduzir (Tabela 32) e desenvolver (Tabela 33) tal conteúdo..... 145
Quadro 4.4 – Síntese das concepções que concebemos à equação do 1º grau presentes entre os argumentos dos professores sobre o seu ensino..... 154

ANEXO – Questionário de pesquisa 174

Gráficos

Gráfico 1 – Faixa etária em anos dos PEB II de Matemática das 7ª séries da DE – Marília, em 2007..... 83
Gráfico 2 – Comparação em relação ao tempo de experiência docente e em 7ª série dos PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa..... 85
Gráfico 3 – Formação profissional, primeiro curso superior, dos PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa..... 90
Gráfico 4 – Tipo de instituição na qual os PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa, fizeram seu primeiro curso superior..... 91
Gráfico 5 – Comparação entre os materiais que fundamentam o planejamento de aula em primeiro, segundo e terceiro lugar..... 133
Gráfico 6 – Concepções recorrentes das respostas dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau..... 154

DE - Marília = Diretoria de Ensino Região de Marília

SP = São Paulo

a. C. = antes de Cristo

d. C. = depois de Cristo

séc. = século

MMM = Movimento da Matemática Moderna

EF = Ensino Fundamental

EM = Ensino Médio

F = Frequência absoluta

P = Frequência relativa/Porcentagem

EE = carga horária na escola estadual

EP = carga horária na escola particular

ACT = Admitido em Caráter Temporário

AID = *Agency for International Development*

ANPED = Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação

ATP = Assistente Técnico Pedagógico

CEI = Coordenadoria da Educação do Interior

CEMPEM/FE/UNICAMP = Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática/Faculdade de Educação/Universidade de Campinas

CENP = Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas

CFE = Conselho Federal da Educação

CNE/CP = Conselho Nacional de Educação

COGESP = Coordenadoria da grande São Paulo

DHRU = Departamento de Recursos Humanos

ENADE = Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ENEM = Exame Nacional do Ensino Médio

FAFID = Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Dracena

FCT = Faculdade de Filosofia Ciências e Tecnologia

GEPFPM = Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática

GIEM = Grupo de Investigação em Educação Matemática (GIEM) de Sevilha – Espanha

GPEA = Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto na Formação de Professores

IES = Instituições de Ensino Superior

LDB = Lei de Diretrizes e Base

LDBEN = Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC = Ministério da Educação e Cultura

MEC/USAID = Acordo entre o Ministério da Educação e da Cultura com a *Agency for International Development – Estados Unidos da América.*

PCOP = Professor Coordenador de Oficina Pedagógica

PEB II = Professor da Educação Básica ciclo II

PISA = *Programme for International Students Assessment*

PNE = Plano Nacional da Educação

PNLD = Programa Nacional do Livro Didático

PUC = Pontifícia Universidade Católica

QM = Quadro do Magistério

SAEB = Sistema de Avaliação da Educação Básica

SARESP = Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

SBEM = Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SEE/SP = Secretaria de Estado da Educação de São Paulo

SINAES = Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SPSS = *Statistical Package for the Social Sciences*

TAD = Teoria Antropológica do Didático

UNESP = Universidade Estadual Paulista

UNICAMP = Universidade de Campinas

UNIMAR = Universidade de Marília

USP = Universidade de São Paulo

Sumário

INTRODUÇÃO..... 19

CAPÍTULO 1 – EQUAÇÃO DO 1º GRAU..... 25

1.1 A evolução histórica da equação 25

1.2 O movimento da equação no Brasil..... 31

1.3 Atributos definidores do conceito equação do 1º grau 33

1.4 O ensino da equação do 1º grau e os documentos oficiais..... 37

CAPÍTULO 2 – CONCEPÇÕES DE PROFESSORES NO CAMPO DA EDUCAÇÃO ALGÉBRICA E FORMAÇÃO DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA..... 42

2.1. Estudos sobre concepções no campo da Educação Matemática..... 42

2.2 As concepções de Educação Algébrica..... 47

2.2.1 Concepções de Educação Algébrica segundo Usiskin (1995)..... 48

2.2.2 Concepções de Educação Algébrica segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)..... 51

2.2.3 Concepções de Educação Algébrica, segundo Neves (1995)..... 56

2.2.4 Concepções de Educação Algébrica segundo Lins e Gimenez (1997)..... 58

2.2.5 Concepções de Educação Algébrica, segundo Lee (2001) de acordo com Figueiredo (2007)..... 60

2.3 A Formação de professores de Matemática..... 70

CAPÍTULO 3 – PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES 76

3.1 Relevância e Objetivos da pesquisa..... 76

3.2 Procedimentos da pesquisa..... 77

3.3 Caracterização dos professores participantes da pesquisa..... 81

3.3.1 Síntese da caracterização dos professores participantes da pesquisa..... 108

CAPÍTULO 4 – INDÍCIOS DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESORES SOBRE O ENSINO DA EQUAÇÃO DO 1º GRAU..... 112

4.1 O ensino da equação do 1º grau na concepção dos professores..... 111

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 157

REFERÊNCIAS..... 165

Introdução

A paixão pela Matemática surgiu ainda na infância. Desde criança, minha brincadeira preferida era a simulação da escola, na qual sempre disputava o papel do personagem principal, a professora. E na condição desta os símbolos matemáticos se faziam sempre presentes.

No período de escolarização realizava as atividades e tarefas de Matemática sempre com prazer e muita dedicação. Penso que a opção pela profissão docente foi inconscientemente influenciada pela minha família, que abriga vários professores.

Já a opção pela Matemática emergiu da admiração à minha irmã mais velha, uma exímia professora de Matemática que me ensinou a acreditar na Educação.

Ingressei no curso de Licenciatura Curta em Ciências na FAFID[1] no ano de 1995, e no ano seguinte iniciei minha trajetória como professora, substituindo titulares na rede estadual de ensino, na qualidade de professora ACT[2]. No início de 1997, iniciei o curso de Licenciatura Plena Complementação em Matemática, concluído em dezembro de 1997. E desde então, há doze anos atuo como professora da rede pública estadual.

De 1997 a aproximadamente 2002, participei de todos os Projetos de Recuperação e Reforço propostos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, momentos importantes em que os desafios oriundos da função me propiciaram reflexões bastante pertinentes à minha evolução enquanto docente, o que contribuiu para o interesse pelas pesquisas e estudos na área da Educação Matemática.

Foi a busca de respostas para tais vicissitudes e para compreensão dos aspectos pedagógicos do ensino e aprendizagem, que resolvi fazer o curso de Pedagogia, realizado entre os anos de 2003 a 2007, na Faculdade de Filosofia e Ciências - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Marília. Nesse curso, tive a oportunidade de participar do grupo de estudos coordenado pelo Prof. Dr. José Carlos Miguel, no qual discutíamos sobre formação de conceitos matemáticos e processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Das leituras e reflexões deflagradas nos encontros do grupo de estudos e nas aulas do curso de Pedagogia fui me fortalecendo como professora pesquisadora. E assim passei a buscar investigar as questões acerca do ensino dos conceitos da Matemática, sobretudo, do

[1] Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Dracena-SP.
[2] Admitido em Caráter Temporário.

ensino da equação do 1º grau. Dessa forma, minha experiência docente, as reclamações dos alunos, os resultados insatisfatórios e as angústias dos colegas professores emergidas diante do conteúdo equação do 1º grau, além das leituras realizadas acerca desse tema, foram os motivos que me instigaram a pesquisar tal conceito. Também por ser um conteúdo que muito me encanta.

Dentre os resultados insatisfatórios, citamos os observados nas avaliações externas conforme a avaliação do Relatório do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), cujo relatório do ano de 2005 aponta que: "[...] na 7ª e na 8ª série, enfim, nota-se que os percentuais de estudantes situados no nível 01 e na faixa "abaixo do nível 01"[3] aumentam muito, atingindo cifras superiores a 70%". (SÃO PAULO, 2005, p. 83). No que se refere ao campo das 6ª séries (atual 7º ano),[4] não constava nesse mesmo relatório aluno algum abaixo do nível 01.

Especificamente, segundo a tabela que trata da distribuição de escolas nos níveis da escala de desempenho em Matemática da 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental do Relatório do SARESP 2005, 0,2% dos alunos matriculados na 7ª série (atual 8º ano) demonstraram dominar as habilidades categorizadas no nível 4, entre as quais está "resolvem problemas envolvendo a resolução de um equação do primeiro grau com uma incógnita [...]". (SÃO PAULO, 2005, p. 82).

Embora a escala do relatório SARESP tenha sido modificada para a escala de proficiência adotada pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), é possível dizer por meio da comparação entre os relatórios SARESP 2005 e 2007 que o índice de rendimento dos alunos ainda não é satisfatório em relação à Matemática. Para tal inferência nos baseamos nos resultados dos alunos matriculados na região em que esta pesquisa foi realizada. Dessa forma, destacamos que os dados presentes no boletim da Diretoria de Ensino Região de Marília (DE - Marília) em relação ao relatório SARESP 2007 indicam que o índice de

[3] Abaixo do Nível I – categoria dos alunos que não demonstram domínio das habilidades avaliadas pelos itens da prova.

[4] "Série" era a denominação para o ano de escolaridade que agora, com a lei Federal que alterou a redação dos art. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Com isso surge nova denominação. De modo que o primeiro ano de ingresso da criança de 6 anos na escola (antigo pré-primário) corresponde ao "primeiro ano", e assim a antiga 6ª série passa a ser hoje o 7º ano, 7ª série o 8º ano e 8ª série o 9º ano.

proficiência dos alunos das 8ª séries (atual 9º ano) é de 238,6, mensurado como "nível básico"[5], porém muito distante do "adequado"[6] para a série cuja faixa vai de 300 a 350.

O boletim aponta ainda que do total de alunos das 6ª séries (7º ano) da DE - Marília que realizaram o SARESP 2007, 33,6% encontravam-se na faixa "adequado", enquanto que entre os alunos das 8ª séries, apenas 7,2% situam-se neste nível. Com isso, é possível constatarmos que os resultados da aprendizagem Matemática, apresentados no relatório do SARESP 2005, são confirmados no relatório SARESP 2007 no que diz respeito à queda de rendimento dos alunos na medida em que avança o ano de escolaridade.

Esses indicativos de queda no rendimento dos alunos da 6ª para a 8ª série (atuais 7º e 9º anos, respectivamente) nos levam a afirmar que a 7ª série (atual 8º ano) está no foco central do problema da aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.

Considerando que é na 7ª série (atual 8º ano) que culmina uma significativa concentração da Álgebra conforme o currículo sugerido pela Proposta Pedagógica do Ensino de Matemática (SÃO PAULO, 1997), vigente no ano de realização desta pesquisa, relacionamos os baixos resultados apontados pelo SARESP (2005 e 2007) quanto ao conteúdo equação do 1º grau, por ser este o principal e o mais complexo desta série, além de ser um pré-requisito para a aprendizagem de conteúdos posteriores.

No entanto, dado que esses resultados referem-se a diferentes turmas e contextos, recorre-nos a prerrogativa de que, para além das questões de como o aluno aprende está a de como se ensina. Com base nesse pressuposto, a presente pesquisa pautou-se na investigação sobre o modelo de ensino que tem legitimado o trabalho dos professores em suas aulas quando ensinam a equação do 1º grau.

Em síntese, considerando que a ação do professor está impregnada das suas concepções de ensino e que essas determinam sua ação docente, propusemos esta pesquisa quanti-qualitativa que visou a um levantamento sobre as concepções dos Professores de Matemática da rede estadual da região de Marília sobre o ensino da equação do 1º grau.

Conforme Barrantes e Blanco (2004), para aprender a ensinar Matemática é preciso considerar as exigências que procedem das próprias concepções e conhecimento sobre a Matemática escolar, sobre o seu ensino-aprendizagem e todas as influências externas envolvidas na Educação. Todas essas exigências fundamentam o conhecimento profissional e podem ser trabalhadas em processos reflexivos de formação que caracterizaram o perfil do

[5] Nível Básico – categoria dos alunos que demonstram desenvolvimento parcial dos conteúdos, competências e habilidades requeridas para o ano de escolaridade.

[6] Adequado – categoria dos alunos que demonstram domínio dos conteúdos, competências e habilidades requeridas para o ano de escolaridade.

professor de Matemática, bem como a sua prática pedagógica que, por sua vez, reflete-se diretamente na eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Essa premissa fundamenta-se nos autores: Fiorentini (2003); Garcia (1999); García Blanco (2003); Sztajn (2002); Nacarato (2006); Kieran (1995); entre outros.

De um modo geral, Dienes (1974) afirma que o professor ao organizar sua aula, precisa estar consciente da dinâmica geral do processo de aprendizagem e considerar aspectos importantes envolvidos na aquisição do conhecimento matemático (psicológicos, sócio-culturais e econômicos).

Diante disso, julgamos a reflexão sobre as questões do ensino da Matemática, a partir das concepções de ensino que sustentam as práticas dos professores como de fundamental importância.

Shulman (1987) ressalta que é importante estudar o que os docentes sabem sobre os conteúdos que ensinam, onde e quando adquiriram esses conteúdos. Além disso, enfatiza que o conhecimento do conteúdo pedagógico representa uma elaboração pessoal do professor marcada pelo processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo.

Valorizando esses fundamentos, elegemos como norteadoras desta pesquisa as seguintes questões: Quem são esses professores? Quais concepções estariam fundamentando as práticas dos professores ao ensinar equação do 1º grau? Quais fontes utilizaram para embasar suas práticas durante o ensino do conceito? O que pensam esses professores sobre as contribuições dos processos formativos para a sua prática?

Na direção de demonstrar como se organizou a pesquisa, no primeiro capítulo apresentamos um estudo da equação do 1º grau, um dos conceitos da Álgebra, considerando sua natureza e evolução histórica, bem como sua legitimação nos documentos oficiais que orientam o ensino da Matemática no Ensino Fundamental.

Neste estudo, tratamos inicialmente da evolução do conceito no decorrer da história conforme Eves (2004) e Boyer (1974) e apresentamos as noções de equação presentes na literatura nacional e internacional na área de Matemática e Educação Matemática segundo Ribeiro (2007). Refletimos também no capítulo como a equação se constituiu, enquanto conceito da Matemática no Brasil (MIGUEL, FIORENTINI e MIORIM, 1992).

Para a discussão sobre a gênese da compreensão e formação de conceitos e suas implicações na prática pedagógica concernentes ao ensino da equação do 1º grau, nos reportamos a autores como Bittar e Freitas (2004); Nogueira (2008); Keil (1989 apud LOMÔNACO et al 2001) e Lomônaco et al (1996).

No que diz respeito à compreensão do conceito equação do 1º grau nos fundamentamos em Ponte (2003), Gabaglia (1951), Caraça (2005), Menezes (1970), Schoen (1995), entre outros.

E, quanto aos documentos oficiais que embasam o ensino da equação do 1º grau, abordamos o que preconizam os PCN (BRASIL, 1998) e a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 1997).

No segundo capítulo, tratamos da temática abordada no contexto das concepções, da gênese do conceito às suas implicações na prática de ensino da Matemática e das influências do processo de formação na constituição da mesma. Dessa forma entendemos, de acordo com Thompson (1984), que as concepções dos professores em relação à Matemática e a seu ensino exercem fortes influências nos padrões característicos do comportamento docente e na forma com que apresentam o conteúdo e efetivam sua prática docente.

Com base nessa propositura, ressaltamos algumas concepções no campo da Educação Matemática encontradas em Guimarães (1993), Machado (1989), Ponte (1992), Silva (1993), Cury (1994), Szatajn (1998), Tardiff, Lessard e Lahaye (1991), Fiorentini (1999), sobretudo as concepções de Álgebra e Educação Algébrica dos professores que ensinam Matemática segundo Figueiredo (2007), Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), Neves (1995), Usiskin (1995), Lins e Gimenez (1997), Lee (2001, apud FIGUEIREDO 2007).

Dessa forma, a partir das noções de equação e de um diálogo com as concepções de Álgebra e Educação Algébrica produzimos sentidos sobre aquilo que pode não estar explícito nas respostas dos professores participantes da pesquisa, mas que revela traços importantes do modo como concebem as questões aqui analisadas.

Neste mesmo capítulo, fazemos um levantamento de como tem se configurado a formação dos professores de Matemática e as implicações dela no desenvolvimento do docente, da formação técnica à formação crítico-reflexiva, sob a epistemologia da prática às luzes das legislações legitimadoras do contexto como Lei Nº 5540/68, 5692/71 e LDB 9394/96, somadas às proposituras relacionadas ao desenvolvimento do professor de Matemática discutidas por García Blanco (2003), Perrenoud (2000), Szatajn (2002), Tardif (2002), Contreras (2002), entre outros. Nesses estudos encontramos reflexões e análises que funcionaram como germes da forma de compreender as possíveis implicações da formação inicial e contínua do professor participante da pesquisa nas suas concepções de ensino acerca da equação do 1º grau.

No terceiro capítulo, apresentamos os objetivos da pesquisa, a caracterização dos professores investigados com o objetivo de contextualizar o campo da pesquisa, em que contamos com a participação de 47 professores da rede estadual região de Marília/SP atuantes na 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental, no ano da coleta de dados (2007). Optamos pelo 8º ano por ser a série na qual o ensino da equação do 1º grau deve ser desenvolvido, conforme sugerem a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 1997) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), documentos oficiais vigentes até o ano de 2007, momento da coleta de dados. A metodologia utilizada privilegiou a modalidade quanti-qualitativa, como forma de dar "voz" aos dados e assim nos aproximarmos com precisão do contexto real.

Para Goodson (2000), nos dias atuais a preocupação deve voltar-se para o "cantor" e não para a "canção". Cabe ainda salientar que para o autor "[...] no mundo do desenvolvimento dos professores, o ingrediente principal que vem faltando é a voz do professor". (GOODSON, 2000, p. 71).

No quarto capítulo, apresentamos e analisamos os dados coletados junto aos professores participantes da pesquisa, por meio dos quais delineamos seu perfil quanto à formação, idade, tempo de experiência, aperfeiçoamento profissional, cursos de formação continuada. Posteriormente, apresentamos a nossa análise, a qual tem a intenção de esclarecer os componentes significativos das concepções dos professores de Matemática participantes da pesquisa sobre o ensino da equação do 1º grau, os materiais que usam para elaborar os seus planos de ensino, as influências dos livros didáticos e das diretrizes curriculares na sua prática. Também buscamos identificar as implicações da formação inicial e continuada na ação pedagógica.

Por fim, nas considerações finais, apontamos o caminho percorrido para estabelecer as relações entre o arcabouço teórico e a prática dos professores ao ensinarem a equação do 1º grau, de modo a destacar entre elas uma relação de interlocução e assim contribuir para trabalhos futuros, além de propiciar indicativos para que os cursos de formação, tanto inicial quanto continuada, considerem os *construtos*[7] aqui apresentados na elaboração de novas diretrizes que tenham como prioridade a qualidade na formação do professor que vai ensinar e que ensina Matemática.

[7] O termo C*onstrutos* para Montero (1987, p. 10 apud GARCÍA, 1992, p. 67-68) representa o sinônimo de "necessidades formativas", conjunto de desejos, problemas, carências e deficiências encontradas pelos professores no desenrolar da sua prática.

Capítulo 1

EQUAÇÃO DO 1º GRAU

Neste capítulo, apresentamos um estudo da equação do 1º grau, um dos conceitos da Álgebra, considerando sua natureza e evolução histórica, bem como sua legitimação nos documentos oficiais que embasam o ensino da Matemática no Ensino Fundamental.

Pavanello (2002) compartilha dessa idéia, ao afirmar que é importante ao educador conhecer profundamente os conceitos matemáticos com os quais vai trabalhar, como também sua trajetória ao longo da cultura humana, além dos obstáculos envolvidos no seu processo de construção. Nessa perspectiva, apresentamos nossa compreensão dos atributos característicos e definidores da equação do 1º grau.

1.1 A evolução histórica da equação

Desenvolvemos, neste tópico, breve descrição acerca da evolução do conceito de equação ao longo da história entre alguns povos antigos, dentre as quais destacamos: babilônios, egípcios, gregos, árabes, hindus, chineses e europeus.

Para tanto, iniciamos nossa exploração dissertando sobre o movimento das equações entre os babilônios.

Essa cultura, segundo Eves (2004), destacou-se na trajetória de evolução da equação por ter desenvolvido uma forma de escrita com símbolos abstratos, a qual foi encontrada nos registros deixados em tabletes de barro cozido. Em consequência, os babilônios são conhecidos como infatigáveis construtores de tábuas de cálculos e, em decorrência delas, assim considerados hábeis calculistas, "[...] certamente mais fortes em Álgebra do que em geometria". (EVES, 2004, p. 63).

O especialista destaca que, por volta de 2000 antes de Cristo (a. C.), a Matemática tinha um caráter puramente algébrico, o qual sofreu evoluções em decorrência do

desenvolvimento da Álgebra retórica, que passou a utilizar-se de vários métodos para resolver equação.

Entre os egípcios, a presença da equação foi identificada nos papirus, os documentos matemáticos mais antigos a que o homem contemporâneo teve acesso. Eles representam uma das nossas mais ricas fontes de informação sobre a Matemática egípcia.

Pesquisas apontam que o papiro de Rhind (ou Ahmes), foi construído em 1.650 a. C. e o papiro de Moscou (ou Golenischev), em 1.850 a. C. Juntos eles guardam 110 problemas. Neles estão descritos métodos utilizados pelos egípcios para diversos cálculos matemáticos, entre eles a resolução de equações lineares simples, processo conhecido mais tarde na Europa como regra da falsa posição. Atualmente, ele é conhecido como "método das tentativas", o qual consiste em testar supostos valores convenientes à resposta correta. Como no exemplo: na equação $x + x/7 = 24$ tomamos como valor conveniente $x = 7$, assim temos $7 + 7/7 = 8$. E não 24. Para obter o valor 24, o número 8 deve ser multiplicado por 3. Logo, para se obter o valor que satisfaça a igualdade 24, é preciso que o x também seja multiplicado por 3. E, dessa forma, o x passa a ser igual a 21.

Além dos problemas de ordem prática, os egípcios também se destacaram por apresentarem alguns problemas de ordem teórica, os quais eram normalmente pautados em equações lineares com uma incógnita, representada pelos egípcios por *hau* ou *aha*. As soluções para esse tipo de problema não exigiam grandes métodos e raciocínios. Para resolvê-los, bastavam algumas instruções como, "faça isto", "este é o resultado", sem necessidade de justificativas lógicas.

Segundo Ribeiro (2007), os métodos de resolução utilizados pelos egípcios nos papirus fazem-se muito presentes nos dias atuais, sobretudo, na perspectiva de ensino-aprendizagem baseada na manipulação de regras e algoritmos sem muita preocupação com a discussão dos significados das idéias matemáticas.

A civilização grega destacou-se em relação à Matemática ao substituir o termo "como" para o "por quê". Ao invés de se preocuparem apenas com o "como" das situações matemáticas passaram a valorizar a busca pelos "por quês" das mesmas.

Esse período, segundo Eves (2004) foi identificado como "Idade Heróica da Matemática", momento em que a Álgebra perdeu um pouco o caráter aritmético em detrimento do caráter geométrico. Nessa época, foram registradas grandes realizações matemáticas, dentre elas se destacam os esforços de Tales por uma Geometria demonstrativa

e a coleção de livros conhecida como os "Elementos" de Euclides[8] dos quais emergiram grandes contribuições no campo da Álgebra, sobretudo das equações.

À época denominada "Idade Heróica da Matemática", Santos (2005) acrescenta que, em decorrência das guerras territoriais, a cidade de Alexandria tornou-se campo seguro para os povos vizinhos fugitivos das guerras. O êxodo provocado pelas guerras criou uma concentração nessa cidade, sobretudo, de matemáticos que foram tornando-se alunos e professores da Universidade de Alexandria[9]. Dentre eles, Arquimedes, Eratóstenes, Apolônio, Hiparco, Menelau, Ptolomeu, Diofanto[10] e Papus de Alexandria. Dessa forma, os alexandrinos evoluíram em relação à Matemática e se impuseram como os primeiros a elaborar conhecimentos sobre Álgebra.

Dos matemáticos citados, Diofanto de Alexandria foi o mais respeitado algebrista grego. Em razão desse valor, é chamado de pai da Álgebra. Paternidade, que segundo Boyer (1974), é justificada pelo aspecto que a Álgebra tem hoje, baseada exclusivamente em formas simbólicas.

Esse estudioso (1974, p.132), ao reportar-se à evolução da Álgebra no decorrer da história, aponta nela três estágios de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que a concebe como uma trajetória que vai da Álgebra Retórica à Álgebra Simbólica.

Os três momentos de evolução da Álgebra para Boyer assim se organizam:

- (1) *primitivo*, ou retórico - período em que Álgebra é representada por palavras;

- (2) *sincopado* - estágio intermediário de maior abstração, no qual foram adotadas algumas abreviações;

- (3) *simbólico* ou final – quando as regras já são escritas por letras, cujo exemplo máximo é a Álgebra Moderna.

Com base nesses estágios, o mesmo especialista destaca que a *Arithmetica*[11] de Diofanto enquadra-se no momento de evolução da Álgebra denominado como *sincopado*,

---

[8] Os "Elementos" de Euclides, escritos em Alexandria por volta de 300 a. C., significam a mais famosa obra desse matemático, pois é um tratado composto por uma coleção de 13 livros, os quais englobam definições, postulados (axiomas), proposições (teoremas e construções) e demonstrações das proposições tanto de geometria euclidiana, como da teoria dos números elementar.

[9] Segundo Eves (2004), a Universidade de Alexandria foi a primeira instituição do gênero da época. Sua organização contava com recursos amplos e sua estrutura era provida de salas de aula, laboratórios, jardins, habitações, além de grande e ampla biblioteca, que por muito tempo foi o maior repositório de registros culturais de todo o mundo, ostentava mais de 600 000 rolos de papiro, fato que tornou Alexandria metrópole intelectual da Grécia por quase um milênio.

[10] Padronizamos o nome do matemático em nosso trabalho como Diofanto, nomenclatura usada por Boyer (1974), mas salientamos que o mesmo é conhecido por outros autores como Diofante.

[11] Tratado composto por treze livros, dos quais apenas os seis primeiros foram preservados, segundo Boyer (1974). Complementa Baumgart (1992) que nesse tratado Diofanto apresenta um engenhoso tratamento das equações indeterminadas.

pelo fato de a abordagem do matemático grego seguir a linha dos métodos babilônicos e assim expressar as incógnitas utilizando-se de abreviaturas em termos de parâmetros.

Santos (2005) confirma tal afirmativa ao indicar a familiaridade da *Arithmetica* de Diofanto com o domínio de técnicas de natureza algébrica, tais como, transformações de expressões, substituição e eliminação, mesmo que implícitas.

Ribeiro (2007), por sua vez, entende que a noção de equação utilizada pelos gregos contemplava um caráter geométrico dedutivo, cujas resoluções baseavam-se em manipulações geométricas mais relacionadas às equações particulares do que aos métodos gerais.

Quanto ao movimento da equação entre os árabes, destacamos que, com o declínio do Império Romano, por volta de 476 d. C., o Império Asiático constituído por China, Índia e Arábia, passou a ocupar lugar de destaque entre as culturas antigas, as quais, em consequência, superaram os gregos na produção de conhecimento matemático.

A China foi precursora entre as civilizações do Império Asiático ao desenvolver conhecimentos matemáticos. Desses, salientamos os relacionados à Álgebra, tais como: o "método de Horner" para soluções numéricas de equações algébricas, os métodos matriciais na resolução de sistemas de equação lineares, a resolução de sistemas de congruência pelo método do Teorema Chinês do Resto e regra de três.

Já a Índia, destaca-se na trajetória de evolução da Álgebra pela contribuição significativa dos hindus com a publicação da obra *Siddhantas,* que, em outras palavras, significa sistemas característicos da astronomia e pela divulgação da obra curta e descritiva do matemático hindu *Ayabhata,* denominada *Aryabhatiya*.

Nessa obra, *Ayabhata* organizou uma síntese bem ordenada de Matemática pura com alto grau de abstração. Esse trabalho destinou-se a fornecer regras de cálculos usadas na astronomia e na Matemática de mensuração.

Segundo Boyer (1974), Bháskara foi o último matemático medieval importante da Índia, no século XII. Foi ele quem preencheu algumas lacunas da obra de Brahmagupta e, assim, concluiu a solução geral da equação de Pell.

Além disso, Bháskara elaborou duas obras que tratam de Álgebra: o tratado de *Lilavati* e o de *Vija-Ganita*. Ambos demonstram numerosos problemas sobre alguns dos tópicos favoritos dos hindus: equações lineares e quadráticas, determinadas e indeterminadas, de simples mensuração, progressões aritméticas e geométricas, radicais, tríades pitagóricas, entre outros.

A Álgebra evoluiu entre os árabes através de um trabalho teórico intenso atrelado a problemas práticos do comércio, da arquitetura, da astronomia, da geografia e da óptica.

Mohammed Ibu-Musa al-Khowarizmi foi considerado um dos mais respeitados árabes da cultura matemática. Além das tabelas astronômicas, dos tratados sobre o astrolábio, do relógio do sol, ele escreveu dois livros sobre Aritmética e Álgebra.

Boyer (1974) caracteriza a Álgebra de al-Khowarizmi como uma Álgebra expressa exclusivamente por palavras, sem nada da sincopação. Tal característica foi observada na exposição direta e elementar da resolução de equação presente na obra *IIm al-Jabr Wa al Muqabalah*, de al-Khowarizmi.

Essa obra, segundo o matemático francês, representa aquela que mais colaborou para o estudo das equações, pelo fato da obra ter apresentado pela primeira vez na história da Matemática, regras para resolvê-las, sendo o termo *al-jabr*, a operação que soma a ambos os membros da equação termos iguais e o termo *al-muqabalah*, a operação que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade.

De acordo com a análise de Ribeiro (2007), a noção de equação utilizada pelos árabes e pelos hindus tem caráter algébrico estrutural por apresentar características e propriedades definidas em uma classe de equações.

Na Europa, o desenvolvimento da equação deu-se com o advento do renascimento em decorrência da grande quantidade de obras científicas publicadas nessa época. Nesse contexto, os italianos destacaram-se em razão de se localizarem numa das principais rotas da cultura árabe.

A obra italiana mais importante sobre Álgebra foi *A Summa de Aritmética, geométrica, proportioni et proportionalita*, escrita pelo frade Luca Pacioli. Essa obra continha conceitos de Aritmética, Geometria, Álgebra e Contabilidade. A parte concernente à Álgebra abordou a resolução usual de equações lineares e quadráticas.

Além de Luca Pacioli, Scipione del Ferro, Tartaglia, Cardano, Bombelli, entre outros matemáticos, contribuíram à Matemática no campo da Álgebra.

Não se pode esquecer François Viète (1540 – 1603) autor da obra *In Artem Analyticam Isagoge*, publicada em 1591, considerada um marco no desenvolvimento do simbolismo algébrico, por legitimar o uso de vogais para representar uma quantidade supostamente desconhecida ou indeterminada; e o uso de consoantes para representar uma grandeza ou número suposto conhecido ou dado, denominados incógnitas. Esse novo material, pela primeira vez na história da Matemática, criou a distinção entre o parâmetro e a idéia de uma quantidade desconhecida e a utilização dos sinais "+" e "–".

Outro matemático que merece ser realçado pela sua expressiva contribuição à evolução da equação é René Descartes (1596 – 1650). Responsável pela consolidação do uso

da linguagem simbólica empregada como notação da equação, por meio da publicação *de La Géomètrie* (a Geometria) em 1637, um dos apêndices de sua obra filosófica *Discours de La Méthode* (Discurso do Método), na qual utilizou as últimas letras do alfabeto (*x*, *y*, *z*,...) para representar as incógnitas e as primeiras letras do alfabeto (*a*, *b*, *c*, *d*,...) para representar quantidades fixas.

Ribeiro (2007) entende que as equações eram vistas pelos europeus como um sistema estrutural com propriedades e características bastante definidas. Nessa visão, o autor ressalta que a equação é concebida com significado em si própria e a sua resolução é pautada na sua própria operacionalização, com a finalidade de encontrar soluções gerais.

Diante do exposto, o Quadro 1.1 apresenta uma síntese da evolução da equação fundamentada em Eves (2004), Boyer (1974), Santos (2005) e Ribeiro (2007).

Quadro 1.1 – Síntese das características da equação entre os babilônios, egípcios, gregos, chineses, árabes, hindus e europeus

Civilização	Características
Babilônios (2000 a. C.)	✓ **Fase *retórica*** - utilizavam a equação para resolver problemas que exigiam considerável habilidade numérica. (BOYER, 1974).
Egípcios (1850 a. C.)	✓ Para resolver a equação utilizavam o método baseado na manipulação de regras e algoritmos sem muita preocupação com a discussão dos significados das idéias matemáticas, "método das tentativas". (RIBEIRO, 2007).
Gregos (300 a. C.)	✓ **Fase *sincopada*** - incógnitas representadas por abreviaturas e parâmetros. (BOYER, 1974). ✓ Noção de equação relacionada à geometria, cujas resoluções eram baseadas em manipulações da equação particular (domínios de técnicas como substituições e eliminações). (RIBEIRO, 2007).
Chineses, Hindus e Árabes (476 d. C.)	✓ Equação com caráter algébrico mais estrutural, com características e propriedades definidas em uma classe de equações. (RIBEIRO, 2007). ✓ Destaque para o "método de Honer" - soluções numéricas de equações algébricas. ✓ Contribuição da Álgebra à Geometria, à Astronomia e à Mensuração. ✓ Presença de regras inéditas para a resolução da equação através da operação *al-jabr* que soma a ambos os membros da equação termos iguais e da operação *al-muqabalah* que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade.
Europeus (1540 d. C.)	✓ **Fase s*imbólica*** - as equações caracterizavam-se como um sistema estrutural com propriedades particulares com a finalidade de encontrar soluções gerais. (RIBEIRO, 2007). ✓ Desenvolvimento do simbolismo algébrico; distinção entre o parâmetro e a idéia de quantidade desconhecida.

Por meio dos pressupostos apresentados foi possível perceber alguns indícios de como a equação foi se constituindo ao longo da história dos povos. No momento seguinte, apresentamos como a equação se constituiu enquanto conceito matemático no Brasil.

1.2 O movimento da equação no Brasil

Para apresentarmos o movimento da equação no Brasil, reportamo-nos principalmente à contextualização do ensino de Álgebra realizada por Miguel, Fiorentini e Miorim (1992).

Segundo tais autores, em 1799, a Carta Régia instituiu a preocupação legal ao introduzir a Álgebra no ensino brasileiro por meio de aulas avulsas, ao lado de disciplinas como a Aritmética, a Geometria e a Trigonometria, que já faziam parte do currículo escolar. Nesse momento, a Álgebra tinha um caráter mais instrumental, útil para resolver equações e problemas. E, sem dúvida, resultava numa aprendizagem mecânica. Porém, a Álgebra só foi introduzida de fato no ensino secundário brasileiro no início do século XIX.

Até a década de 1960, o ensino da Álgebra tinha caráter instrumental, reprodutivo, no qual tudo era considerado essencial.

A partir da década de 1960, sob a influência do Movimento da Matemática Moderna, (MMM) a Álgebra passou a ocupar lugar de destaque no currículo ao lado da Geometria e da Aritmética e sofreu transformações em razão das quais foi perdendo seu caráter instrumental e reprodutivo para assumir o fundamentalista, o qual é caracterizado pela preocupação com os aspectos lógico-estruturais e pela ênfase nas operações e nos seus procedimentos.

Como decorrência do declínio do movimento da MMM, em 1970, a Álgebra perdeu algumas das características que ele lhe havia atribuído e retomou o papel que exercia antes no currículo tradicional, de estudo introdutório, descontextualizado e estático, útil para resolução de problemas e equações, porém, não mais com excessivas regras injustificáveis.

O desenvolvimento da Álgebra, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), culminou na distinção entre a sua concepção e aquela de uma Aritmética universal ou generalizada. Em consequência, a Álgebra passou a ser fundamentada na concepção linguístico-postulacional, como um sistema postulacional, em que a Álgebra é considerada uma ciência das estruturas. Assim passa a fundamentar vários campos da Matemática escolar e os de outras disciplinas, cujo método de resolução está centrado no trabalho com as propriedades estruturais das operações, com a preocupação de justificar cada passagem do transformismo algébrico e assim habilitá-la a ser usada em outro contexto.

Essa distinção dividiu a Álgebra em Clássica ou Elementar e Moderna ou Abstrata.

Concluímos, a partir desse estudo, que a Álgebra de modo geral, ora enfoca a equação sob um caráter pragmático, ora sob um caráter geométrico, e, ora sob aspectos estruturais.

Ribeiro (2007) fortalece essa premissa ao destacar que, até o final do século XIX, a Álgebra parecia enfatizar tanto os aspectos procedimentais e técnicos da resolução de equações particulares, quanto os estruturais pautados na busca de fórmulas gerais para se resolver toda uma classe de equações. Nessa direção, o autor concebe "[...] três formas diferentes de se enfocar equação: uma relacionada a um caráter pragmático, outra, a um caráter geométrico e uma terceira, a aspectos estruturais". (RIBEIRO, 2007, p. 82).

Em sua tese, Ribeiro (2007) faz uma análise da noção de equação presente na literatura nacional e internacional, quando apresenta seis significados para a equação: *Intuitivo-Pragmático*; *Dedutivo-Geométrico*; *Estrutural-Generalista*; *Estrutural-Conjuntista*; *Processual-Tecnicista* e *Axiomático-Postulacional*.

Ao descrever o significado *Intuitivo-Pragmático*, o autor considera a equação como noção intuitiva, ligada à idéia de igualdade entre duas quantidades, cuja utilidade está relacionada à resolução de problemas de ordem prática originários de situações do dia-a-dia. Para Ribeiro (2007) esse significado faz-se presente nas noções de equações dos Babilônios e Egípcios.

Já o significado *Dedutivo-Geométrico*, noção característica dos gregos, concebe a equação como noção ligada aos conceitos específicos da Geometria. Sua utilidade está relacionada às situações envolvendo cálculos e operações com entes geométricos.

No terceiro significado da equação apresentado por Ribeiro (2007), *Estrutural-Generalista*, a equação é concebida como noção estrutural definida e com propriedades e características próprias, considerada por si própria e operando-se sobre si, cuja utilização está relacionada à busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza.

O quarto significado, *Estrutural-Conjuntista*, concebe a equação na visão estrutural, porém diretamente ligada à noção de conjunto. Dessa forma, a equação é vista como ferramenta para resolver problemas.

No *Processual-Tecnicista* a equação é concebida como a sua própria resolução, ou seja, como métodos e técnicas que são utilizados para resolvê-la.

E por fim, no significado *Axiomático-Postulacional* a equação envolve a noção da Matemática que não precisa ser definida, uma idéia a partir da qual outras idéias, matemáticas e não matemáticas são construídas. Nesse campo, ela concentra todas as outras concepções de equação de forma integrada.

Assim, a noção de equação, segundo Ribeiro (2007), abriga multissignificados. Selecionamos tal amplitude como concepções de equação norteadoras da análise dos indícios das concepções de ensino dos professores sobre a equação do 1º grau nesta pesquisa.

Em síntese, é possível observar que o desenvolvimento da Álgebra no Brasil contextualiza as noções de equação apresentadas por Ribeiro (2007), de modo que até o final do século XIX o estudo das equações enfatizava, por um lado, os aspectos procedimentais e técnicos, quando da resolução de equações particulares; por outro lado, os aspectos estruturais, quando da busca de fórmulas gerais para se resolver uma classe de equação.

Considerando que a equação do 1º grau é um tópico da Álgebra e tendo em vista que esse é o objeto do nosso estudo, apresentamos a seguir os aspectos conceituais e a natureza desse campo da Matemática.

1.3 Atributos definidores do conceito equação do 1º grau

Como todos os outros conhecimentos matemáticos, a Álgebra implica também a própria evolução do homem de acordo com as necessidades práticas que recuperam a elaboração de conhecimentos capazes de solucionar problemas ligados ao seu cotidiano. Mas, para além dessa implicação de natureza prática e utilitária, a Álgebra trata ainda de sistemas de abstrações necessários para compreensão e resolução de situações de outros conteúdos, dentro da própria Matemática e de outras áreas do conhecimento como a Física, a Química, a Biologia. Assim, a importância da Matemática transcende as aplicações práticas das atividades humanas.

Para Bittar e Freitas (2004, pp. 30-31), "[...] a observação de regularidades, ordem e coerência interna são características dessa ciência que lhe dão valor formativo" e, ao mesmo tempo, possibilitam ao aprendiz a criação de sistemas abstratos por si mesmos, capazes de dinamizar o processo de resolução diante de uma situação matemática.

Para explicar tal propositura, os autores utilizaram a descrição de uma situação matemática em que os aprendizes receberam a tarefa de contar o número de quadradinhos de determinada figura numa malha retangular. Face a essa tarefa, por meio da observação de regularidades, os aprendizes descobriram fórmulas para calcular a área da figura. Em decorrência dessa descoberta, representaram entes algébricos que facilitaram a resolução da situação dada, podendo contribuir para outras similares.

Nogueira (2008) corrobora idêntica compreensão ao afirmar que a introdução de conteúdos algébricos não exclui a função e a aplicabilidade da Aritmética, já que a ela agregam-se significados de acordo com a situação a que se apresenta, pelo fato de que a

linguagem algébrica, ao surgir, não se utilizou somente de símbolos próprios, mas compartilhou dos já existentes e conhecidos desde então, como é o caso das letras, que, na Aritmética, podem simbolizar uma unidade de medida e na Álgebra um valor desconhecido.

Diante desse contexto, vale ressaltar que "[...] nenhum conceito pode ser entendido sem alguma compreensão de como ele se relaciona com outros conceitos". (KEIL[12], 1989, p. 1 apud LOMÔNACO et al 2001, p. 162). Os autores baseados na *concepção teórica*[13] reportam-se ao conceito como parte de uma rede de relações da qual deriva o seu significado, não podendo ser visto isoladamente por estar dentro de estrutura relacional com outros conceitos.

Especialistas em conteúdo de várias disciplinas têm se preocupado muito com quais conceitos os alunos devem aprender e como eles os aprendem. Essas proposituras encaminham-nos a formular a hipótese de que futuros professores devem aprender os principais conceitos em seus campos de estudo e em outros campos de educação geral, sendo essa a mola propulsora da formação de conceitos por parte do aprendiz de modo eficaz.

Com base na premissa de que o conceito equação do 1º grau não se consolida com um rol de proposituras a serem memorizadas como regras desconexas, destacamos que Lomônaco et al (1996) entendem a formação do conceito enquanto a ocorrência de mudança qualitativa no desenvolvimento de sua compreensão.

> [...] Esta mudança qualitativa pode ocorrer de diferentes maneiras: mudança do perceptivo para o conceitual, do concreto para o abstrato, do subjetivo idiossincrático para o objetivo consensual, do imediato para o representacional, do holístico para o analítico, do característico para o definidor etc... (LOMÔNACO et al, 1996, p. 54).

Para esses autores, a mudança qualitativa que constitui o desenvolvimento do conceito envolve uma reorganização do domínio conceitual pautada no afastamento gradual das propriedades características dos exemplos de uma categoria à aproximação de suas características definidoras. Lomônaco et al (1996) reportam-se tanto às propriedades ou atributos característicos de um conceito, como ao conjunto de aspectos que não fazem parte da definição de um conceito, mas estão associados à maioria dos seus exemplos. Sendo esses

---

[12] KEIL, F. C. *Concepts, kinds, and cognitive development.* Cambridge, MA, MIT Press. 1989.

[13] *Concepção Teórica*: abordagem descrita pela investigação psicológica que explica como os conceitos são representados na mente humana. Nessa abordagem, o sujeito não chega à situação de formação de novos conceitos como uma tábula rasa, mas traz para esta algumas preposições sobre como as coisas estão dispostas no mundo. Tais proposições são denominadas teorias ou modelos. A principal pressuposição dessa teoria, segundo Lomônaco et al (2001, p.162), "[...] é a de que os conceitos são tipos de coisas intrinsecamente relacionais".

aspectos necessários e suficientes para incluir os exemplos do conceito numa categoria e dessa forma defini-lo.

Quanto ao desenvolvimento da compreensão da equação do 1º grau cumpre esclarecer, segundo Coxford e Shulte (1995), que a Álgebra, campo de estudo que abarca a equação, no início do século XIX caracterizava-se como uma coleção de regras desconexas, modelo que perpassa todo o século XIX, XX e início do século XXI. No entanto, hoje compreendemos que a Álgebra é muito mais do que isso. Afinal, esta área da Matemática "[...] é a chave para a caracterização e a compreensão das estruturas matemáticas". (USISKIN, 1995, p. 21).

Ponte (2003) avalia que a equação é o conceito central da Álgebra. "[...] Ao lado das expressões numéricas, envolvendo números e operações com que contactaram anteriormente, surgem agora outras expressões, envolvendo novos símbolos e novas regras de manipulação, que remetem para outro nível de abstração". (PONTE, 2003, p. 01). A essas expressões com novos símbolos e novas regras dá-se o nome de expressões algébricas, as quais podem ser caracterizadas como equação.

Em relação ao uso da letra na equação, é importante destacar, de acordo com Nogueira (2008, p. 24), que na equação "[...] as letras foram utilizadas inicialmente para designar valor desconhecido, visando a resolver problemas de ordem prática dos povos antigos, posteriormente sua utilização teve a função de representar um conjunto de valores".

A letra pode ser caracterizada tanto como um valor desconhecido, como um conjunto de valores. Dependendo da função que assume na situação algébrica dada, a letra pode ser concebida como incógnita ou como variável. Ao representar um valor desconhecido, a letra é compreendida como incógnita e ao representar um conjunto de valores, como no estudo de relações e funções, a letra é vista como variável.

Gabaglia (1951) define equação como uma igualdade em que entram quantidades desconhecidas, conforme o exemplo: $3x + 12 = 5x - 8$. Nesse exemplo, a letra x constitui o símbolo usado para representar a incógnita desta equação.

Caraça (2005, p. 134), reporta-se à equação algébrica como toda igualdade da forma $a_0x^n + a_1x^{n-1} + ... + a_{n-2}x^2 + a_{n-1}x + a_n = 0$ (com $\alpha_0 \neq 0$ *e* n inteiro e positivo), denominando-a de equação polinomial. Sendo o n de maior expoente o grau e os valores de a_0, a_1,..., a_n, os coeficientes da equação. Dessa forma, no exemplo: $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$, tem-se uma equação do terceiro grau, de coeficientes 1, - 6, +11, - 6.

Menezes enfatiza que:

> [...] Equação é a igualdade cujos dois membros somente se tornam iguais para certos valores, chamados *raízes da equação,* atribuídos a determinadas letras neles contidas, denominadas *incógnitas*. A equação é, portanto, uma igualdade condicionada. (1970, p.121).

Gabaglia (1951, p. 50), outro estudioso, considera que as equações são definidas ainda pela *igualdade* e *identidade.* A *igualdade* é a expressão de duas quantidades que têm mesmo valor. Exemplo: *8 = 5 + 3*. Já a *identidade* é a igualdade independente do valor dado às letras, ou uma igualdade evidente por si mesma. Exemplo: *m + n = m + n*.

Caraça (2005), por sua vez, afirma que, ao colocarmos um número (α) no lugar de x, transformamos a equação numa identidade, tal que $a_0 \alpha^n + a_1 \alpha^{n-1} + ... + a_{n-2} \alpha^2 + a_{n-1} \alpha + a_n = 0$. Nela, α representa a raiz da equação. Esse autor acrescenta que "[...] o problema fundamental da teoria das equações algébricas é a determinação de suas raízes, ou seja, a resolução da equação". (CARAÇA, 2005, p. 144).

Nesse sentido, para resolver uma equação, é necessário achar valores para as incógnitas, de modo a tornar os dois membros idênticos. Os valores encontrados serão as *raízes* ou *soluções* da equação. A determinação das *raízes* ou *soluções* da equação por processo sucessivo, segundo Menezes (1970, p. 126), resulta em equações equivalentes através de *princípios de equivalência* a serem estabelecidos até que se chegue à solução evidente, da qual figura, em seu 1º membro, apenas a incógnita a determinar e, em seu 2º membro, uma quantidade que é o valor numérico da referida incógnita.

Em síntese, a equação é uma sentença matemática expressa por meio da igualdade entre duas expressões. É necessário distinguir uma sentença aberta de uma fechada, como forma de ampliação da noção de equação. Nesses conhecimentos estão implícitos outros como os de termo, membro, grau, igualdade e incógnita, que devem ser objetos de conhecimento, ou seja, de ensino e de aprendizagem.

Nessas perspectivas, a leitura matemática de equação do 1º grau com base na idéia de que o fato de a letra assumir a posição de uma incógnita (um número ou valor procurado) é fundamental para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

Para Kieran (1995, p. 105), "[...] a principal diferença entre a Aritmética e a Álgebra é essa distinção entre as operações indicadas nessas equações".

Expostos os atributos característicos e definidores da equação do 1º grau, cabe ressaltarmos a relação dela com outras áreas do conhecimento matemático. É relevante também considerar que "[...] a geometria métrica proporciona uma boa fonte para um trabalho inicial, pré Álgebra". (SCHOEN, 1995, p.137).

Além da geometria, outros entes da Matemática como: razões, proporções e porcentagens, também são importantes para resolver muitas aplicações algébricas, o que comprova que os tópicos de Matemática não existem por si só, eles coexistem inter-relacionados. Piaget e Garcia, citados por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p.83), confirmam esse entendimento quando dizem que "[...] a Álgebra é a ciência das estruturas gerais comuns a todas as partes da Matemática, incluindo a Lógica".

Em síntese, os atributos definidores da equação do 1º grau compreendem a idéia da letra como uma incógnita e o princípio de equivalência entre os membros da igualdade dela própria.

Discutidos os atributos definidores da equação do 1º grau, descreveremos no tópico seguinte que princípios os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de Matemática (BRASIL, 1998) trazem sobre o conceito, assim como em que direção a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática – Ensino Fundamental do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1997) concebe seu ensino.

1.4 O ensino da equação do 1º grau e os documentos oficiais

Até o ano da coleta de dados da presente pesquisa, os documentos oficiais vigentes regulamentadores do ensino de Matemática no Ensino Fundamental da rede pública de ensino do Estado de São Paulo eram os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998) e a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática: Ensino Fundamental (1997).

A Proposta Curricular Para o Ensino de Matemática: Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 1997) representa um documento oficial veiculado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE/SP) cuja primeira edição foi publicada em 1986 amparada pela Lei Nº 5988/73 e permaneceu em vigência até o ano de 2007, período da coleta de dados desta pesquisa.

Tal proposta afirma no seu prefácio ter sido elaborada pela Equipe de Matemática da CENP, professores da rede estadual, monitores de Matemática e professores da Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), entre eles, Antonio Miguel, Nilson José Machado e Luiz Roberto Dante.

Segundo a Proposta (SÃO PAULO, 1997), os conteúdos devem ser apresentados seriadamente, podendo ser abordados em diferentes níveis, de modo a atender determinadas metas a serem alcançadas ao longo de um período específico, respeitando os ritmos individuais e os processos de maturação das crianças.

O documento orientador afirma que seu desenvolvimento foi norteado por questões como "o lugar da matemática no currículo"; "os conteúdos e a abordagem"; "a matemática e a linguagem"; "a estruturação desta proposta". Por meio dessas abordagens, tal Proposta (SÃO PAULO, 1997) acredita constituir-se num instrumento importante para oferecer subsídios ao professor no que se refere à organização do trabalho, sob a alegação de que trata dos conteúdos a serem desenvolvidos em cada série e os seus respectivos objetivos.

Especificamente em relação à equação do 1º grau, essa Proposta (SÃO PAULO, 1997) sugere que o conteúdo seja trabalhado na 7ª série (atual 8º ano) dentro do campo "Números".

Em relação ao trabalho com as equações, o documento salienta que o ensino desse conteúdo deve pautar-se nos objetivos de levar o aluno a:

> - experimentar soluções e perceber diferenças e semelhanças entre elas;
> - analisar cada solução encontrada, a fim de verificar se é compatível com a situação-problema;
> - perceber a necessidade de uma técnica de resolução de equações. (SÃO PAULO, 1997, p. 130).

Quanto à resolução de equação do 1º grau, o documento enfatiza que "[...] a introdução das técnicas de resolução de equações lineares do 1º grau deve decorrer da necessidade de aperfeiçoar e otimizar a procura das soluções das mesmas, procura esta que, num primeiro momento deve ser feita experimentalmente". (SÃO PAULO, 1997, p. 131).

Segundo a Proposta (SÃO PAULO, 1997), é necessária a introdução das técnicas de resolução de equações lineares do 1º grau ligadas às propriedades das igualdades e às das operações envolvidas, de forma a aperfeiçoar a busca pela solução. Entretanto, afirma que nessa fase de aprendizagem, devido ao objetivo ser a aquisição de técnica de resolução, não é necessário ligar cada equação a uma situação-problema.

Observamos que a Proposta Curricular de Matemática do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 1997), além de indicar a série na qual determinado conteúdo deve ser desenvolvido, ainda indica "passo-a-passo" como proceder ao ensino dos conteúdos de modo geral. No entanto, não cita a relação da equação do 1º grau com outros conteúdos, nem com outras áreas do conhecimento. Embora proponha que a Matemática assuma o papel de continuidade entre

a vida e a escola, pouco ou quase nada aparece nas suas observações sobre o ensino da equação.

Essas proposituras nos levam à observação de que, por abordar o ensino da equação com as mesmas características procedimentais presentes numa receita de bolo, especificando o como proceder ordenadamente o seu ensino, com foco no ensino em si, a Proposta (SÃO PAULO, 1997) aproxima-se da concepção de equação *Processual-Tecnicista* (RIBEIRO, 2007), a qual concebe o ensino da equação baseado na sua própria resolução, explicitando os métodos e técnicas utilizados para resolvê-las.

Já os PCN de Matemática (BRASIL, 1998) são documentos oficiais publicados pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC). Eles estabelecem diretrizes para a Educação Básica em todo o país e têm por objetivo estimular e apoiar a reflexão sobre a prática diária dos professores no que diz respeito ao planejamento de suas aulas, ao desenvolvimento do currículo da unidade escolar e à contribuição para a atualização profissional do professor de forma contínua e permanente.

Citamos neste trabalho os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de Matemática (BRASIL, 1998) dada a especificidade do objeto da pesquisa, considerando que esses documentos têm sido indicados pela SEE-SP como rica fonte em orientações e diretrizes para o ensino de Matemática. De maneira específica, focalizaremos conceitos presentes nas orientações federais sobre a Álgebra.

Os PCN de Matemática (BRASIL, 1998) estruturam-se em quatro blocos temáticos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.

O estudo da Álgebra é proposto de forma sistematizada no bloco números e operações. E "[...] constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas". (BRASIL, 1998, p. 115).

Vale ressaltar que, embora os conteúdos estejam estruturados por blocos, há uma orientação nos PCN (BRASIL, 1998, p. 48) de que essa organização não implica trabalhar os conteúdos de forma isolada. É necessário que o professor, sempre que possível, integre os conteúdos de um bloco com outros dos demais blocos.

Os PCN de Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) apontam que alguns dos conceitos da Álgebra podem ser desenvolvidos de forma introdutória nas séries iniciais do Ensino Fundamental, porém, indicam que somente nas séries finais as atividades algébricas sejam ampliadas de modo a:

- explorar situações-problema, nas quais os alunos deverão reconhecer diferentes funções da Álgebra e como generalizar padrões aritméticos, estabelecer relações entre grandezas, modelar, resolver problemas aritméticos;

- representar problemas por meio de equações e inequações, de modo a levar os alunos a diferenciarem parâmetros, variáveis e incógnitas através do contato com fórmulas;

- compreender a "sintaxe" (regras para resolução) de uma equação.

Dessa forma, no que se refere ao ensino de equação do 1º grau com uma incógnita, os PCN (BRASIL, 1998) sugerem que tal estudo seja realizado no quarto ciclo do Ensino Fundamental, isto é, iniciado na 7ª série (atual 8º ano) e concluído de forma sistematizada na 8ª série (atual 9º ano).

Os PCN recomendam que os estudos das técnicas convencionais para resolver equações sejam desenvolvidos no quarto ciclo (8ª série – atual 9º ano), para que, nesse momento, os alunos percebam a letra assumindo o papel de incógnita. Assim, as equações facilitam a resolução de problemas que seriam difíceis de serem resolvidos do ponto de vista aritmético.

Quanto à introdução da Álgebra no ensino, Nogueira (2008) afirma que se chegou a pensar que os problemas referentes ao aprendizado da Álgebra pudessem estar relacionados com o momento escolhido para introduzi-la no ensino sob a argumentação de que os alunos não tivessem alcançado a maturidade e o nível de abstração adequado para compreendê-la.

Porém, segundo Lins e Gimenez (1997) em países como a Inglaterra, o ensino da Álgebra foi adiado e não surtiu o êxito esperado. Nesse sentido, salientam os autores, o problema da disfunção na aprendizagem da Álgebra não reside no quando e sim no como iniciá-la. Os estudiosos complementam que, embora não defendam a introdução da Álgebra nas séries iniciais por acreditar que os conceitos formais devam ser apresentados mais tarde, concordam com as orientações dos PCN acerca da necessidade de preparar o educando por meio de questões que possam levá-lo ao desenvolvimento do raciocínio algébrico, o que favoreceria a compreensão de conceitos e conteúdos desse bloco do saber.

Os PCN (BRASIL, 1998) destacam a importância de trabalhar as diversas dimensões da Álgebra necessariamente engajadas em atividades que inter-relacionem os diferentes conteúdos da Álgebra como: cálculo algébrico, equações, inequações e funções, de modo a propiciar a compreensão dos diferentes conteúdos, usos das letras (variáveis, incógnita parâmetros e símbolo abstrato) e suas diferentes dimensões (Aritmética generalizada, funcional, equações e estrutural) e assim desenvolver no aluno os diversos pensamentos algébricos.

Para Araújo e Santos (2008), os PCN (BRASIL, 1998) dão certa ênfase à introdução da Álgebra como uma generalização da Aritmética. Confirmando semelhante percepção dos autores, salientamos que o documento propõe, em geral, o ensino da Álgebra com ênfase na linguagem em detrimento do pensamento algébrico, por não mencionar de forma sistematizada as possíveis articulações entre a Álgebra e os outros conteúdos da Matemática.

Com base nas proposituras discutidas, reconhecemos nos PCN (BRASIL, 1998) alguns indícios tanto da concepção *Processual-Tecnicista* (RIBEIRO, 2007), no momento em que se referem à necessidade de compreender a sintaxe, ou regras para a resolução de uma equação e ao enfatizarem a resolução de problemas pautados na equação em si, como da concepção *Estrutural-Conjuntista* (RIBEIRO, 2007) no momento em que destacam o ensino da equação como ferramenta para resolver problemas relacionados a outros conceitos da Matemática e de outras ciências.

Os pressupostos disseminados neste capítulo fazem-se imprescindíveis à fundamentação da análise de quais atributos característicos da equação se fazem presentes nas concepções dos professores, participantes desta pesquisa, sobre o ensino da equação.

No capítulo seguinte, avançamos nosso aporte teórico às concepções dos professores no campo da Educação Algébrica, bem como as suas implicações na formação do professor de Matemática.

Capítulo 2

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES NO CAMPO DA EDUCAÇÃO ALGÉBRICA E FORMAÇÃO DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA

> [...] se os padrões característicos do comportamento dos professores são realmente uma função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de Matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica. (THOMPSON, 1984, p. 14).

Neste capítulo apresentamos o que entendemos por "concepções", a gênese do conceito, perpassando pela compreensão de concepções no campo da Educação Matemática às teorias que fundamentam a nossa análise dos indícios das concepções dos professores de Matemática sobre o ensino da equação do 1º grau.

2.1 Estudos sobre concepções no campo da Educação Matemática

Alguns pesquisadores têm se dedicado a estudos sobre a concepção dos professores sobre a Matemática e o seu ensino, e as relações entre essas concepções com a prática em sala de aula, o que comprova que muitos estudos e pesquisas em Educação Matemática têm recorrido aos aspectos teórico-filosóficos da formação do professor de Matemática. Essa relação entre os aspectos prático-teórico-filosóficos do pensamento matemático e o ensino e aprendizagem da Matemática é originária da grande influência do pensamento filosófico no desenvolvimento dessa ciência.

Nessa perspectiva, expomos a seguir um estudo sobre as concepções no campo da Educação Matemática e o modo como esse termo é compreendido por autores como Thompson (1984), Guimarães (1988), Carvalho (1989), Machado (1989), Ponte (1992), Silva (1993), Cury (1994), Paiva (1999), Garnica (2008), entre outros, de modo a justificar o motivo pelo qual adotamos a expressão *concepção do professor* nesta pesquisa.

Dentre os estudos sobre as concepções dos professores no campo da Educação Matemática, destacamos a pesquisa realizada por Thompson (1984), a partir da qual ele concluiu que as concepções, conscientes ou não, acerca da matemática e do seu ensino desempenharam papel significativo na formação dos padrões característicos do comportamento docente das professoras e que a forma como elas apresentaram o conteúdo sugere fortemente que as visões, crenças e preferências dos professores sobre a matemática influenciam a sua prática docente. No texto síntese de sua pesquisa, publicado no *Handbook of research on mathematics teaching and learning*[14] em 1992, a autora afirmou que as crenças, conceitos, opiniões e preferências de um professor sobre a natureza da Matemática constituem os rudimentos de uma filosofia da Matemática e, para alguns professores, eles podem não estar articulados em uma filosofia coerente.

Guimarães (1988) pesquisou as concepções dos professores de Matemática sobre a Matemática e seu ensino entre quatro professores com experiência no ensino de Matemática. Utilizou neste estudo o termo *concepção* ou *sistema conceptual* do professor como

> [...] um esquema teórico, mais ou menos consciente, mais ou menos explícito, mais ou menos consistente, que o professor possui, que lhe permite interpretar o que se lhe apresenta ao seu espírito, e que de alguma maneira o predispõe, e influencia a sua ação, em relação a isso. (GUIMARÃES, 1988, p.20).

Os resultados da investigação de Guimarães (1988), de modo geral, evidenciaram a existência de traços gerais comuns entre os professores estudados, em nível das suas concepções e das suas práticas.

Carvalho (1989) desenvolveu sua investigação com base na concepção de conhecimento gramsciana[15], a qual denominou de "concepção de mundo" pautada sob os fundamentos filosóficos das concepções de Matemática tradicionais.

Para Carvalho (1989), essas concepções trazem implícitas as tendências epistemológicas que concebem os objetos matemáticos externos ou internos ao sujeito e o conhecimento matemático empírico, sob a idéia de que as concepções transformadoras têm bases filosóficas dialéticas.

---

[14]THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. IN: GROUWS, D. A. *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: Macmilian, 1992, p. 127-146.

[15]Na concepção gramsciana, a ciência seleciona os elementos primordiais do conhecimento, identificando as sensações que são transitórias, aparentes, falazes, dependentes de condições individuais, permanentes, superiores às condições individuais. Gramsci (1986, p. 14 apud CARVALHO, 1989, p.5) se remete à existência de duas concepções: "*uma afirmada por palavras e outra manifestando-se na ação efetiva*".

O autor concluiu que o processo dialético de ação-reflexão-ação pode propiciar as transformações tanto teóricas como práticas, sendo estas indissociáveis. Além disso, constatou que o ambiente criado pelo professor nas aulas de Matemática é impregnado de sua concepção de conhecimento, mesmo que de forma inconsciente e incoerente entre o discurso e a atuação.

Machado (1989) retrata as concepções de matemática existentes entre os professores como idéias cristalizadas ao longo do tempo. A crença, socialmente aceita de que o conhecimento matemático é caracterizado pelo rigor e objetividade muito comum entre especialistas e leigos, constitui uma visão distorcida da Matemática, o que leva à idéia de que a formação de concepções matemáticas é pouco adequada a uma prática eficiente e prova que "[...] ensinar matemática tem sido, freqüentemente, uma tarefa muito difícil. Às dificuldades intrínsecas, somam-se as decorrentes de uma visão distorcida da matéria, estabelecida, muitas vezes, desde os primeiros contatos". (MACHADO, 1989, p.09).

Ponte (1992), em seu estudo, enfatiza que as concepções dos professores não podem ser reduzidas aos aspectos indiretamente observáveis do comportamento. Segundo o autor, as concepções são de natureza essencialmente cognitiva, de modo que estruturam a forma como o indivíduo enxerga o mundo, além de constituírem uma espécie de filtro bloqueador em relação a novos conhecimentos.

Segundo o autor, as concepções formam conhecimentos classificados para efeito didático em três categorias: conhecimento social, conhecimento empírico e conhecimento científico.

No conhecimento social, as crenças dos professores são adquiridas por meio das vivências e interações com outras pessoas, impregnadas culturalmente, são indispensáveis para que o ser humano determine o curso de suas ações e exercem grande influência no conhecimento científico e profissional. Baseando-se nessas características, Ponte (1992) infere que tais crenças formam um tipo de conhecimento social pouco elaborado, no qual há predomínio da fantasia e da ausência de confrontação com a realidade.

Já no conhecimento empírico, mais elaborado do que no conhecimento social, há o domínio das crenças, da ação e da prática.

Por outro lado, o conhecimento científico se caracteriza pela natureza teórica com predomínio do domínio da argumentação lógica e racional.

Diante dessas considerações, o autor conclui que as concepções atuam como pano de fundo organizador dessas três formas de conhecimento, como fio condutor de toda e qualquer elaboração do pensamento humano.

Em resumo, Ponte (1992) considera que crenças e concepções são diferentes. Para ele, as concepções abrangem a natureza essencialmente cognitiva caracterizada como conhecimento empírico, capazes de condicionar a forma como enfrentamos as coisas e as crenças se configuram por criações da imaginação humana e constituem a forma primitiva do saber.

Silva (1993) utiliza o termo concepção como ato de conceber abstrações ou como uma operação que se desenvolve para formar um conceito, ou ainda, como um modo próprio de olhar do sujeito na sua interação com o mundo. Dessa forma, afirma que as concepções do professor sobre a Matemática definem o seu olhar para a Matemática e para o seu ensino e que, de alguma maneira, vão determinar seu fazer em sala de aula.

A autora coloca a sala de aula e o professor no quadro do processo da formação, tanto do professor quanto do aluno. Pautada nesse pressuposto, destaca que o estudo busca pensar a relação entre as concepções e a sala de aula, e não a influência de uma sobre a outra. Enfatiza também que as concepções dos professores estão presentes, tanto em suas idéias, quanto no conjunto de práticas e rituais durante a atividade docente.

A autora vê essas práticas e rituais como aspectos necessários à reprodução dos que darão continuidade à produção científica da Matemática, o que a leva a afirmar a existência de uma possível determinação da prática científica sobre a prática pedagógica do professor-pesquisador em Matemática.

Cury (1994) opta por adotar o termo concepção como uma filosofia particular em concordância com Ernest (1989), no que diz respeito à sua imparcialidade. Com base nessa propositura, enfatiza que a concepção considerada própria de cada professor, legitima-se na sua experiência, que é única e, portanto, imparcial.

Para Cury (1994), as concepções dos professores de Matemática são constituídas a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, dos conhecimentos que construíram por meio das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas. Acredita a autora que, dessa maneira, as concepções são organizadas ao longo dos tempos, de geração a geração e assim consolidadas por meio das idéias de filósofos que refletiam a Matemática.

Em síntese, a autora prefere adotar o termo concepção como forma de expressão das idéias e filosofias particulares de cada professor em relação à Matemática.

Garnica (2008) parte do pressuposto de que as concepções são como

> [...] os “algos” (crenças, percepções, juízos, experiências prévias etc.) a partir dos quais nos julgamos aptos a agir. Concepções são, portanto, suportes para a ação.

> Mantendo-se relativamente estáveis, as concepções criam em nós alguns hábitos, algumas formas de intervenção que julgamos seguras. (GARNICA, 2008, p. 498).

Ressalta o autor que a vinculação entre concepção e ação não é nova e nem pode ser creditada a uma única teoria, mas que particularmente, segue mais de perto as indicações de Charles Sanders Peirce.

Segundo Garnica (2008), Pierce (1998)[16] afirma que as concepções não são meras consciências momentâneas, são hábitos mentais que duram algum tempo até que ocorra uma surpresa que abale os hábitos anteriores e comece a dissolvê-los, preparando o terreno para outro hábito. Esse determinado tempo de duração dos hábitos mentais institui o que Garnica (2008) denomina de "zona de estabilidade", pela qual é possível analisar as concepções de alguém.

Assim, Garnica (2008), fundamentado em Peirce (1998), salienta que para abordar as concepções é preciso determinar qual hábito de ação elas produzem, pois o significado do pensamento está intimamente relacionado aos hábitos que ele permite criar.

Compreender concepções implica auscultar as concepções dos professores de Matemática, interpelando-os não sobre essas concepções, mas sobre suas práticas. Com isso, o autor defende a premissa de que é na ação efetiva que as práticas podem ser desveladas e argumenta que pesquisar concepções é buscar a descrição de algo cuja manifestação ocorre na prática efetiva, cotidiana, ambiente de ação direta, familiar, confortável e seguro, em que tais concepções são efetivamente implementadas.

É importante destacar que as idéias de Garnica (2008) aproximam-se às de Ponte (1992) ao reportar que "[...] as concepções podem atuar, por um lado, como filtro que estrutura o sentido que damos às coisas e, por outro lado, como bloqueadores em relação a novas realidades, limitando nossas possibilidades de atuação e compreensão". (GARNICA, 2008, p. 504).

Dentre as proposituras acerca da compreensão de "concepções" no campo da Educação Matemática, observamos significativa ênfase na influência que as concepções dos professores de Matemática exercem sobre suas práticas em sala de aula nas pesquisas realizadas por Thompson (1984), Guimarães (1988), Carvalho (1989), Machado (1989), Ponte (1992), Silva (1993), Cury (1994) e Garnica (2008).

Notamos, ainda, que Ponte (1992), Silva (1993) e Garnica (2008) distinguem-se dos demais pesquisadores por colocar a sala de aula e o professor no quadro do processo de

[16] PIERCE, C. S. *The essential Peirce*: selected philosophical writings. v. 2. Bloomington: Indiana University Press, 1998.

formação do professor, e, dessa forma, identificam que as concepções não são estáticas, são alteradas, ou não, em função da relação dessas concepções com a prática docente. Já nos estudos dos outros autores não foi possível perceber esse aspecto. Nestes, ao contrário, as concepções são caracterizadas como algo consolidado, estático, anterior às práticas.

Corroboram com as premissas apresentadas sobre concepção de professor Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Gauthier e Tardif (1997), Fiorentini (1999) e Paiva (1999, 2001), ao citarem que os saberes dos professores adquiridos durante sua formação e durante sua vida profissional são em grande parte responsáveis por seu fazer em sala de aula.

Paiva (1999) entende que é a partir de seus conhecimentos e crenças que o professor interpreta, compreende e conduz sua prática docente em relação à Matemática, constituindo assim as "*concepções docentes em ação*". (grifos do autor).

Diante do exposto, concebemos, de acordo com Ponte (1992), Silva (1993) e Garnica (2008), que as concepções de ensino dos professores de Matemática estão em constante mutação, num processo não linear que dinamiza alterações e permanências a partir das influências sócio-culturais que sofrem durante sua vida. Tais concepções são observáveis na ação efetiva desvelada e delineada na prática docente.

Acreditamos que os aportes teóricos sobre concepções de professores de Matemática aqui discutidos são imprescindíveis à análise das concepções dos professores de Matemática sobre o ensino da equação do 1º grau.

2.2 As Concepções de Educação Algébrica

Tratamos aqui do estudo das concepções de ensino de Álgebra, ou seja, de Educação Algébrica e a partir dessa abordagem pretendemos relacionar os indícios das concepções dos professores investigados sobre o ensino da equação do 1º grau às concepções de Educação Algébrica tratadas e quais critérios desvendam.

Para o desenvolvimento deste estudo nos fundamentamos nas concepções de Educação Algébrica abordadas por Usiskin (1995), Neves (1995), Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Lins e Gimenez (1997), PCN de Matemática (1998) e Lee (2001, apud FIGUEIREDO, 2007).

2.2.1 Concepções de Educação Algébrica segundo Usiskin (1995)

Um dos autores que se dedicou à investigação das concepções de Álgebra na Educação Matemática foi Zalman Usiskin. Para tanto, o autor fez uma investigação empírica sem a intenção de verificar o movimento das concepções algébricas como resultado da expressão do pensamento dos professores de matemática. Sua pesquisa tem como enfoque a análise das concepções de Álgebra na área do conhecimento matemático, de maneira a apontar a importância que cada concepção possui.

Cabe ressaltar que Usiskin (1995) pesquisou sobre a Álgebra da escola média americana e a compreensão do significado das letras.

Em sua pesquisa, Usiskin (1995) afirma que há muitas definições, conotações e símbolos para as variáveis. Para o autor conceber a variável numa única concepção implica sua super simplificação e, por sua vez, na distorção dos objetos da Álgebra. Com base nessa ressalva, o autor explica que as concepções de variável mudam com o tempo e que hoje em dia ela é vista como um símbolo pelo qual se pode substituir coisas distintas de um determinado conjunto.

O autor enfatiza também que os valores assumidos por uma variável nem sempre são números. As variáveis podem representar pontos, como no caso da Geometria; ou ainda proposições, na Lógica; ou uma função, na Análise; ou uma matriz, um vetor e até mesmo uma operação em Álgebra superior a variável. E dentre essas representações, nem sempre há a necessidade de simbolizar as variáveis por letras.

Segundo Usiskin (1995), o fato de que as variáveis comportam muitas definições, conotações e símbolos as relaciona às diferentes concepções de Álgebra. E nesse sentido, o autor afirma que as finalidades do ensino da Álgebra, as concepções que se tem dessa matéria e a utilização das variáveis estão intrinsecamente vinculadas.

Nessa perspectiva, Usiskin (1995) elenca quatro concepções de Educação Algébrica:

1. A Álgebra como Aritmética generalizada

Nessa concepção, as variáveis são pensadas como generalizadoras de modelos.

Segundo o autor, as instruções-chave dessa concepção são *traduzir* e *generalizar*, sendo tais instruções técnicas importantes para a Álgebra.

Usiskin (1995, p. 14) afirma ainda que a descrição da Álgebra assemelha-se à descrição numérica, enquanto que a linguagem algébrica encontra-se numa posição de

superioridade em comparação com a linguagem natural tanto em termos de simplicidade na escrita quanto na sua aproximação com a escrita, conforme exemplo:

- *O produto de qualquer número por zero é zero* – denota a linguagem natural;
- *Para todo* ***n, n .*** 0 = 0? – denota a linguagem algébrica.

Ressalta ainda, que, diante de uma dúvida sobre o valor das variáveis, o leitor deve tentar descrever determinada regra em português e depois em Álgebra. E explica que tal superioridade justifica-se sob o argumento de que "[...] a invenção da notação algébrica em 1564 por François Viète teve efeitos imediatos. Em cinqüenta anos, a geometria analítica foi inventada e trazida a uma forma avançada. Em cem anos surgiu o cálculo. Esse é o poder da Álgebra como Aritmética generalizadora. (USISKIN, 1995, p. 14).

2. A Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas

Nessa concepção de Álgebra, as variáveis significam *incógnitas* ou *constantes* como forma de simplificação e de resolução de problemas padronizados.

Para o autor, *simplificar* e *resolver* são, às vezes, conceitos diferentes para a mesma idéia.

Assim, a resolução do problema: "Adicionando 3 ao quíntuplo de um certo número, a soma é 40. Achar o número". (USISKIN, 1995, p. 14), na concepção da Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos problemas pressupõe as seguintes etapas:

- tradução do problema para a linguagem da Álgebra: $5x + 3 = 40$

- 1ª etapa da resolução da equação: $5x + 3 + (-3) = 40 + (-3)$

- 2ª etapa da resolução da equação, momento da simplificação (o número de passos necessários depende do nível do aluno e da preferência do professor): $5x = 37$

- obtenção do resultado: $x = 7,4$

- teste do resultado.

Ao descrever a resolução desse tipo de problema, o autor enfatiza que a Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas baseia-se na manipulação do simbolismo algébrico para simplificar expressões para posteriormente resolver a equação.

3. A Álgebra como estudo de relações entre grandezas

Essa concepção trata de um modelo fundamentalmente algébrico. A variável assume a função de *argumento* como variável independente e variável dependente, ou seja, representa um número do qual podem depender outros números.

Nela também se fazem presentes as funções como necessidade de um nome para os valores que dependem do argumento ou parâmetro *x*, exemplo: $y = f(x)$.

Nesse sentido, uma variável pode ter tanto o sentido de um argumento representativo dos valores do domínio de uma função, quanto o sentido de representação de um número do qual outros dependem.

O estudo das relações nessa concepção pauta-se inicialmente em fórmulas, e as variáveis podem assumir diferentes valores. Usiskin (1995) afirma ser esta a distinção crucial entre esta concepção e a concepção de Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas.

4. A Álgebra como estudo das estruturas

Nesse caso, a concepção de variáveis não coincide com nenhuma das apresentadas até agora. Semelhante concepção "[...] não se trata de nenhuma função ou relação; a variável não é um argumento. Não há equação alguma a ser resolvida, de modo que a variável não atua como uma incógnita. Também não há nenhum modelo generalizado". (USISKIN, 1995, p. 18).

No entanto, na concepção de Álgebra enquanto estudo das estruturas, a variável caracteriza-se como símbolo arbitrário.

Para o autor, essa concepção pressupõe que os objetos matemáticos devem ser explicados através da lógica axiomática implícita no simbolismo, o que configura a visão da variável no âmbito da Álgebra abstrata.

Ao concluir seus estudos, Usiskin (1995) afirma que essas quatro concepções dão conta de demonstrar todas as funções de aplicabilidade da Álgebra. Diante dessa constatação, o autor faz críticas à prática marcada pelo "simbolismo extremado" que dominou as primeiras experiências com a Álgebra, denominando-as de manipulações "cegas" por estarem condenadas pelo simbolismo exacerbado e pelas técnicas "automáticas".

Em síntese, Usiskin (1995) salienta que é necessário que os alunos tenham facilidade suficiente com os símbolos algébricos para poderem lidar abstratamente com as técnicas adequadas.

O quadro 2.1, a seguir, resume as concepções de Educação Algébrica descritas por Usiskin. A idéia de sumarizar as concepções em quadro explicativo foi baseada em Figueiredo (2007), com algumas adaptações.

Quadro 2.1 – Concepções de Educação Algébrica segundo Zalman Usiskin (1995)

Campo de estudo	Concepções de Educação Algébrica	Predominâncias no ensino da equação
As concepções de variáveis e seu ensino.	1.**Aritmética generalizada**	-Uso da variável para traduzir e generalizar modelos.
	2.**Meios de resolver certos problemas**	-A incógnita tem a função de simplificar e resolver problemas. (ênfase na resolução).
	3.**Estudo das relações**	-A variável apresenta-se como argumentos e parâmetros. (Relações da variável com entes geométricos).
	4. **Estruturas**	-O uso da variável em situações que priorizam manipular e justificar.

É conveniente enfatizar que Usiskin (1995) não queria, em seus estudos, verificar a manifestação das concepções de Educação Algébrica como expressão do pensamento dos professores de Matemática. Preocupou-se apenas em apontar a importância de cada uma das concepções de Álgebra no campo do conhecimento matemático.

2.2.2 Concepções de Educação Algébrica segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) realizaram uma análise das concepções de Álgebra manifestadas na Educação Matemática, a partir da análise do desenvolvimento histórico desse pensamento no interior do próprio desenvolvimento da Matemática, enquanto linguagem.

Os autores partem do pressuposto de que é necessário repensar a concepção de Álgebra a partir de seu uso e significado para a Educação Algébrica. E assim, categorizaram as concepções de Álgebra quanto ao seu desenvolvimento histórico como: *concepção processológica; concepção linguístico-estilista*; *concepção linguístico-sintático-semântica* e *concepção linguístico-postulacional.*

1. Concepção processológica

Essa concepção entende a Álgebra como um conjunto de procedimentos ou técnicas úteis à resolução de problemas. Dessa forma, a Álgebra se resume numa seqüência padronizada de passos a serem seguidos no processo de resolução de certos problemas matemáticos.

No âmbito dessa concepção, os autores ressalvam expressiva redução do pensamento algébrico e da elaboração da expressão com o uso da linguagem. E ascensão da memorização de procedimentos lógicos.

2. Concepção linguístico-estilista

Tal concepção caracteriza a Álgebra como linguagem específica cuja ênfase está na organização simbólica da atividade algébrica, destacando mais a forma de expressão do pensamento do que a maneira como esse pensamento se manifesta. Situação que pode ser traduzida como a supervalorização do seu domínio estilístico e desvalorização do aspecto lingüístico.

3. Concepção linguístico-sintático-semântica

Essa concepção segue certo rigor e caracteriza-se como linguagem específica e concisa, por meio da qual uma situação matemática pode ser expressa com uso de símbolos específicos. No entanto, estabelece certa dimensão sintático-semântica com fundamental distinção de modo que os símbolos algébricos assumem a dimensão dos significados neles configurados.

4. Concepção linguístico-postulacional

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) reportam-se a essa concepção como a própria linguagem algébrica. Para os autores ela amplia o domínio da Álgebra pelo grau de abstração e generalidades que atribui aos símbolos lingüísticos.

Além dessas quatro categorias de concepções da Álgebra apresentadas, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) elaboraram outras três concepções de Educação Algébrica: *1. Linguístico-pragmática*; *2. Fundamentalista-estrutural* e *3. Fundamentalista-analógica.* Entre as quais, as características das concepções de Álgebra anteriores se fazem presentes, conforme afirmam os autores:

1. Linguístico-pragmática

Segundo os autores, essa concepção de Educação Algébrica vigorou durante o século XIX até a primeira metade do século XX, vinculada à concepção linguístico-sintático-semântica da Álgebra.

Nesse ângulo de interpretação, o papel do ensino da Álgebra era fornecer um instrumental técnico (superior ao da Aritmética) para a resolução de equações ou problemas equacionáveis. Segundo Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), o currículo de ensino da Álgebra de acordo com essa concepção era iniciado com o cálculo literal (operações de adição, subtração, multiplicação/fatoração e divisão de expressões algébricas), no qual eram

efetuados muitos exercícios que capacitariam os alunos no manejo preciso dessas expressões algébricas. Posteriormente, eram introduzidos problemas que envolviam aplicação algébrica.

A principal característica dessa concepção está na relação entre a Álgebra e as atividades pedagógicas na resolução de problemas. Porém, prevalece nessa relação a aquisição mecânica das técnicas requeridas pelo transformismo algébrico.

2. Fundamentalista-estrutural

A concepção fundamentalista-estrutural baseia-se na concepção lingüístico-postulacional de Álgebra com enfoque nos conteúdos algébricos e tem por base as propriedades estruturais, usadas para fundamentar e justificar as passagens do transformismo algébrico de modo a desenvolver no estudante a capacidade de identificar e aplicar essas estruturas nos diferentes contextos subjacentes.

Nesse campo, o papel do ensino da Álgebra é fornecer os fundamentos lógico-matemáticos para toda a matemática escolar. Dessa forma, tal concepção contribuiu para que fosse inserida na matemática escolar a introdução da Teoria dos Conjuntos, das estruturas algébricas e das propriedades de operações de fechamento, do elemento neutro, entre outras, no ensino. Isso deu origem, segundo os autores, à seguinte reorganização de conteúdos: conjuntos numéricos, propriedades estruturais, estudo dos quantificadores, sentenças abertas e fechadas, conjunto-universo e conjunto-verdade, equações e inequações do 1º grau, expressões algébricas, valores numéricos, operações e fatorações, funções de 1º e 2º graus, entre outros.

3. Fundamentalista-analógica

Tal concepção destaca-se por sintetizar as concepções anteriores com ênfase no caráter fundamentalista. Nela a Álgebra relaciona-se de forma integrada a outros campos da Matemática, sendo reconhecida pelo seu papel pedagógico, como instrumento para resolver problemas.

Essa concepção, segundo Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005), tenta recuperar o valor instrumental da Álgebra por meio do uso de recursos que permitam visualizar ou justificar as passagens do transformismo algébrico, preservando, dessa forma, a preocupação fundamentalista com base nos modelos analógicos, nos quais se destacam o uso de recursos como os blocos de madeira, as figuras geométricas e a idéia de balança.

A partir do exposto, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 85) enfatizam a existência de uma relação dialética entre pensamento algébrico e linguagem, motivo que os levou a repensar quais seriam os elementos caracterizadores do pensamento algébrico. A partir dessa premissa, os autores indicaram elementos caracterizadores do pensamento algébrico em sete

situações-problema e destacaram como elementos caracterizadores desse pensamento algumas regularidades, aspectos invariantes em contraste com outros que variam através de tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença do processo de generalização. E nesse sentido, concluem que o pensamento algébrico

> [...] pode expressar-se através da linguagem natural, através da linguagem Aritmética, através da linguagem geométrica ou através da criação de uma linguagem específica para esse fim, isto é, através de uma linguagem algébrica, de natureza estritamente simbólica. (FIORENTINI, MIORIM E MIGUEL, 1993, p. 88).

Para os autores, nessas três concepções de Educação Algébrica presentes na Educação Matemática, o pensamento e a atividade algébrica baseiam-se no aspecto linguístico e simbólico, o que acarreta uma redução do pensamento algébrico em comparação com a linguagem algébrica.

Os autores reportam-se também à existência de uma Álgebra simbólica já constituída, e como consequência desta, uma redução do ensino-aprendizagem da Álgebra ao transformismo algébrico.

Essas observações levaram Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) a refletirem sobre a relação entre pensamento e linguagem, fundamentados em Vygotsky[17], afinal, segundo eles, a linguagem é também resultado de uma forma de pensamento, visto que, no processo de ensino aprendizagem, "[...] a linguagem não antecede necessariamente o pensamento, embora a apropriação da linguagem possa potencializar e promover o desenvolvimento do pensamento algébrico". (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993, p. 4-5).

Dessas reflexões emergiu uma quarta concepção de Educação Algébrica com ênfase no ensino da Álgebra por meio da exploração de situações-problema relativamente abertas, as quais Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005) classificaram como tarefas exploratórias e investigativas.

Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005) entendem que o ensino da Álgebra pautado em tarefas exploratórias e investigativas deve ser introduzido e desenvolvido por meio de alguns elementos caracterizadores do pensamento algébrico, conforme ilustra o Quadro 2.2, a seguir:

[17] VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem.* São Paulo: Martins Fontes, 1993.

Quadro 2.2 – Elementos caracterizadores do pensamento algébrico, segundo Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005)

Etapas[18] importantes no desenvolvimento de tarefas exploratórias investigativas	**Elementos caracterizadores do pensamento algébrico**
1) Problematizar fatos tidos como aritméticos ou geométricos que demandem a construção de generalizações, a representação de número generalizado ou de grandezas incógnitas e variáveis.	▪ Estabelecer relações/comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos. ▪ Produzir mais de um modelo aritmético para uma mesma situação-problema. ▪ Produzir vários significados para uma mesma expressão numérica. ▪ Interpretar uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas. ▪ Desenvolver algum tipo de processo de generalização. ▪ Perceber e tentar expressar regularidades ou invariâncias. ▪ Desenvolver ou criar uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente.
2) Fazer o percurso inverso; partindo de uma expressão algébrica, tida como pura ou simbólica, o aluno tentaria atribuir múltiplos sentidos ou significações a ela.	
3) Destacar o modo como as expressões algébricas podem ser transformadas em outras equivalentes e sobre os procedimentos que validam tais transformações.	

Para Fiorentini, Fernandes, e Cristovão (2005), as tarefas exploratórias investigativas possibilitam com que os alunos mobilizem e desenvolvam tais características do pensamento algébrico, desde que planejadas pelos professores.

Na análise da evolução do pensamento algébrico entre alunos de 7ª série (8º ano), os autores identificaram regularidades características a três fases: *fase pré-algébrica* (quando o aluno utiliza algum elemento algébrico, mas ainda não consegue vê-lo como número generalizado ou como variável); *fase de transição* (nesta fase o aluno passa do pensamento aritmético para o algébrico, ou seja, já concebe a existência de um número não identificado podendo ou não utilizar a linguagem simbólica) e *fase do pensamento algébrico mais desenvolvido* (fase, na qual o aluno consegue expressar-se genericamente; aceita e concebe a existência de grandezas numéricas abertas ou variáveis num intervalo numérico e é capaz tanto de expressá-las por meio da escrita como de operá-las).

Cabe ressaltar que, para Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), os alunos podem atingir a *fase do pensamento algébrico mais desenvolvido* sem terem feito uso da linguagem estritamente algébrico-simbólica. Reconhecem os autores que o pensamento algébrico pode ser potencializado na medida em que o estudante desenvolve, gradativamente, uma linguagem mais apropriada para expressá-lo.

[18] Essas etapas, segundo os autores, não seguem necessariamente esta ordem e o exercício do transformismo algébrico não é o principal objetivo didático do processo de ensino e aprendizagem.

As considerações de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), e, Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005) sobre as concepções de Educação Algébrica encontram-se resumidas no Quadro 2.3:

Quadro 2.3 - Concepções de Educação Algébrica, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)

Campo de estudo	Concepções de Educação Algébrica	Predominâncias no ensino
Desenvolvimento histórico da Álgebra e de seu ensino no Brasil. (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993)	**1.Linguístico-pragmática**	-Caráter técnico, instrumental e predomínio do transformismo algébrico. -Uso de equações para resolução de problemas. -Aquisição mecânica de procedimentos pelos alunos.
	2.Fundamentalista-estrutural	-Estudo de tópicos fundamentadores precedendo o estudo de expressões algébricas, valores numéricos, fatoração e outros. -Predomínio das propriedades estruturais.
	3.Fundamentalista-analógica	-Sínteses das anteriores. -Ênfase nas identidades algébricas a qualquer forma de abordagem lógico-simbólica. -Uso de recursos analógicos geométricos e materiais concretos, como balanças e gangorras, para justificar o transformismo algébrico.
O ensino de Álgebra (FIORENTINI, FERNANDES e CRISTOVÃO, 2005)	**4.[Não designada pelos autores]**	-Atividades abertas com tarefas exploratórias investigativas. -Tarefas investigativas que propiciam a evolução do pensamento algébrico.

2.2.3 Concepções de Educação Algébrica, segundo Neves (1995)

O estudo realizado por Neves (1995) teve como objetivo investigar as concepções de Educação Algébrica manifestadas na Educação Matemática a partir das expressões do pensamento algébrico. E foi norteado por três eixos: a análise das tendências mais recentes da Educação Algébrica presentes em livros-texto do séc. XX; a análise das pesquisas e publicações feitas por institutos de Educação Matemática e a análise das contribuições das teorias psicológicas cognitivas, destacando as teorias de Piaget e Vygotsky.

Para o autor "[...] a Álgebra ensinada no 1º grau é, essencialmente, uma Álgebra de números." (NEVES, 1995, p. 88) por ser, no geral, baseada em atividades do tipo: operacionalidade do cálculo letrista análogo ao cálculo com números, manipulação de fórmulas e resolução de problemas.

Segundo Neves (1995), o ensino da Álgebra desenvolvida no 1º grau (atual Ensino Fundamental) é caracterizado como Aritmética generalizada por basear-se em operações que

envolvem cálculo letrista análogo ao cálculo com números. A partir desta ressalva, o autor afirma que é possível que o ensino da Álgebra seja mais significativo se for pautado na manipulação de fórmulas, de modo que por meio destas, é possível exercitar habilidades de cálculos, refletir sobre operações envolvidas e gerar novas relações, o que resultaria numa exploração algébrica.

Quanto à resolução de problemas, Neves (1995) constatou que os professores, ao considerarem a resolução de problemas apenas como um tipo de atividade envolvendo equações do 1º grau como o início da atividade algébrica na 6ª série (atual 7º ano), demonstram uma visão ingênua e resumida.

Nesse sentido, o autor destaca que o enfoque dado à atividade algébrica é o que a caracteriza de fato. Afirma, ainda, que o tempo dedicado à atividade do cálculo algébrico, geralmente realizada na 7ª série (atual 8º ano) e a falta de sintonia com as expectativas dos mesmos têm representado uma ruptura para os alunos e, consequentemente, num estudo de conteúdos pouco significativos.

No seu estudo, Neves (1995) identificou três concepções presentes nas atividades algébricas: *1. Concepções com caráter internalista*; *2. Concepções com caráter analítico* e *3. Concepção com caráter operativo.*

1. Concepções com caráter internalista

Nessa concepção, a atividade algébrica é desenvolvida com ênfase na significação de seu discurso desconsiderando qualquer recurso externo, o que prioriza o pensamento algébrico a partir de atividades geradas por elementos de seu próprio discurso.

Como exemplo deste tipo de atividade, Neves (1995) cita o recurso didático da balança, que, segundo ele, é insuficiente para gerar o desenvolvimento de um pensamento algébrico.

2. Concepções com caráter analítico

Tais concepções estão representadas por atividades que levam à reflexão sobre seus próprios procedimentos. Segundo o autor, são esses procedimentos os fatores determinantes do desenvolvimento do pensamento algébrico e da sua representação simbólica.

3. Concepções com caráter operativo

São concepções cuja ênfase está nas relações estabelecidas pelo pensamento algébrico, as quais possibilitam novas estruturas algébricas.

Para Neves (1995, p. 126), todas essas concepções se originam das concepções de Matemática que os professores possuem. E, para que haja qualquer mudança nesse sentido, é necessário primeiro mudar a concepção de Matemática vigente entre os professores.

Apresentamos a seguir uma síntese das idéias do autor organizadas no quadro 2.4:

Quadro 2.4 – As concepções de Educação Algébrica, segundo Neves (1995)

Campo de estudo	Concepções de Educação Algébrica	Predominância no ensino
As concepções de Educação Algébrica manifestadas na Educação Matemática a partir de expressões do pensamento.	**1. Concepções com caráter internalista**	Atividades geradas por elementos do seu próprio discurso. -Uso da balança.
	2. Concepções com caráter analítico	Atividades em que os procedimentos determinam a forma.
	3. Concepções com caráter operativo	Atividades cuja intenção é refletir sobre os seus próprios procedimentos.

2.2.4 Concepções de Educação Algébrica, segundo Lins e Gimenez (1997)

Lins e Gimenez (1997) reportam-se ao corte didático observado na passagem do pensamento aritmético para o pensamento algébrico. Segundo eles, as atividades algébricas seriam mais significativas se fossem desenvolvidas em concomitância com o raciocínio aritmético. Diante disso, justificam que "[...] é preciso começar mais cedo o trabalho com Álgebra, e de modo que esta e a Aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra". (LINS; GIMENEZ, 1997, p.10).

Em sua pesquisa os autores se basearam em três concepções algébricas (*Concepção letristas*; *Concepção letrista-facilitadora*; e *Concepção de modelagem matemática*) para analisar as atividades algébricas desenvolvidas entre os professores de Matemática.

1. Concepção letrista

Essa concepção resume-se às atividades algébricas identificadas como cálculo com letras. Para Lins e Gimenez (1997), essa é a visão presente na maioria dos livros didáticos, justificada pelo tradicionalismo predominante na Educação Algébrica e na Educação Matemática. Tal visão tem sido foco de estudos e projetos no Brasil e em outros países, os quais a consideram como ineficaz pelo fato de basearem-se no ensino de técnicas (algoritmos) seguidos do treinamento (exercícios).

As práticas docentes fundamentadas pela *concepção letrista*, segundo os autores, residem no despreparo dos professores que entendem a atividade algébrica como uma manipulação com letras para se resolver situações-problemas.

2. Concepção letrista-facilitadora

Concepção caracterizada pela supervalorização do "concreto" à aprendizagem do abstrato. Os adeptos dessa concepção encaram o ensino da Álgebra como muito abstrato e entendem que o desenvolvimento de situações facilitadoras, "concretas", fáceis de aprender é de extrema necessidade. Como exemplo dessa concepção, destacamos o uso das balanças na resolução de equações do 1º grau.

Lins e Gimenez (1997) enfatizam a insuficiência dessa abordagem pelo fato de que muitas vezes os alunos não efetivam a transposição do concreto para o formal, desencadeando, assim, um distanciamento entre situações concretas e formais que geram dificuldades na compreensão do conteúdo, no caso da resolução de equação.

3. Concepções de modelagem matemática

Essa concepção é legitimada à luz da Teoria do Campo Semântico e tem como ponto de partida uma situação concreta. No entanto, esta concepção se difere da concepção letrista-facilitadora por considerar o "concreto" como uma situação do cotidiano do aluno.

Para os autores, na *concepção de modelagem matemática* "[...] a Educação Algébrica se dá na medida em que a produção de conhecimento algébrico serve ao propósito de iluminar ou organizar uma situação, como ferramenta e não como objeto de estudo". (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 109). Neste sentido, salientam que os objetivos tanto da Educação Algébrica como da Educação Aritmética devem priorizar o desenvolvimento de habilidades para resolver, explorar e investigar situações-problema capazes de possibilitar diferentes modos de produzir significado.

Em síntese, apresentamos as concepções de Educação Algébrica de Lins e Gimenez (1997) no Quadro 2.5.

Quadro 2.5 - Concepções de Educação Algébrica, segundo Lins e Gimenez (1997)

Campo de estudo	**Concepções de Educação Algébrica**	**Predominância no ensino**
O desenvolvimento da Álgebra e da atividade algébrica, na história, nas pesquisas e no ensino.	**Letrista**	-Atividades baseadas em cálculo com letras, admitindo a seqüência técnica-prática (algoritmo-exercício).
	Letrista facilitadora	-Uso de balança de dois pratos para ensinar resolução de equações.
	Modelagem Matemática	-A atividade algébrica baseada no propósito de iluminar ou organizar uma situação, como ferramenta e não como objeto primário de estudo.

Lins e Gimenez (1997, apud FIGUEIREDO 2007, p. 53), concluem que a concepção de Modelagem Matemática é a mais significativa para a introdução da Educação Algébrica.

2.2.5 Concepções de Educação Algébrica, segundo Lee[19] (2001), de acordo com Figueiredo (2007)

A pesquisa desenvolvida por Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) emergiu da sua preocupação acerca do baixo número de crianças com êxito na aprendizagem da Álgebra na escola elementar (Ensino Fundamental). Assim, a autora buscou analisar a importância da Álgebra no Ensino Fundamental sob duas vertentes: a Álgebra como caminho do pensamento e a Álgebra como atividade.

Com base nessa propositura, Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) abordou em sua pesquisa seis categorias de concepções de Álgebra: *1. Álgebra como Linguagem*; *2. Álgebra como Caminho de Pensamento*; *3. Álgebra como Atividade*; *4. Álgebra como Ferramenta*; *5. Álgebra como Aritmética Generalizada*; e *6. Álgebra como cultura.*

1. Álgebra como Linguagem

Segundo Figueiredo (2007), nessa concepção, Lee (2001) enfatizou existir na Álgebra a presença de uma linguagem escrita que envolve símbolos e regras. A qual se difere de outras linguagens familiar às crianças pela ênfase dada ao seu aspecto sintático em detrimento do seu aspecto semântico.

Para Lee (2001), de acordo com Figueiredo (2007), a introdução da Álgebra como linguagem não tem tido muito êxito, dado que é ínfimo o número de crianças que demonstraram compreender as expressões simbólicas e o jogo da manipulação no Ensino Fundamental.

Em consonância com essa idéia, Figueiredo (2007) destaca que a introdução da Álgebra como linguagem não deveria ser ministrada em qualquer nível como tem sido apresentada pela maioria dos professores no Ensino Fundamental. A autora justifica sua ressalva com o argumento de que as crianças, nessa fase escolar, têm pouca consciência dos pensamentos algébricos.

[19] LEE, L. Early – but wich algebra? The future of the teaching and learning of algebra. In: ICMI STUDY CONFERENCE, 12, 2001, Melbourne (Australia). *Proceedings*… Melbourne: ICMI, 2001. v. 2. p. 392-300.

Ao analisar a preponderância do ensino da Álgebra no ensino elementar Lee (2001, apud FIGUEIREDO 2007) concluiu que a Álgebra é utilizada nessa modalidade de ensino *como caminho do pensamento* e *como atividade*.

2. Álgebra como Caminho de Pensamento

Ao iniciar seus estudos, Lee (2001,) fez um levantamento bibliográfico sobre o tema e nele destacou algumas pesquisas que apresentam e questionam o pensamento algébrico. Dentre o referencial citado, Lee (2001) destacou a pesquisa de Carolyn Kieran (1989) [20], por meio da qual observou uma falta de consenso entre os pesquisadores da área sobre o significado de "pensamento algébrico".

Segundo Figueiredo (2007), para Kieran (1989, apud LEE, 2001, p. 36) o pensamento sobre os símbolos algébricos tem sido concebido de diversas formas, tais como: abstrato, analítico, gestáltico ou padronizado, mecânico, pensamento envolvendo operações, ou ações, ou transformações, pensamento sobre relações.

Sendo essa discrepância na compreensão de pensamento algébrico, o motivo pelo qual Lee (2001, apud FIGUEIREDO 2007) considera a introdução da Álgebra na escola elementar inapropriada.

Ao mesmo tempo em que afirma ser inapropriada a introdução da Álgebra na escola elementar, salienta que o pensamento algébrico pode manifestar-se em situações matemáticas, ou do cotidiano. Diante dessa premissa, identifica alguns elementos apropriados e outros que não o são para a introdução da Álgebra.

No primeiro grupo, Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007 destaca o raciocínio sobre padrões e regularidades, a generalização do particular, o experimentar e operar com o ainda desconhecido e o pensar sobre conexões na Matemática. Aqueles do segundo grupo reportam-se ao pensamento manipulativo, ao pensamento formal e ao pensamento relacionados aos artifícios da Álgebra.

Lee (2001), segundo Figueiredo (2007), considera que o pensamento não acontece no vácuo e como argumento a essa afirmação, a autora remete-se aos tipos de pensamento algébrico destacando o pensamento formal como o mais apropriado para se introduzir a Álgebra na escola elementar.

Dessa forma, salienta que o ensino da Álgebra pode tornar-se significativo em qualquer nível de ensino se as atividades oferecidas às crianças envolverem todas as espécies

[20] KIERAN, C. The early learning of algebra: astructural perspective. In: WAGNER, S.; KIERAN, C. (Eds.). *Research issues in the learning and teaching of algebra.* Reston, VA (USA): The National Council of Teachers of Mathematics and Laurence Erlbaum Associates, 1989. p. 33-56.

de pensamento. Nessa perspectiva, a autora explica o que concerne à concepção de Álgebra como atividade.

3. Álgebra como Atividade

Para Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007), há uma grande variedade de atividades envolvendo Álgebra nas diversas áreas da Matemática.

Essa difusão indica, segundo a autora, que Álgebra está associada tanto a aspectos de manipulação dos símbolos, simplificação de expressões na resolução de equações, de outros procedimentos, quanto, à construção de atividades de modelagem, onde a resolução de problema se volta aos aspectos de modelagem como forma de manipulação da atividade algébrica.

Embora seja comum subestimar a importância da manipulação algébrica como técnica obscura, decorada e insensata, Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007) compreende que o ensino da Álgebra para estudantes em nível elementar deve ser ministrado por meio de algumas representações simbólicas e suas manipulações, já que é improdutivo envolvê-los em atividades que privilegiem fatoração e resolução de equações somente com papel e lápis.

Segundo Lee (2001, apud FIGUEIREDO, 2007), muitos dos problemas decorrentes da aprendizagem da Álgebra nas escolas elementares poderiam ser superados por meio de atividades elaboradas na concepção de modelagem matemática através do uso de procedimentos diversos como: desenhos, materiais manipulativos, alguns programas de computador, gráficos ou tabelas.

Em resumo, segundo Figueiredo (2007), Lee (2001) pressupõe que a linguagem pode auxiliar o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio de atividades algébricas sem que, no entanto, haja rupturas nesse processo.

4. Álgebra como Ferramenta

Ao conceber a Álgebra como ferramenta, Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) destaca que tal concepção pode ser caracterizada sob duas visões. Uma, na vertente de que a resolução de problema pressupõe uma atividade que usa ferramentas semióticas da Álgebra, e a outra, na vertente de ferramenta como instrumento usado para tornar o pensamento integrado e contextualizado, visto que nesta a resolução de problema por meio da Álgebra possibilita a interrelação entre a Matemática, a Ciência em geral e o cotidiano.

Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) enfatiza que embora essa concepção seja importante, a introdução do ensino da Álgebra não pode se restringir a esse entendimento somente, pelo fato de a Álgebra representar muito mais do que isso.

5. Álgebra como Aritmética Generalizada

Segundo Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007), a visão da Álgebra como Aritmética Generalizada tem sido muito criticada por vários pesquisadores, por ser o modelo implícito dominante presente nos livros-texto e na sala de aula.

Para a autora, as generalizações de padrões numéricos e o estudo das estruturas da Aritmética são concepções adequadas apenas à introdução da Álgebra.

A autora afirma que a fragmentação entre a Aritmética e a Álgebra é capaz de privar os estudantes de poderosos esquemas de pensamento sobre a Matemática na escola elementar, o que dificultaria a aprendizagem de Álgebra nos anos posteriores. Para ela, não "[...] existe um momento em que se possa dizer que o trabalho com números termina e um em que a Álgebra tem início, argumentando que o trabalho com números é crucial no processo de introdução da Álgebra". (LEE, 2001 apud FIGUEIREDO, 2007, p. 65).

6. Álgebra como cultura

Essa concepção envolve todas as anteriores de modo integrado e fundamenta-se na visão antropológica, a qual considera a Álgebra como parte da comunidade e da cultura como um todo, constituído de valores, crenças, práticas, tradições, história e processos de transmissão.

Nesse contexto, a Álgebra destaca-se pelo seu potencial de unificar a Matemática elementar em Aritmética como Álgebra dos números, Geometria como Álgebra das formas e Estatística como Álgebra das medidas, baseadas em atividades pautadas no uso de ferramenta que, por sua vez, fomenta o pensamento e a linguagem de comunicação algébrica.

Considerando esses precedentes, Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) sugere o comprometimento, a promoção e a disciplina do pensamento algébrico e a comunicação em linguagem algébrica como aspectos importantes no ensino de Álgebra no Ensino Fundamental.

Assim propõe que as atividades algébricas sejam organizadas por meio do comprometimento com as demonstrações aritméticas, geométricas e gerais; as representações algébricas utilizando-se de diversos materiais; a sistematização e a resolução de problemas, de modo a promover e disciplinar o pensamento algébrico.A articulação de tais procedimentos possibilitariam a compreensão e o desenvolvimento da comunicação em linguagem algébrica.

Em conseqüência, Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007), destaca que é preciso que as crianças sejam encorajadas durante as atividades algébricas a pensarem em objetos matemáticos (números, formas, medidas e outros) e na relação entre esses objetos. Dando-lhes, assim a oportunidade de operarem mentalmente sobre números que ainda não conhecem

(valores desconhecidos), sobre as propriedades de certos números e sobre certas operações, de modo a possibilitar a evolução da linguagem algébrica na escola elementar.

Em síntese, Lee (2001) defende a introdução da Álgebra na escola elementar, respectivo Ensino Fundamental no Brasil. Além disso, indica os aspectos que devem ser considerados no processo de ensino da Álgebra, conforme mostra o Quadro 2.6, a seguir.

Quadro 2.6 – Concepções de Educação Algébrica, segundo Lee (2001) de acordo com Figueiredo (2007)

Campo de estudo	Concepções de Educação Algébrica	Predominâncias no ensino
Concepções de Educação Algébrica na escola elementar.	**Como linguagem**	-Desenvolver a comunicação por meio da linguagem algébrica. -Atividades que permitam a evolução da linguagem algébrica.
	Como caminhos de pensamento	-Pensamento sobre relações e conexões matemáticas. -Atividades que envolvem o raciocínio sobre padrões e regularidades (generalização do particular, o experimentar e operar com o ainda desconhecido e o pensar sobre conexões na Matemática).
	Como atividade	-Modelo de construção da atividade. -Atividades baseadas na modelagem matemática e pensamentos sobre relações matemáticas.
	Como ferramenta	-Resolver problemas de modo a veicular e transformar mensagens, seja a serviço de outras ciências, modelando as situações, ou a serviço da própria Matemática.
	Como Aritmética Generalizada	-Variedade de visões: Álgebra das generalizações dos números; como estudo das estruturas da Aritmética e como estudo de expressões simbólicas com letras.
	Como cultura	-Envolve todas as outras concepções. -As atividades priorizam a compreensão e o desenvolvimento da comunicação como linguagem algébrica. -Entrelaça o currículo da Álgebra com o de outros campos da Matemática, de outras Ciências e do cotidiano.

A partir dos pressupostos abordados por Figueiredo (2007) sobre as concepções de Educação Algébrica, identificamosamos algumas regularidades entre as concepções de Educação Algébrica descritas por Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), em relação aos elementos caracterizadores do pensamento algébrico das etapas importantes do desenvolvimento de tarefas exploratórias investigativas e os aspectos importantes para o ensino da Álgebra no Ensino Fundamental descritos por Lee (2001).

Nessas perspectivas, com base no referencial apresentado neste capítulo e nos multissignificados das noções de equação descritas por Ribeiro (2007), faz-se pertinente a apresentação de um quadro síntese das concepções de Álgebra e Educação Algébrica apresentadas por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993); Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005); Usiskin (1995); Neves (1995); Lins e Gimenez (1997) e Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007).

Apresentamos as aproximações observadas entre as concepções aqui discutidas no Quadro 2.7, a seguir.

Quadro 2.7 – Regularidades entre as concepções de Educação Algébrica e as noções de Equação apresentadas nesta pesquisa

Autor	**Concepções de Educação Algébrica**	**Predominância no ensino**	**Noção de equação (RIBEIRO, 2007)**	**Categoria de análise desta pesquisa**
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	***Linguístico-pragmática***	-resolução de problemas de ordem prática; -ponto de partida é o cálculo literal, depois se desenvolve uma lista de exercícios e por fim introduzem-se problemas de aplicação da Álgebra.	***Intuitivo-pragmática*** -Equação ligada à idéia de igualdade entre duas quantidades. -Resolução de problemas de ordem prática. ***Processual-Tecnicista*** -Procedimentos técnicos baseados na sua própria resolução.	***Algoritmo relacionado à equação em si***
Usiskin (1995) e Lee (2001apud FIGUEIREDO, 2007)	***Aritmética generalizada***	- atividades com operações generalizadoras de padrões aritméticos.		
Lins e Gimenez (1997)	***Letrista***	-cálculo com letras; -sequência técnica-prática (algoritmo-exercício).		
Usiskin (1995)	***Estudo das relações entre grandezas***	-relações com entes geométricos; -atividades iniciadas por meio de fórmulas.	***Dedutivo-geométrico*** -Noção de equação ligada às situações envolvendo operações com entes geométricos.	***Analogia ao uso de material concreto***
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	***Fundamentalista-analógica***	-Álgebra como instrumento para resolver problemas. -uso de recursos concretos para justificar as passagens do transformismo algébrico.		
Neves (1995)	***Caráter Internalista***	-atividades baseadas em elementos do seu próprio discurso; -uso da balança.		
Lins e Gimenez (1997)	***Letrista-facilitadora***	-uso da balança para ensinar resolução de equação.		

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	***Fundamentalista Estrutural***	-atividade que desenvolve a capacidade de identificar e aplicar os conhecimentos algébricos em diferentes contextos.	***Estrutural-Generalista*** -Busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza.	***Resolução de problemas da equação em si***
Usiskin (1995)	***Estruturas***	-priorizam manipular e justificar.		
Neves (1995)	***Caráter analítico***	-atividades que levam à reflexão sobre seus próprios procedimentos.		
Lee (2001, apud FIGUEIREDO, 2007)	***Álgebra como linguagem***	-ênfase no aspecto sintático; -ensino de expressões e jogo de manipulações		
Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)	***Fundamentalista-analógica***	-sintetiza a lingüístico-pragmática e a fundamentalista estrutural.	***Estrutural-Conjuntista*** -concebida como visão estrutural, diretamente ligada à noção de conjunto. -vista como ferramenta para resolver problemas que envolvem relações entre conjuntos.	***Ferramenta (base para outros conteúdos)***
Lins e Gimenez (1997)	***Modelagem Matemática***	-conhecimento algébrico serve para iluminar ou organizar uma situação, como ferramenta e não como objeto primário de estudo. -ponto de partida uma situação concreta (do cotidiano do aluno). -desenvolvimento de habilidades de resolver, explorar e investigar situações-problema que possibilitam diferentes significado.		
Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007)	***Ferramenta***	-resolver problemas relacionados a outros conteúdos e outras ciências.		
Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007)	***Atividades***	-modelo de construção da atividade; -exercícios que envolvem modelagem matemática e pensamento sobre relações matemáticas.		

Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005)	***Concepção não denominada pelo autor, apenas caracterizada com base em tarefas exploratórias investigativas.***	-exploração de situações-problema relativamente abertas; -prioriza a atribuição de múltiplos sentidos ou significações; -reflexão sobre as regularidades e padrões da equação.	***Axiomático-postulacional*** -equação como uma idéia da qual outras idéias, matemáticas e não-matemáticas são construídas.	**Situações relacionadas à sua aplicabilidade**
Neves (1995)	***Caráter operativo***	-atividades baseadas na reflexão dos seus próprios procedimentos.		
Lee (2001 apud FIGUEIREDO 2007)	***Cultura***	-envolve todas as outras concepções do autor e valoriza a conexão da Álgebra com outros campos da Matemática e outras ciências.		

A observação das regularidades identificadas entre as concepções de Álgebra, de Educação Algébrica e as noções de Equação, conforme o Quadro 2.7, conduziu à elaboração de cinco categorias norteadoras da análise dos indícios das concepções dos professores, sujeitos da pesquisa, sobre o ensino da equação do 1º grau.

Tais categorias compuseram a última coluna do Quadro 2.7 e foram identificadas como: *1. Algoritmo relacionado à equação em si; 2. Analogia – uso de material concreto; 3. Resolução de problema relacionado à equação em si; 4. Ferramenta ou base para outros* e *5. Situações relacionadas à sua aplicabilidade*.

1. Algoritmo relacionado à equação em si

Nessa categoria, o ensino da equação do 1º grau baseia-se na exposição da equação ligada à idéia de igualdade pautada no cálculo literal, seguida de uma lista de exercícios e resolução de problemas de ordem prática, envolvendo símbolos e regras.

Essa noção é presente nas concepções de Álgebra e Educação Algébrica segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) como *Linguístico-pragmática;* segundo Usiskin (1995) como *Aritmética Generalizada;* segundo Lins e Gimenez (1997) como *Letrista*; segundo Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) como *Aritmética Generalizada.* E segundo Ribeiro (2007) como noção de equação *Intuitivo-pragmática* e *Processual-tecnicista.*

2. Analogia ao uso de material concreto

Categoria por meio da qual concebemos o ensino da Equação do 1º grau ligado à relação da equação com outras grandezas, destacando a analogia da noção de equação à sua

representação por meio de material concreto como a balança de dois pratos, blocos de madeira, figuras geométricas, como forma de propiciar ao aluno visualizar e justificar as passagens do transformismo algébrico.

Essa categoria fundamenta-se nas concepções de Álgebra e Educação Algébrica de Usiskin (1995) como *Estudo das relações entre grandezas*, de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) como *Fundamentalista-analógica*, de Neves (1995) como *Caráter Internalista*, de Lins e Gimenez (1997) como *Letrista-facilitadora*. Para Ribeiro (2007) essa noção de equação é denominada como *Dedutivo-geométrico*.

3. Resolução de problema da equação em si

O ensino da equação do 1º grau nessa categoria é baseado em atividades que buscam desenvolver a capacidade de identificar, aplicar e encontrar soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza, uma vez que propiciam a reflexão sobre os seus próprios procedimentos.

A noção de equação do 1º grau, conforme essa categoria, faz-se presente nas concepções de Álgebra e Educação Algébrica segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) como *Fundamentalista-estrutural,* segundo Usiskin (1995) como *Estruturas*, segundo Neves (1995) como *Caráter analítico*, segundo Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007) como *Álgebra como linguagem*. E quanto à noção de equação, segundo Ribeiro (2007), tal categoria é concebida como *Estrutural-Generalista.*

4. Ferramenta ou base para outros

Nessa categoria o ensino da equação do 1º grau é concebido como ferramenta para resolver outras situações-problema tanto da própria Matemática como de outras ciências.

Cabe lembrar que esta noção permeia as concepções de Álgebra e Educação Algébrica segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) como *Fundamentalista-analógica*, segundo Lins e Gimenez (1997) como *Modelagem Matemática*, segundo Lee (2001, apud FIGUEIREDO, 2007) como *Ferramenta* e *Atividades.* E para Ribeiro (2007) como *Estrutural-Conjuntista.*

5. Situações relacionadas à sua aplicabilidade

Pressupõe tal categoria que o ensino da equação do 1º grau desenvolva-se por meio da exploração de situações-problema abertas contextualizadas, pautadas na reflexão sobre os seus próprios procedimentos priorizando o desenvolvimento do pensamento algébrico como parte da comunidade e da cultura como um todo. Dessa forma, a presente categoria valoriza a relação da equação do 1º grau com a geometria, estatística, entre outros conteúdos da Matemática e de outras ciências por meio da modelagem matemática em que as atividades

exploratórias e investigativas visam fomentar o pensamento e a linguagem algébrica como forma de comunicação.

A noção de Álgebra presente nesta categoria permeia as concepções de Álgebra e Educação Algébrica no que concernem às concepções: *baseada em tarefas exploratórias investigativas* de Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), com *Caráter Operativo* de Neves (1995) e como *Cultura* assim considerada por Lee (2001 apud FIGUEIREDO, 2007). Ribeiro (2007) concebe essa categoria como noção de equação caracterizada como *Axiomático-postulacional*, noção que segundo ele, não precisa ser definida, por ser uma idéia da qual outras idéias matemáticas e não-matemáticas são construídas.

É pertinente sublinhar que essas cinco concepções vão nortear a análise dos dados desta pesquisa.

Consideramos que os saberes dos professores são provenientes de diversas fontes (TARDIF, 2002). Nessa perspectiva, o trabalho do professor encontra-se imbuído em primeira instância de sua cultura pessoal, de sua história de vida e de sua cultura escolar anterior. Além de ser também legitimado, em segunda instância, por meio dos conhecimentos disciplinares, didáticos e pedagógicos adquiridos na universidade, ou seja, na sua formação inicial. E, em terceira instância, fundamentado nos conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares. E ainda no seu próprio saber a partir da sua experiência de trabalho, das trocas de experiências com outros professores e das tradições do seu ofício docente.

Nesse sentido, as concepções do professor e a sua formação estão imbricadas. Assim, na medida em que as concepções oriundas de todos os processos de formação influenciam a prática do professor, esta também contribui para a constituição de novas concepções. Dessa forma, as concepções do professor de Matemática são as molas propulsoras da sua profissionalização, sobretudo, da sua prática pedagógica, por embasar a identidade docente.

Diante desse pressuposto, é profícuo considerar que por tratarmos nesta pesquisa de concepções de professores de Matemática sobre equação do 1º grau faz-se relevante a análise do perfil profissional desses professores.

Na busca pela compreensão do modelo de formação que embasa o trabalho do professor, sujeitos da pesquisa, e a relação deste com as concepções dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau é que propomos um breve levantamento sobre a formação do professor de Matemática no contexto da formação de professores de modo geral.

2.3 A Formação de professores de Matemática

A formação dos professores de Matemática está inserida no contexto da formação de professores em geral, o que permite lembrar que a partir da crise mundial de 1929, o sistema escolar no Brasil sofreu consideráveis transformações. Sob influências de uma nova organização econômica caracterizada pelo fortalecimento do desenvolvimento industrial, a diminuição da importação dos bens de consumo e a diversificação da produção interna o país indicaram novos rumos. Como consequência, ocorreu um aumento da produção de força de trabalho para atender à exigência dos meios de produção.

Em 1930, para atender a essa nova sociedade, o governo vigente de Getúlio Vargas, através do primeiro Ministério da Educação e Saúde, reorganizou o ensino e efetivou algumas medidas. Quatro anos depois, em 1934, criou a primeira Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras na Universidade de São Paulo, como curso de Licenciatura. Até 1937, a formação de professores para o Ensino Secundário[21] pertencia à classe dos autodidatas ou de docentes não habilitados para o Magistério, oriundos de outras profissões.

Em 1962, o Conselho Federal de Educação (CFE) consolida-se e aprova o primeiro Plano Nacional de Educação (PNE) do Brasil com um conjunto de metas qualitativas e quantitativas a serem alcançadas em oito anos (1962 a 1970).

Do contexto em questão emergiu o Parecer CFE Nº 283/62 que estabeleceu alguns aspectos relativos à licenciatura, como a carga horária das matérias de formação pedagógica, que deveriam ser acrescidas aos que quisessem ir além do bacharelado. Para isso, seria necessária uma carga horária mínima de 1/8 do período total de duração do curso, que naquele momento era de quatro anos, escalonados em oito semestres letivos e seriados. Tal regulamentação significou a primeira tentativa de superar a dicotomia do modelo "3 + 1" (três anos de formação teórica e um ano de formação pedagógica). No mesmo Parecer, também ficou determinado a exigência de Prática de Ensino das matérias objeto de habilitação profissional, sob a forma de estágio supervisionado.

Com a promulgação da Lei nº 5.540/68 que trouxe no seu bojo a idéia de polivalência, instaura-se uma desqualificação do processo de formação de professor com a viabilização dos cursos aligeirados e de final de semana de Licenciatura Curta, sem preocupação alguma com a qualidade da formação, e tampouco com a aprendizagem de conhecimentos específicos.

[21] Ensino Secundário tinha duração de sete anos e se dividia em duas etapas: ginásio de quatro anos, atual Ensino Fundamental ciclo II; e colegial de três anos, atual Ensino Médio, também de três anos.

Segundo Hamburger (1983), esse modelo de formação, que se preocupava apenas em formar professores polivalentes, trouxe a concepção de que educar era simplesmente formar mão-de-obra por meio de formação de baixo custo de profissionais para trabalhar com turmas grandes, aptos a manipular livros didáticos e outros recursos.

Vigorava nesse contexto forte influência do tecnicismo norte-americano na Educação brasileira consolidada por meio de acordos entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a *Agency for International Development* (AID) na implantação das leis, o chamado período dos acordos MEC/USAID.

Em 1971, com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus[22] Nº 5.692, emergiu nova concepção de professor juntamente com a possibilidade de vários níveis de formação docente correspondente ao nível de exercício, bem como as regras necessárias e condições propícias para a sua implantação.

Segundo Romanelli (2001), essa lei preconizou dois esquemas de formação: uma referente à formação oferecida por cursos regulares e outra referente à formação dos cursos regulares acrescidos de estudos adicionais. Assim, cada licenciatura teria dois esquemas de habilitação: uma de curta duração com habilitação geral e outra com habilitações específicas, ficando as licenciaturas da área de Educação agrupadas em três campos de conhecimento: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências, sendo que este último incorporava as habilitações de Matemática, Física, Química e Biologia.

Dessa forma, tal lei regulamentou os cursos de formação e as Diretrizes para a Educação Matemática com características fortemente tecnicistas e profissionalizantes, legitimadoras mais no *saber fazer* do que no *para que fazer*.

O paradigma de Educação Matemática da época, influenciado pelo regime militar, apoiou-se nos princípios da "Matemática Moderna" cujo eixo central fixou-se no ensino da Álgebra abstrata e da lógica simbólica, o que contribuiu para uma formação essencialmente técnica dos saberes matemáticos de modo a resultar num saber frágil e distorcido.

Ao contrário das legislações anteriores, de modo geral, as reformas da década de 90 tiveram como finalidade a viabilização de uma política de qualidade. Segundo Vieira (2007, p. 168), a legislação de 1996 trouxe ampla repercussão sobre o Sistema Escolar.

Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) em dezembro de 1996, a formação docente foi contemplada com capítulo próprio e dessa forma fixou normas orientadoras aos profissionais da educação em relação às finalidades e

[22] Atual Ensino Fundamental e Médio.

fundamentos da formação dos profissionais da educação; níveis e o *lócus* da formação docente e de "especialistas"; os cursos cabíveis aos Institutos Superiores de Educação; a carga horária da prática de ensino; a valorização do magistério e a experiência docente.

Como resultado, a formação de professores de Matemática passou a ser viabilizada por cursos de Licenciatura Plena em Matemática nas Instituições de Ensino Superior (IES) aprovadas pelo MEC, conforme Parecer 009/2001.

Desse cenário emerge a preocupação com a atualização dos profissionais da educação, tanto no que se refere ao atendimento das deficiências de formação inicial quanto à necessidade de aperfeiçoamento constante, identificada como formação.

Para Fürkotter e Morelatti (2006), a concepção de formação de professores vigente nos cursos de licenciatura, de modo geral, apresenta caráter de complementação à formação profissional. A maioria deles não possui identidade e integralidade próprias. Muitos dos cursos de Licenciatura têm sido apêndice dos cursos de bacharelado, guiados pela crença de "quem sabe, automaticamente, sabe ensinar" (MASETTO, 1998, p. 11). Para D'Ambrósio (1998) esse cenário é originário dos desafios futuros do ensino de Matemática devido às exigências do mundo atual.

Nesse sentido, uma das grandes dificuldades da escola centra-se na lentidão em se adaptarem à realidade da sociedade moderna e aos desafios do futuro. Para viabilizar uma educação que atenda à demanda da sociedade atual, impera-se um novo tipo de professor: polivalente, autônomo, cooperativo, consciente, crítico, capaz de atuar, interagir e transformar a sociedade. Dessa forma, faz-se necessário repensar os cursos de formação, de modo a atender a complexidade da prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor.

Diante destas considerações,

> [...] o desafio é formar professores que atendam as demandas da sociedade, capazes de enfrentar as vicissitudes e limites impostos pelas situações reais da sala de aula e de refletir sobre elas para construir autonomia didática e profissional. (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2006, p. 2).

Esse novo perfil, não se pode negar, contém características oriundas dos ranços do modelo de racionalidade técnica por considerar situações isoladas da realidade social e ignorar as necessidades sociais, políticas e econômicas da sociedade, a qual se encontra em constante processo de evolução. (FÜRKOTTER E MORELATTI, 2006).

Como forma de superação dessa realidade específica da Formação de Professores de Matemática, García Blanco (2003) sugere que o currículo em que se baseiam contemple o conhecimento *de* e *sobre* a matemática; conhecimento *de* e *sobre* o processo de geração das

noções da disciplina; conhecimento sobre as interações em sala de aula, tanto entre professor-aluno como entre aluno-aluno em sua dupla dimensão, tanto na rotina instrucional como na negociação de significados e o conhecimento sobre o processo instrutivo referente às formas de trabalhar em classe e o papel do professor.

Para que o professor tenha a competência de transpor os conteúdos a serem trabalhos para a sala de aula de forma adequada, é imprescindível que alguns saberes sejam adquiridos ao longo do processo de formação.

Nessa vertente, Shulman (1986) destaca três saberes necessários ao professor: o da disciplina, o pedagógico-disciplinar e o curricular. Dentre eles, o estudioso sublinha importância especial ao saber pedagógico-disciplinar por tratar das questões de ensino e aprendizagem, sobretudo da forma como o professor aborda os conteúdos matemáticos em sala de aula, mediante diversos contextos considerando aspectos de como os alunos aprendem.

É importante também que o curso de formação propicie um conhecimento amplo e diversificado da Matemática. Para além do domínio amplo da disciplina e de metodologias diferenciadas, o profissional docente precisa ter a habilidade de articular os conhecimentos às situações de ensino. Para Sztajn (2002, p. 21), o professor "[...] precisa ser capaz de articular seu saber, pois aquilo que é apenas tacitamente aceito não pode ser explicitamente ensinado".

Em completude à idéia de modelo ideal de formação do professor de matemática acrescenta-se o modelo de saber do professor proposto por Fenema e Franke[23] (1992, apud SZATAJN, 2002) que inclui a necessidade de articulação entre teoria e prática como forma de integração entre o conhecimento matemático, conhecimento pedagógico e conhecimento dos processos cognitivos dos alunos durante o processo de aprendizagem. As autoras defendem a partir desse pressuposto que o conhecimento profissional de ensino situa-se e influencia-se pelas crenças pessoais de cada profissional docente e que é no âmbito deste modelo que o professor transforma saber disciplinar em saber "ensinável", tornando-se um bom professor de Matemática.

Tardif (2002) acredita que o saber docente é plural, integrado por saberes relacionados à formação profissional, saberes referentes às disciplinas, saberes curriculares e saberes da experiência, premissas que consideramos "concepções docentes em ação". (Paiva, 1999). Segundo Ponte (1992), o professor é objeto na formação e também sujeito no desenvolvimento profissional.

[23] FENNEMA, E. e FRANKE, M.L. Teachers' knowledge and Its Impact. In: GROUWS, D. (ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan. 1992.

Isso posto, o desenvolvimento profissional deve contribuir para a constituição de um professor com potencialidades próprias, como um profissional autônomo e responsável pela construção de seus saberes em constante evolução.

Gauthier e Tardif (1997, p. 37-49) ressaltam que o professor é um profissional que reflete a ação, durante a ação e após a ação. Nessa dialética, constrói seu conhecimento profissional aliado à teoria que o embasa.

No final do séc. XX, um novo paradigma de produção do saber docente se estabeleceu atrelado à concepção do professor reflexivo, pesquisador e protagonista do seu próprio saber. Esse movimento consolida-se como uma reação ao tecnicismo, como uma crítica à "Racionalidade Técnica", em que o professor era mero executor de tarefas. Assim, emerge a discussão sobre o conjunto de saberes produzidos pela ação investigativa e reflexiva dos professores sobre seu fazer pedagógico fundamentada por autores como Contreras (2002), Tardif (2002), Pimenta (2002) entre outros.

É certo de que há muito ainda a destacar no que se refere à Formação do Professor de Matemática do real ao ideal. No entanto, esse caminhar à definição do saber pedagógico disciplinar não tem a intenção de classificar professores. Esclarecemos que as discussões aqui levantadas sobre o saber do professor de Matemática buscam exclusivamente instigar novas idéias para a evolução da qualidade da sua formação docente no Brasil.

Segundo Leite e Di Giorgi (2004, p. 138) "[...] vários estudos têm mostrado que os professores não estão sendo formados e nem recebendo o preparo suficiente pelas diversas agências formadoras para enfrentar a nova realidade da escola e assumir as novas atribuições que lhes competem".

Concluímos, então, que a formação dos professores de Matemática no Brasil ainda não atingiu o ápice da intencionalidade legal prevista na LDB (BRASIL, 1996) vigente. E está longe disto acontecer, pois ainda há um abismo entre o que a legislação preconiza como formação ideal e o que se percebe nos cursos de formação do professor de Matemática de modo geral. Poucos têm projeto pedagógico próprio em consonância com a legislação.

Desse modo, é preciso que os cursos de formação de professores de Matemática por meio de avaliações e da preocupação com o seu papel fundamental reavaliem suas práticas de modo a contribuir para que o seu processo formativo seja desenvolvido em consonância com a legislação vigente, com as necessidades reais dos professores já em exercício e assim contribua para que futuros professores não cheguem à sala de aula com os mesmos problemas conceituais e procedimentais. Constituídos de um processo formativo capaz de transgredir as

mazelas presentes no âmbito escolar, especificamente, no que diz respeito ao ensino da equação do 1º grau.

Nessa direção, o capítulo seguinte apresenta quem são os professores participantes da pesquisa e o que pensam sobre o seu processo de formação docente, como forma de analisar as relações apontadas pelos professores entre sua formação e sua prática pedagógica, no que se refere ao ensino de equação de 1º grau.

Capítulo 3

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES

Neste capítulo, apresentamos os objetivos e os pressupostos metodológicos da pesquisa, buscando detalhar cada etapa de sua organização.

Em seguida, elencamos as características que identificam o grupo de professores investigados. Dessa forma, caracterizamos os professores de Matemática da DE – Marília, que ministravam aulas na 7ª série no ano de 2007, sujeitos desta pesquisa.

3.1 Relevância e Objetivos da pesquisa

Os PCN (BRASIL, 1998) enfatizam que tanto a formação inicial quanto a continuada seriam mais funcionais se fossem conduzidas em função das necessidades identificadas na prática docente. Ratificando essa avaliação, García afirma que

> [...] o diagnóstico das necessidades do professorado é uma das funções que todo o Centro de Professores deve desenvolver para assegurar uma oferta de formação ampla, flexível e planeada, que corresponda na medida do possível às solicitações dos professores em matéria de conhecimento, destrezas ou atitudes. (1999, p. 67).

Ponte (1998), por sua vez, avalia que o desenvolvimento profissional de professores ao longo de toda sua vida funcional funciona como aspecto marcante da profissão docente. Ele tem por finalidade tornar os professores mais aptos para conduzir o ensino da Matemática na direção de responder às necessidades e interesses de cada aluno, implementando, dessa forma, a melhoria da qualidade das escolas. Para o autor, a capacitação do professor para o exercício da sua atividade profissional representa um processo que envolve múltiplas etapas e, além disso, em última análise, jamais se completa, já que a busca do conhecimento e a de sua aplicação na prática de sala de aula é a força da energia que mobiliza a ação do docente. Nesse sentido, este trabalho investigatório pretende contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores de Matemática, seja ela inicial ou continuada.

A presente pesquisa, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP de Presidente Prudente/SP, na linha de "Práticas Educativas na Formação de Professores", teve como objetivo geral analisar as concepções de professores de Matemática do Ensino Fundamental sobre o ensino da equação do 1º grau, buscando indícios de possíveis relações dessas com os processos de formação inicial e continuada.

Como objetivos específicos, a investigação pretendeu:

- identificar e analisar o conceito de equação do 1º grau advindo das concepções desses professores;
- investigar as relações entre as concepções dos professores e o ensino da equação do 1º grau que eles dizem praticar;
- analisar as relações indicadas pelos professores entre sua formação e sua prática pedagógica no que se refere ao ensino de equação de 1º grau.

3.2 Procedimentos da pesquisa

Desenvolvemos uma pesquisa de caráter quanti-qualitativa, baseada num estudo exploratório do tipo *survey*, no qual as concepções de ensino da equação do 1º grau praticadas pelos professores de Matemática da rede estadual, atuantes nas sétimas séries do ensino fundamental, ciclo II da DE – Marília/SP, constituíram o foco central de investigação.

A pesquisa, para Gil (1999), representa um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. Nessa direção, o objetivo fundamental de uma pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

Esse tipo de pesquisa denomina-se quanti-qualitativa, por pressupor tanto descrições quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo. Elas, portanto, funcionam como forma de análise de todas as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente estudado.

Minayo (1997, p. 22), por sua vez, propõe que "[...] o conjunto de dados quantitativos e qualitativos não se opõem, ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia".

As vantagens da complementaridade entre as modalidades qualitativa e quantitativa estão nas lacunas que o método quantitativo pode deixar por trabalhar com grandes e representativas amostras. Da mesma forma, pelo fato de que o método qualitativo em si, por lidar com amostras pequenas pouco representativas, pode apresentar riscos de confiabilidade e de capacidade de generalização. Que fique claro, portanto, as análises qualitativas demonstram-se imprescindíveis neste trabalho, de modo a auxiliar o esclarecimento de hipóteses levantadas nas análises quantitativas.

A pesquisa quantitativa revelou-se pertinente, conforme avalia Minayo (1997), porque para essa estudiosa o método quantitativo oferece condições para se explicarem as nuances da realidade, uma vez que a linguagem das variáveis cria a possibilidade de expressar generalizações com precisão e objetividade. Dessa forma, as nuances identificadas na tabulação e categorização dos dados sob a abordagem quantitativa, possibilitaram-nos a análise de conteúdo das respostas, ou seja, orientaram nosso olhar para a análise qualitativa.

Por outro lado, Bogdan e Biklen (1994) destacam que a análise qualitativa propicia uma visão ampla do contexto, em razão de considerar todos os dados importantes já que qualquer elemento pode ser uma pista para compreender melhor o objeto estudado.

Nesta pesquisa, utilizamos o estudo exploratório tipo *survey* para analisar "[...] uma amostra de uma determinada população, coletando dados sobre os indivíduos na amostra, para descrever e explicar a população que representam". (BABBIE, 1999, p. 107).

Triviños (1987) avalia o estudo exploratório como relevante por permitir ao investigador uma visão amplificada de determinado problema. Já Babbie (1999) salienta que o método *survey* de pesquisa é funcional por permitir enunciados descritivos sobre uma população, de modo a descobrir a distribuição de certos traços e atributos. Além disso, ele propicia um "mecanismo de busca" no início da investigação, o qual se caracteriza por não selecionar uma amostra representativa.

A partir de tal compreensão, iniciamos a pesquisa com um levantamento bibliográfico referente à gênese do conceito de equação do 1º grau, às concepções dos professores de Matemática acerca da Álgebra e Educação Algébrica e à formação de professores de Matemática.

Com a investigação bibliográfica já encaminhada, elaboramos o questionário de pesquisa com base em um instrumento utilizado pelo Grupo de Pesquisa Ensino e

Aprendizagem como Objeto na Formação de Professores (GPEA)[24], por tratar de pesquisas afins e modalidades metodológicas semelhantes.

Cumpre relembrar que o objetivo da pesquisa consiste em identificar as "concepções" dos professores de Matemática sobre o ensino da equação do 1º grau. Como estratégia de pesquisa, utilizamos para tal investigação a "abordagem indireta".

Garnica (2008) propõe que o emprego da "abordagem indireta" para conhecer as concepções de alguém sobre algo é fundamental estratégia, por constituir-se num protocolo de pesquisa que viabiliza a compreensão das concepções presentes na descrição de algo cuja manifestação ocorre na prática efetiva, cotidiana. Contra-argumenta o autor que a "abordagem direta" resultaria num leque de frases prontas, pré-elaboradas, presentes nos jargões do dia-a-dia, baseados nas documentações oficiais, nos projetos pedagógicos, nos discursos dos técnicos e pesquisadores. Frases que, segundo Garnica (2008), por transitarem nos corredores das escolas, tornam-se sentenças sem significado, as quais atestam a capacidade de reconhecer membros de uma determinada comunidade caracterizada por repetições comuns. Em consequência, as frases repetidas sobre concepções podem deixar nubladas elas próprias.

Levando em consideração tais determinantes, o questionário (ANEXO)[25] utilizado para coleta dos dados foi elaborado em duas partes. A primeira contendo nove questões que pretendiam identificar o perfil profissional do professor de Matemática que trabalhava com 7ª série do Ensino Fundamental, de modo a destacar sua formação inicial e contínua, experiência no magistério, carga horária de trabalho semanal e idade. A segunda parte, contendo vinte questões, foi orientada por dois eixos que buscaram:

- identificar as concepções de ensino dos professores acerca do conteúdo equação do 1º grau, a partir da descrição das atividades de ensino que disseram desenvolver ao ensinarem o conceito (organização das atividades, grau de importância que dão ao conceito, finalidades do ensino do conceito, dentre outros).
- propiciar a reflexão (metacognição) do professor sobre sua prática e sobre seu processo de formação para ensinar a equação do 1º grau.

Santos analisa que a metacognição

[24] O Grupo de Pesquisa "Ensino e Aprendizagem com Objeto da Formação de Professores" (GPEA) da FCT/UNESP, de caráter multidisciplinar, criado em 2002 e coordenado pela Profª Dra. Maria Raquel Miotto Morelatti e pelo Prof. Dr. Paulo César de Almeida Raboni, foca a temática "Ensino e Aprendizagem" como uma dimensão nuclear da competência profissional docente, analisando suas implicações na formação inicial de professores (licenciaturas). Atualmente investiga a relação entre os processos de formação inicial e as concepções de ensino construídas pelos professores.

[25] ANEXO – questionário de pesquisa.

> [...] envolve o conhecimento do indivíduo sobre seu próprio conhecimento. Isso ocorre quando o indivíduo tem consciência e sabe o que de fato já aprendeu e já domina com segurança e facilidade, e quando o indivíduo também está ciente sobre o que ainda não aprendeu e o que sente dificuldades. Ou seja, quando o indivíduo está desenvolvendo sua metacognição ele tem conhecimento a nível consciente de suas potencialidades e dificuldades. (1997, p. 20).

O exercício da metacognição viabiliza a conscientização dos saberes experienciais dos professores produzidos a partir de sua prática pedagógica.

Utilizamos o termo metacognição para nos referirmos à consciência do professor de Matemática sobre seu próprio conhecimento. Tal habilidade envolve o pensar sobre suas crenças pedagógicas, ou seja, sobre suas próprias atitudes em relação à aprendizagem, ao ensino e à avaliação, especificamente, sobre a equação do 1º grau. Em resumo, podemos afirmar que a metacognição dos professores permite-lhes analisar a repercussão que suas crenças, concepções, conhecimentos e saberes podem ter na sua prática pedagógica e vice-versa.

O questionário de pesquisa foi enviado a 88 professores de Matemática, que atuavam nas 135 turmas de 7ª série do Ensino Fundamental, ciclo II, da Educação Básica da DE – Marília, em 2007.

Esses profissionais exerciam suas atividades docentes nas 47 escolas estaduais de ciclo II distribuídas em 14 municípios pertencentes à DE – Marília. Dado o considerável número de escolas e de municípios a aplicação dos questionários foi realizada com a contribuição da Assistente Técnica Pedagógica – ATP de Matemática (atualmente denominada como Professora Coordenadora de Oficina Pedagógica – PCOP de Matemática). O referido material investigativo foi enviado por correspondência, via caixinha das escolas e *e-mail* da DE – Marília, de modo a assegurar a participação do maior número de professores das diferentes escolas, em razão do método de pesquisa *survey*.

Dessa forma, as respostas dadas evidenciaram dados relevantes para o delineamento do perfil profissional em geral, ou seja, zonas de estabilidade[26] (indícios) das concepções de ensino da equação do 1º grau, bem como a dimensão da influência dos processos de formação na atuação docente dos professores participantes da pesquisa.

Dos 88 professores, 47 (53%) responderam ao questionário. Esse número foi significativo, pois, de acordo com Babbie (1999), a taxa de resposta de pelo menos 50% é

[26] Segundo Garnica (2008), investigar "concepções" é adentrar num meio extremamente fluido, dinâmico, inconsistente. Ainda que cientes dessas limitações, é possível procurarmos por algumas zonas de estabilidade no que temos chamado "concepções".

considerada *adequada* para análise e relatório na pesquisa do tipo *survey*. No entanto, os dados servem apenas para generalização desse grupo de professores.

Para o tratamento dos dados utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows*, por possibilitar a análise das questões, a elaboração de categorias, a construção de tabelas e a realização de vários cruzamentos.

Cabe esclarecer que o nosso estudo sobre a formação de conceitos da equação do 1º grau tem sido desenvolvido há aproximadamente seis anos. No entanto, as leituras sobre o objeto de pesquisa foram intensificadas com o ingresso no mestrado. A partir das reflexões emergidas nas disciplinas realizadas no mestrado[27], no GPEA e em eventos acadêmicos é que os capítulos teóricos foram se constituindo.

Apresentamos a seguir o perfil dos professores participantes, sujeitos da pesquisa, como forma de caracterizar o grupo investigado na tentativa de esclarecer e potencializar as informações obtidas. Assim, o perfil traçado orienta, como dado fundamental, o significado das respostas, bem como a compreensão das concepções dos professores investigados sobre a equação do 1º grau.

3.3 Caracterização dos professores participantes da pesquisa

Os professores investigados fazem parte, em maioria, do quadro do magistério (QM) ativo da rede estadual de ensino da SEE-SP constituído por 152.074 professores de Educação Básica II (PEB II)[28] (DRHU – Cadastro Funcional da Educação/Abril de 2007) distribuídos entre a Coordenadoria de Ensino da Grande São Paulo (COGESP) e a Coordenadoria de Ensino do Interior (CEI).

Especificamente, enquadram-se na categoria de PEB II da CEI, DE – Marília, constituída por 1.324 PEB II distribuídos entre as 47 escolas públicas de Ensino Fundamental, ciclo II, dos 14 municípios da região de Marília/SP.

Segundo o Departamento de Recursos Humanos (DRHU) da SEE-SP, dos 1.324 PEB II do QM da DE – Marília, 875 (66%) são efetivos e 449 (34%) são contratados em regime de admissão de caráter temporário (ACT).

---

[27] Disciplinas oferecidas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologias (FCT) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) "Júlio de Mesquita Filho", campus de Presidente Prudente.

[28] PEB II – nomenclatura usada na Rede Pública do Estado de São Paulo para a categoria de professores da Educação Básica que atuam no ciclo II, 5º ao 9º ano, do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Dos 875 professores efetivos, 171 pertencem à área de Matemática, e dos 449 professores ACT, 235 são da área de exatas e biológicas[29] (Matemática, Ciências, Biologia, Física e Química, ou são bacharéis em cursos cuja carga horária possibilita-lhes ministrar aulas nas disciplinas citadas, em caráter excepcional). Desses PEB II de Matemática (efetivos e ACT), 88 ministravam aulas para turmas de 7ª série no ano de 2007, dos quais 47 participaram da presente pesquisa.

Tentamos precisar, na sequência, o perfil dos professores de Matemática da DE – Marília, sujeitos da presente pesquisa, os quais ministravam aulas nas 7ª séries no ano de 2007.

Cumpre esclarecer que a descrição do perfil desses professores enfoca aspectos como: situação funcional, idade, tempo de serviço no magistério, formação inicial e continuada, avaliação que fazem dos cursos de formação frequentados e sua influência na ação docente.

Para tanto, foram utilizadas tabelas com a distribuição de frequência das respostas dos professores desse grupo. Em cada tabela, o "N" indica o total de respostas dos professores, o que corresponde em algumas delas ao número de professores investigados.

Quanto à situação funcional dos 47 professores de Matemática investigados que atuavam nas 7ª séries da rede estadual da DE – Marília no ano de 2007, 36 (76,6%) eram efetivos e 11 (23,4%) ACT, conforme podemos observar pela Tabela 1.

Tabela 1 – Situação funcional

Situação funcional	Frequência	Porcentagem
Efetivo	36	76,6%
ACT	11	23,4%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número total de respostas)

Com base nos dados da Tabela 1, é possível afirmar que, em razão do alto número de trabalhadores efetivos atuantes na área de Matemática nas 7ª séries no ano de 2007, a rede de atuação pode ser considerada estável.

A Tabela 2 e o Gráfico 1 tratam da distribuição dos professores investigados por faixa etária.

[29] Na categorização dos professores ACT cadastrados na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo agrupam-se as áreas de exatas e biológicas, não sendo possível identificar o número de professores especificamente de Matemática.

Tabela 2 – Idade por faixa etária

Idade por faixa etária em anos	Frequência	Porcentagem
Menos de 25	01	2,13%
25 - 29	04	8,51%
30 - 34	05	10,64%
35 - 39	07	14,89%
40 - 44	13	27,66%
45 - 49	12	25,53%
50 - 54	05	10,64%
Total	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

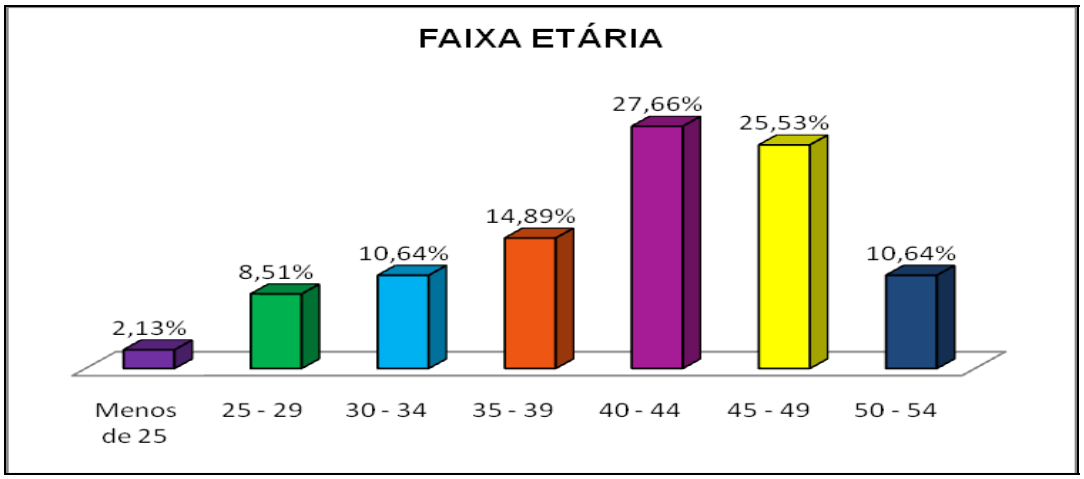

Gráfico 1 – Faixa etária em anos dos PEB II de Matemática das 7ª séries da DE – Marília, em 2007

Observamos, por meio da Tabela 2 e do Gráfico 1, que a maior concentração (27,66%) dos professores está na faixa entre 40 e 44 anos de idade. O segundo maior percentual (25,53%) engloba os professores com idade entre 45 e 49 anos. O terceiro (14,89%) compreende o grupo de professores entre 35 e 39 anos de idade.

O material recolhido e tabulado aponta que 63,83% dos professores sujeitos da pesquisa atingem 40 anos ou mais. Os restantes 36,17% compreendem até 39 anos. Do total de professores, apenas 2,13% tem menos de 25 anos.

A Tabela 3 demonstra o tempo de experiência docente dos participantes da pesquisa.

Tabela 3 – Tempo de experiência docente

Tempo de experiência (em anos)	Frequência	Porcentagem
1 - 5	01	2,1%
6 - 10	08	17,1%
11 - 15	11	23,5%
16 - 20	13	27,6%
21 - 25	09	19,2%
26 – 30	04	8,4%
Mais que 30 anos	01	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Dos 47 professores PEB II de Matemática da rede pública da DE – Marília atuantes nas 7ª séries, os quais representam os sujeitos desta pesquisa, 27,6% trabalham de 16 a 20 anos na sala de aula, 23,5% deles exercem a atividade docente há 11 até 15 anos , enquanto 19,2% há 21 a 25 anos.

Já os menores percentuais (2,1%) remetem aos professores novatos de 1 a 5 anos de experiência, bem como aos professores mais experientes com mais de 30 anos de docência.

Esses números apontam que há maior concentração (70,3%) de professores entre 11 e 25 anos de experiência docente. Além disso, 19,2% é o percentual dos professores que possuem de 1 a 10 anos de experiência e 10,5% indicam aqueles com mais de 25 anos de experiência docente.

Com base nas Tabelas 2 e 3, é possível afirmar que não se trata de um grupo novato nem em idade, muito menos em experiência docente, uma vez que 57,3% deles possuem mais de 15 anos de experiência no magistério (27,6% têm de 16 a 20 anos; 19,2% de 21 a 25 anos; 8,4% de 26 a 30 anos e 2,1% mais que 30 anos).

Através da Tabela 4, é possível apurar o tempo de atuação dos professores, sujeitos da pesquisa, em 7ª série. Vale destacar que ela preserva os mesmos intervalos mensurados na Tabela 3, como forma de possibilitar a comparação entre o tempo de experiência docente no magistério àquele da docência em 7ª série.

Tabela 4 – Tempo de experiência docente em 7ª série (8º ano)

Tempo de experiência (em anos)	Frequência	Porcentagem
Em branco	05	10,6%
1 - 5	18	38,3%
6 - 10	10	21,3%
11 - 15	06	12,8%
16 - 20	06	12,8%
21 - 25	02	4,2%
26 - 30	-	-
Mais que 30 anos	-	-
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Quanto ao tempo de atuação em 7ª série, os números da Tabela 4 mostram que o maior percentual (38,3%) situa-se entre 1 e 5 anos de experiência. Em segundo lugar, 21,3% dos professores apontam de 6 a 10 anos de experiência docente em 7ª série. E, em terceiro, com o mesmo percentual (12,8%), destacam-se os intervalos entre 11 a 15 anos, assim como entre 16 a 20 anos de atuação em sala de aula de 7ª série.

É oportuno ressaltar que os intervalos de 26 a 30 anos e mais que 30 anos de experiência em 7ª série possuem zero de frequência, ou seja, nenhum professor do grupo investigado possui mais de 26 anos de experiência nessa série.

No geral, é possível constatar que a maior parte (59,6%) dos professores tem menos de 10 anos de experiência docente em 7ª série.

Considerando os dados das Tabelas 3 e 4 supracitadas, emerge a curiosidade referente à relação entre o tempo de experiência no magistério e o trabalho efetivo com a série em foco. Da mesma maneira, indaga-se quais implicações estariam intrínsecas nessa relação. Na tentativa de buscar responder a tais questionamentos, realizamos o cruzamento entre ambas as tabelas, cujos resultados apresentamos no Quadro 3.1 e Gráfico 2, a seguir.

Quadro 3.1 – Tempo de experiência no magistério e tempo de experiência em 7ª série

TEMPO DE EXPERIÊNCIA NO MAGISTÉRIO	Intervalo em anos	TEMPO DE EXPERIÊNCIA EM 7ª SÉRIE						
		Em branco	1 - 5	6 – 10	11 - 15	16 - 20	21 – 25	**TOTAL**
	1 - 5	0	2	0	0	0	0	**2**
	6 - 10	0	5	2	0	0	0	**7**
	11 - 15	0	6	3	2	0	0	**11**
	16 - 20	2	3	3	3	2	0	**13**
	21 - 25	2	2	1	0	2	2	**9**
	25 - 30	1	0	1	1	1	0	**4**
	Mais de 30	0	0	0	0	1	0	**1**
TOTAL		**5**	**18**	**10**	**6**	**6**	**2**	**47**

Os valores apurados indicam que há maior concentração de professores com menos tempo de experiência em 7ª séries do que no magistério de modo geral. O Gráfico 2 reforça semelhante constatação.

Gráfico 2 – Comparação em relação ao tempo de experiência docente e em 7ª série dos PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa

O Quadro 3.1, bem como o Gráfico 2 apontam maior concentração de professores menos experientes atuando nas 7ª séries em relação àqueles mais tarimbados. Tal discrepância nos encaminha à hipótese de que os docentes mais maduros escolhem não trabalhar com 7ª série. Por outro lado, os mais jovens e, consequentemente, com menos pontos na classificação docente, critério utilizado para o processo de atribuição de aulas, ficam com a 7ª série em razão das menores possibilidades de escolha quanto à série em que desejam trabalhar.

Mergulhados nesse contexto, ocorreu-nos a suspeita de uma possível relação entre a atuação em 7ª série e a situação funcional dos professores participantes da pesquisa. Nessa perspectiva, a Tabela 5 trata dos dados resultantes entre a comparação tempo de experiência docente em 7ª série em anos e situação funcional dos PEB II de Matemática da DE – Marília.

Tabela 5 – Distribuição comparativa entre o tempo de experiência em 7ª série e a situação funcional

Tempo de experiência com 7ª série (em anos)	Efetivo (F)	Efetivo (P)	ACT (F)	ACT (P)
1 – 5	-	0%	2	18,2%
6 - 10	6	16,7%	1	9,1%
11 - 15	6	16,7%	5	45,4%
16 - 20	10	27,7%	3	27,3%
21 - 25	9	25%	-	-
26 - 30	4	11,1%	-	-
Mais que 30	1	2,8%	-	-
TOTAL	**36**	**100%**	**11**	**100%**

N (EFETIVO) = 36 e N (ACT) = 11
Legenda: (F) = Frequência; (P) = Porcentagem

Conferimos no cruzamento entre o tempo de experiência em 7ª série e a situação funcional dos professores investigados, que, entre os efetivos participantes da pesquisa, o maior percentual (27,7%) refere-se aos professores que tem entre 16 e 20 anos de docência em 7ª série. Em segundo lugar, (25%) vem os professores entre 21 e 25 anos e em terceiro, com o mesmo percentual (16,7%), estão os professores entre 6 e 10 anos, e, 11 e 15 anos de experiência em 7ª série. Já os menores percentuais localizam-se entre os professores de 1 a 5 anos de experiência (0%), com mais de 30 anos (2,8%) e entre 26 e 30 anos (11,1%) de atividade de ensino na referida série.

Na categoria de professores ACT do grupo investigado, o maior percentual (45,4%) está entre os professores que têm de 11 a 15 anos de experiência docente em 7ª série; o segundo maior percentual (27,3%) envolve os profissionais com 16 a 20 anos de trabalho na série. O terceiro percentual (18,2%) engloba aqueles com experiência de 1 a 5 anos na 7ª série. O quadro esclarece ainda que não há professor ACT com mais de 20 anos de experiência ministrando aula em 7ª série.

O cruzamento entre os quadros faz nascer indícios que nos levam a propor hipóteses de interpretação. A primeira delas corresponde ao fato de não ocorrer professor efetivo algum na categoria de 1 a 5 anos de experiência em 7ª série, o qual pode ser justificado pelo tempo decorrente do último concurso para o cargo de PEB II de Matemática da rede pública do Estado de São Paulo, mais de cinco anos. A segunda delas deve-se à hipótese de que estar trabalhando na 7ª série não tem sido uma questão de opção, isto é, se todos os professores ACT que escolhem suas aulas após os efetivos, cujos menores percentuais de professores com experiência na série estavam entre os que possuem mais de 26 anos de docência, logo, a 7ª série não parece ser campo de atuação interessante para os professores mais experientes. Já a terceira nos remete à hipótese de que a 7ª série, pela expressiva concentração de álgebra e abstrações no seu currículo, constitui-se numa fase de escolaridade que tem gerado muitos resultados insatisfatórios de compreensão por parte dos alunos e consequentemente se tornado não atrativa para o professor com mais experiência, pelos desafios que lhe impõe a docência nessa série.

De modo geral, essa situação se confirma pelo fato de que 14 (38,9%) [30] professores efetivos com mais de 20 anos de experiência atuavam nessa série. Dos professores efetivos com mais de 25 anos de experiência, 5 (13,9%) [31] trabalhavam na 7ª série.

No que concerne às respostas relacionadas à jornada de trabalho semanal do professor, seja na escola pública, seja na privada nos anos 2005, 2006 e 2007, fica evidente que a maioria dos professores, sujeitos da pesquisa, submetia-se à jornada trabalho semanal elevada (acima de 30 horas-aula), conforme mostra a Tabela 6, a seguir:

[30] Somatória das categorias 21-25 (25%), 26-30 (11,1%) e mais que 30 (2,8%); respectivamente, 9 + 4 + 1 = 14 professores do total de efetivos, 36.

[31] Somatória das categorias 26-30 (11,1%) com mais que 30 (2,8%); respectivamente, 4 + 1 = 5 do total de efetivos que equivale a 36 professores.

Tabela 6 – Cruzamento entre a jornada de trabalho semanal na escola estadual e a jornada de trabalho semanal na escola particular do professor nos anos 2005, 2006 e 2007

Jornada semanal (em hora-aula)	2005				2006				2007			
	EE (F)	EE (P)	EP (F)	EP (P)	EE (F)	EE (P)	EP (F)	EP (P)	EE (F)	EE (P)	EP (F)	EP (P)
< 20	00	0,00%	05	10,6%	00	0,00%	04	8,4%	-	0,00%	4	8,4%
20 – 24	09	19,1%	01	2,1%	06	12,8%	01	2,1%	4	8,5%	2	4,3%
25 – 29	03	6,4%	00	0,00%	04	8,5%	00	0,0%	5	10,6%	-	0,00%
30 – 34	25	53,2%	01	2,1%	25	53,2%	01	2,1%	28	59,6%	1	2,1%
35 – 39	02	4,3%	01	2,1%	02	4,3%	02	4,3%	-	0,00%	2	4,3%
40 – 44	03	6,4%	01	2,1%	03	6,4%	00	0,00%	2	8,5%	-	0,00%
50 – 54	01	2,1%	00	0,00%	02	4,3%	00	0,00%	4	4,3%	-	0,00%
Em branco	04	8,5%	38	80,9%	05	10,6%	39	91,5%	2	8,5%	38	80,9%
TOTAL	**47**	**100%**	**47**	**100%**	**47**	**100%**	**47**	**100%**	**47**	**100%**	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Legenda: EE = jornada de trabalho na escola estadual; EP = jornada de trabalho na escola particular; F = frequência; P = Porcentagem

No que diz respeito à carga horária semanal do professor participante da pesquisa, na escola pública no ano de 2005, 25 (53,2%) deles trabalhavam de 30 a 34 horas-aula por semana; 09 (19,1%), de 20 a 24 horas-aula por semana; 03 (6,4%) de 25 a 29 horas-aula, e, 3 (6,4%) atingiam 40 a 44 horas-aula semanais.

Esses professores, no ano de 2005, atuavam também em escolas particulares, dos quais, 05 (10,6%) sob uma jornada menor que 20 horas-aulas semanais. Com o mesmo percentual, 01 (2,1%), em jornada de 20 a 24 horas-aulas, 01 (2,1%) de 30 a 34 horas-aula, 01 (2,1%) de 35 a 39 horas-aula e 01 (2,1%) de 40 a 44 horas-aula por semana.

No ano de 2006, percebemos que o percentual do ano de 2005 na categoria de 30 a 34 horas-aula semanais de trabalho na escola pública se mantém entre 25 (53,2%) professores. Em segundo lugar, 06 (12,8%) deles submetiam-se à jornada de 20 a 24 horas-aulas semanais. Em terceiro lugar, 04 (8,5%) tinham de 25 a 29 horas-aula semanais na escola pública estadual.

Quanto à jornada de trabalho exercida na escola particular, fica evidente que menos de 10% (08) do total de professores (47) também ministravam aulas neste tipo de instituição no ano de 2006. Dos 08 professores que atuavam também em instituição particular, 04 (8,4%) com jornada de trabalho nesse tipo de instituição de até 20 horas-aulas semanais, 02 (4,3%) professores atuavam de 35 a 39 horas-aula semanais, 01 (2,1%) se submetia à jornada de 20 a 24 horas-aula e com o mesmo percentual, 01 (2,1%) acumulava a jornada de 30 a 34 horas-aula semanais.

Em relação à jornada de trabalho semanal do professor na escola pública e particular no ano de 2007, destacamos que a maioria atuava mais nas escolas públicas. Do total (47) de professores, 28 (59,6%) trabalhavam de 30 a 34 horas-aula, 05 (10,6%) de 25 a 29 horas-aula e 04 (8,5%) sob jornada de 20 a 24 horas-aula semanais nesse tipo de instituição.

Por outro lado, alguns ministravam aula também em escolas particulares, quer dizer, 04 (8,4%) com jornada semanal menor que 20 horas-aula, 02 (4,3%) com jornada semanal de 20 a 24 horas-aula, 02 (4,3%) com jornada de 35 a 39 horas-aula e 01 (2,1%) com jornada de 30 a 34 horas-aula por semana.

Chamam atenção as respostas "em branco" à definição da categoria jornada de trabalho semanal na escola particular nos três anos (2005, 2006, 2007) em razão de ela significar expressivo percentual em todos eles. Atribuímos o fato à hipótese de que se refiram aos professores que atuam exclusivamente na escola pública.

Não se pode deixar de acrescentar que, se um significativo número de professores da rede pública acumulava jornada na escola privada de até 24 horas-aulas semanais ou mais, seu tempo para preparação de aulas, formação continuada, estudo e outras atividades ficariam gravemente comprometidos. A repercussão dessa jornada pesada aconteceria na sala de aula. Sendo essa uma questão de Políticas Públicas que merece atenção, já que a sua propositura legal é a priorização por um ensino de qualidade.

A respeito da formação inicial dos docentes, é possível destacar que 6,4% deles concluíram o primeiro curso superior na década de 1970; 42,6%, na de 1980; 31,9%, na de 1990; e 12,8%, no início da década atual, conforme os dados da Tabela 7.

Tabela 7 – Década de conclusão do primeiro curso superior

Conclusão do 1º curso superior (em décadas)	Frequência	Porcentagem
Década de 1970	03	6,4%
Década de 1980	20	42,6%
Década de 1990	15	31,9%
Década atual	06	12,8%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

A maior concentração de professores na ativa (42,6%) formou-se na década de 1980, na de 1990 o percentual decresce, atingindo 31,9%, e no período de 2000 a 2006, diminui de modo expressivo para 12,8%.

Em síntese, a rede possui quase metade (49%) dos professores formados entre as décadas de 1970 e 1980 e o restante deles (44,7%) formados da década de 1990 à atual. Semelhantes dados indicam que na rede existem professores formados em cursos baseados em diferentes legislações sobre licenciatura.

O fato de os professores terem concluído sua primeira formação em diferentes décadas, assim como o de possuírem distinto tempo de docência significa que na rede ocorre a influência de diferentes modelos de formação e orientação pedagógica implantados pela SEE-

SP ao longo dos anos de formação, tais como Guias Curriculares (1975) e Propostas Curriculares para o Ensino de Primeiro Grau nas décadas de 1980 e 1990. No fim da década de 1990, as discussões sobre a tendência pedagógica basearam-se nos PCN de Ensino Fundamental e Médio.

No campo da formação profissional, os professores indicaram o primeiro e o segundo cursos superiores completados, o tipo de instituição, pública ou privada e o ano de conclusão de cada um deles.

É importante enfatizar que a maioria dos professores participantes da pesquisa (91,5%) realizou o primeiro curso na área de formação de professores, ou seja, licenciatura. Porém, constatamos a existência de profissionais de outras áreas (8,5%) atuando como professores de Matemática nas 7ª séries.

No que diz respeito ao primeiro curso superior realizado, conforme dados da Tabela 8 e do Gráfico 3, alto número de professores (72,3%) formou-se em cursos de Licenciatura em Ciências, com complementação em Matemática, 19,2%, em cursos de Licenciatura em Matemática e 8,5% , em outros cursos superiores: Ciências Sociais (4,25%) e Administração de Empresas (4,25%).

Tabela 8 – Formação profissional – primeiro curso superior

Primeiro curso superior	Frequência	Porcentagem
Ciências/Matemática	34	72,3%
Matemática	09	19,2%
Outros	04	8,5%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número total de respostas)

Gráfico 3 – Formação profissional, primeiro curso superior, dos PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa

Entre os professores oriundos da licenciatura e de outros cursos superiores, 89,4% concluíram sua primeira formação em instituições particulares. Tão somente 8,5% o fizeram em instituições públicas. Os demais (2,1%) correspondem às respostas "em branco", conforme Gráfico 4, a seguir:

Gráfico 4 – Tipo de instituição na qual os PEB II de Matemática da DE – Marília, sujeitos da pesquisa, fizeram seu primeiro curso superior

Dos 42 (89,4%) profissionais que concluíram sua primeira formação em instituições particulares, 40 (85,15%) seguiram cursos específicos da área de formação de professores, licenciatura e 2 (4,25%) fizeram sua primeira formação em Administração de Empresas, categorizada na Tabela 9 como "outros".

A maior concentração em instituições particulares pode ser explicada pela maior exigência do vestibular para o ingresso em instituições públicas e o baixo número de vagas. Uma outra hipótese trata-se do fácil acesso às instituições particulares, seu processo seletivo não é tão exigente, há grande número de ofertas de vagas, além de diversas faculdades em variadas localizações. Cabe destacar que algumas das instituições particulares priorizam o certificar em relação ao formar professores.

Enquanto 04 (8,5%) deles tiveram sua primeira formação em instituições públicas, 2 (4,25%) a fizeram em licenciatura e 2 (4,25%) a cursaram em Ciências Sociais, de acordo com a Tabela 9 que segue.

Tabela 9 – Tipo de instituição do primeiro curso superior

Tipo de instituição/Curso		Frequência	Porcentagem	
Particular	Licenciatura	40	85,15%	**89,4%**
	Outros	02	4,25%	
Pública	Licenciatura	02	4,25%	**8,5%**
	Outros	02	4,25%	
Em branco	Em branco	01	2,1%	**2,1%**
TOTAL		**47**	**100,00%**	

N = 47 (número total de respostas)

O tipo de licenciatura informada é, na maioria dos casos, Ciências/Matemática ou Matemática, o que sinaliza que parcela significativa deles que lecionava Matemática em 2007 nas 7ª séries da DE – Marília tinha formação na área de exatas.

Delineado o perfil da formação inicial do grupo de docentes investigados, é conveniente precisar como eles avaliam a influência de sua formação na sua prática de sala de aula no que se refere ao ensino da equação do 1º grau.

A coleta do material concernente efetuou-se por meio de respostas dos sujeitos da pesquisa ao questionário (ANEXO). Nesse momento, eles foram estimulados a precisar como as instâncias de formação (curso de formação inicial/Faculdade; cursos de formação continuada; sua experiência profissional; outras) repercutiram positiva ou negativamente no exercício do ensino do conceito da equação do 1º grau.

Utilizamos a Tabela 10 para apresentar as categorias relativas a tal identificação.

Tabela 10 – Influência da formação inicial na atuação do professor em sala de aula com o conceito equação do 1º grau

Influência da formação inicial	Argumentos (respostas múltiplas)	Porcentagem
Significativa **N = 17**	✓Domínio de conhecimento teórico necessário para trabalhar os conceitos matemáticos com os alunos; ✓Pré-requisito para o exercício da função.	36,17%
Pouco significativa **N = 17**	✓Apresentação de questões clássicas e gerais distantes da realidade das salas de aula; ✓Excesso de conhecimento teórico em detrimento do pedagógico; ✓Ensino tradicional.	36,17%
Em branco **N = 10**		21,28%
Respostas inconsistentes **N = 03**		6,25%
	TOTAL GERAL N = 47	**100,00%**

N = 47 (número total de respostas)

A Tabela 10 evidencia um dado curioso: 17(36,17%) pesquisados apontam os fatores caracterizadores de sua formação inicial, com o mesmo percentual, como significativos e como pouco significativos.

Não se pode esquecer a categoria "em branco", a qual engloba 10 professores (21,28%).

Para esclarecer a influência significativa da formação inicial em relação ao ensino da equação do 1º grau, os professores destacaram que ela lhes propiciou o domínio do conhecimento teórico fundamental para sua atividade docente. As seguintes declarações confirmam esse conteúdo:

> *S.15 - Conhecimento teórico e profundo do assunto.*
> *S.19 - Pré-requisitos para exercício da função.*
> *S.24 - [...] adquire o conteúdo necessário para trabalhar com o aluno.*
> *S.33 - É essencial para o desempenho em sala, nos dá a base para o ensinamento de qualquer conteúdo.*
> *S.36 - Influenciou positivamente, pois se aprende a trabalhar bastante com álgebra na Faculdade.*

As avaliações referentes aos argumentos do peso pouco significativo englobaram a forma como as questões clássicas e gerais lhes foram apresentadas ao longo de sua graduação, quer dizer, distantes da realidade de sala de aula, valorizando o conhecimento teórico em detrimento do pedagógico, assim como enfatizando o tradicional modelo de ensino. As respostas evidenciam e ratificam essa análise:

> *S.5 - Não foi possível aplicar nenhum conhecimento lá adquirido para o dia-a-dia.*
> *S.14 – [...] Preocupação apenas com o conceito.*
> *S.30 – [...] trabalho de forma tradicional.*
> *S. 41 - Conteúdos apresentados distantes da realidade do aluno.*
> *S.44 – [...] apresentam apenas questões clássicas e gerais, distantes da realidade do cotidiano dos alunos.*
> *S.48 - Ensino fragmentado, técnico e longe da contextualidade.*

Entre as respostas que consideramos inconsistentes (6,25%), em razão da incoerência, destacam-se:

> *S.17 - Em todo decorrer do curso eu dava aulas de reforço aos alunos do EF e EM, na escola pública da cidade.*
> *S.25 - Igualdades, em gerais.*
> *S.47 - Cobrança: tirar boas notas e "passar" de ano ter um objetivo de vida (dado pela família).*

Não se pode negar que esses enunciados, ainda que desajustados à proposta da pergunta, significam importante material de coleta a ser analisado. Nessa perspectiva,

destacamos que essa aparente inconsistência pode indicar uma relação entre teoria e prática, já que o professor ministrava aulas durante a realização da sua formação, informação recolhida na resposta do S.17. Já aquela do S.25 denota de forma implícita que a formação inicial propiciou ao professor a compreensão da igualdade, uma das características definidoras do conceito equação. A partir da expressão do S.47, é possível entender que o sujeito expressa subliminarmente ao afirmar que a sua formação inicial trouxe expectativa de futuro para sua família. Se considerarmos tais argumentos relacionados à influência positiva da formação inicial, teremos maior concentração percentual nessa categoria.

Parece-nos pertinente afirmar que as categorias caracterizadoras da influência dos cursos de formação na prática docente podem estar atreladas aos diferentes anos de formação dos professores sujeitos da pesquisa. Ela se dá ao longo de mais de trinta anos (1970 - 2004), os quais vão do paradigma da racionalidade técnica ao paradigma do professor reflexivo baseado na epistemologia da prática.

Em relação ao segundo curso em nível superior, a Tabela 11 diz que um considerável número de professores (61,7%) não o fizeram. No grupo complementar a esse, 36,2% concluíram um segundo curso superior e 2,1% não nos propiciou essa informação.

Tabela 11 – Professores que realizaram um segundo curso superior

Respostas à realização de um segundo curso superior	Frequência	Porcentagem
Em branco	01	2,1%
Sim	17	36,2%
Não	29	61,7%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número total de respostas)

Dos 17 professores que responderam afirmativamente, um pouco mais da metade 9 (53%) cursou Pedagogia; 4 (23%), Administração de Empresa e 2 (12%) na área de Tecnologia. Em seguida, com a mesma frequência, vem a Complementação Pedagógica, 1 (6%), seguida de outros cursos de licenciatura, 1(6%) em Biologia e Química, de acordo com a Tabela 12.

Tabela 12 – Tipo de curso realizado como segundo curso superior

Segundo curso superior	Frequência	Porcentagem
Pedagogia	09	53%
Administração de Empresa	04	23%
Tecnologia	02	12%
Complementação Pedagógica	01	06%
Licenciatura em Biologia e Química	01	06%
TOTAL	**17**	**100,00%**

N = 17 (Número de professores que fizeram um segundo curso superior)

Quanto ao tipo de instituição, o segundo curso foi realizado na totalidade (100%) em instituições particulares.

De uma forma ampla, os dados sobre a realização do segundo curso remetem-nos a algumas hipóteses. A primeira reporta-se a um possível desejo do professor de galgar algum cargo de gestão que exige formação na área pedagógica, como o cargo de diretor e de supervisor de ensino. Outro fator a ser destacado como hipótese pode estar fundamentado na possibilidade de que um segundo curso superior propicia a alteração de nível na evolução funcional, a qual contribui para aumento no salário. Outra hipótese a ser destacada diz respeito à diversificação profissional, quando o profissional, desestimulado com a função docente, já vislumbre novos caminhos para sua sobrevivência, que não na área da Educação.

Esses dados dão ainda margem para uma derradeira hipótese: aquela de que os professores buscam um segundo curso na área pedagógica como forma de complementar a lacuna que sua formação inicial não tenha dado conta de preencher em relação aos anseios desencadeados pelo cotidiano da sala de aula.

Da totalidade de participantes da pesquisa (47), a maioria 36 (76,6%) deixou "em branco" a questão referente à realização de algum tipo de curso de Pós-Graduação, 3 (6,4%) responderam não ter feito e 8 (17%) deram respostas afirmativas.

Dos 8 (17%) que responderam ter feito algum tipo de Pós-Graduação, 5 (10,6%) fizeram Pós-Graduação na modalidade Especialização de 360 horas; 2 (4,3%) na de Pós-Graduação Mestrado e, 1 (2,1%) completou os dois tipos de Pós-Graduação já citados: Especialização de 360h e Mestrado, conforme Tabela 13:

Tabela 13 – Cursos de Pós-Graduação realizados pelos professores

Cursos de Pós-Graduação	Frequência	Porcentagem
Em branco	36	76,6%
Especialização (360 horas)	05	10,6%
Mestrado	02	4,3%
Não fez	03	6,4%
Especialização e Mestrado	01	2,1%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número total de respostas)

É conveniente destacar que dos 8 (17%) professores que fizeram algum tipo de Pós-Graduação, a maioria deles, 5 (62,5%), realizaram Pós-Graduação *lato-sensu*, 2 (25%) realizaram Pós-Graduação *stricto-sensu* e 1 (12,5%), realizou os dois tipos de Pós-Graduação *lato-sensu* e *stricto-sensu.*

Dos três professores que cursaram a Pós-Graduação *stricto-sensu*, Mestrado, dois deles fizeram Mestrado em Educação na Universidade Estadual Paulista (UNESP), um no campus de Marília e o outro não especificou o campus. Já o terceiro professor, que também realizou o Mestrado, o fez em Química na Universidade de São Paulo (USP), campus de São Carlos/SP. Cabe informar que três professores com Mestrado fizeram seu primeiro curso superior em Licenciatura Matemática.

Todos os professores (5) que fizeram a Pós-Graduação *lato-sensu*, Especialização de 360 horas, completaram-na em diversas áreas como Administração de Empresas, Gestão Escolar, Metodologia do Ensino de Matemática e Psicopedagogia. Apenas um deles foi realizado em instituição estadual (UNESP) e os demais (4), em instituições particulares. A totalidade desses professores cursou Licenciatura curta em Ciências com complementação em Matemática.

Com base nos dados apresentados na Tabela 13, foi possível perceber que a maioria dos professores (83%), ou não respondeu a questão (76,6%), ou respondeu não ter feito (6,4%) algum tipo de Pós-Graduação, o que remete à hipótese de que a busca por algum tipo de Pós-Graduação pode não ter sido uma prioridade para os professores por diversos possíveis motivos, dentre eles, a carga horária excessiva de trabalho e o salário que pode tornar-se um entrave no caso dos cursos em instituições particulares. Cabe ainda enfatizar que tais hipóteses estão relacionadas às mazelas das Políticas Públicas que regem o ensino no Estado de São Paulo e no Brasil.

Em relação à formação continuada, os professores apontaram na questão 8 - parte I (ANEXO) quais os cursos tinham feito nos últimos três anos anteriores à coleta de dados. De modo geral, os professores citaram até 3 cursos realizados nessa modalidade.

Diante disso, reportemo-nos ao fato de que dos 47 membros, 37 (79,2%) elencaram pelo menos um curso, ou Curso 1; 23 (49%) apontaram dois, ou Curso 2; 05 (10,5%) indicaram três deles, ou Curso 3, conforme revelam as Tabelas 14, 16 e 18.

Tabela 14 – Cursos de formação continuada acompanhados pelos professores elencado como Curso 1

Curso 1 - Formação continuada	Frequência	Porcentagem
Em branco	10	20,8%
Ensino Médio em Rede	7	14,6%
Formação de Valores no Ensino Médio	1	2,1%
Gestão Escolar	1	2,1%
Informática	1	2,1%
Teia do Saber	25	52%
Ensinar e Aprender	1	2,1%
Winplot	1	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Entre os cursos dessa modalidade de formação, destacaram-se os cursos do Projeto de Formação Continuada "Teia do Saber" [32], com a participação de 25 (52%) professores e o curso "Ensino Médio em Rede" [33], que teve a participação de 7 (14,6%) dos 47 sujeitos da pesquisa.

Além desses, outros cursos de formação continuada foram frequentados pelos professores, com percentual de 2,1%, como os cursos: Formação de Valores no Ensino Médio, Gestão Escolar, Informática, Ensinar e Aprender e *Winplot*.

Tais atividades, classificadas como Curso 1, foram oferecidas por diversas instituições, entre as quais se destacaram a SEE/SP – CENP (29,8%), a UNESP/Marília (27,7%) e a UNIMAR (4,2%), de acordo com a Tabela 15.

[32]O Projeto de Formação Continuada "Teia do Saber" foi implementado pela SEE. Ele consistia na contratação de Instituições de Ensino Superior, Públicas e Privadas, pelas Diretorias de Ensino, para ministrarem cursos aos professores das escolas estaduais de Ensino Fundamental e Médio. Disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br>. Acesso em 13 de set. 2005.

[33]O Ensino Médio em Rede foi um programa de formação continuada concebido e coordenado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas - CENP. Destinou-se aos assistentes técnico-pedagógicos (ATP), supervisores de ensino, professores coordenadores (PC) e professores de Educação Básica nível II que atuam no Ensino Médio regular. Disponível em < http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/emrede/Home/tabid/590/language/pt-BR/Default.aspx>. Acesso em 28 mai. 2009.

Tabela 15 – Instituição que ofereceu o Curso 1

Curso 1 - oferecido por	Frequência	Porcentagem
Em branco	15	32%
SEE/SP - CENP	14	29,8%
Fundação Bradesco	1	2,1%
UNESP/Marília	13	27,7%
UNICAMP	1	2,1%
UNIMAR	2	4,2%
Universidade Iguaçu	1	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Somando-se os percentuais da Tabela 16, exceto a categoria "em branco" obtemos o percentual de 49%, referente à frequência de 23 professores, quer dizer, o equivalente ao número de profissionais que responderam terem seguido 2 cursos de formação continuada.

No campo do Curso 2, ou o segundo de formação continuada realizado pelos professores, o de maior concentração foi o curso "Ensino Médio em Rede" (23,5%). Em segunda posição, aparece o "Teia do Saber" (21,3%), e em terceira, com percentuais equivalentes, 2,1%, os cursos: "Form prof" e "Ensinar e Aprender".

Tabela 16 – Cursos de formação continuada apontados pelos professores e elencados como curso 2

Curso 2 - Formação continuada	Frequência	Porcentagem
Em branco	24	51%
Ensino Médio Em Rede	11	23,5%
Teia do Saber	10	21,3%
Form prof	1	2,1%
Ensinar e Aprender	1	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Dos cursos de formação continuada apontados pelos 23 (49%) professores como o segundo curso, ou Curso 2, destacam-se os oferecidos pela SEE/SP, 12 (25,6%); pela UNESP/Marília, 10 (21,3%); e, pelo SESI, 1 (2,1%).

Tabela 17 – Instituição que ofereceu o Curso 2

Curso 2 - oferecido por	Frequência	Porcentagem
Em branco	24	51%
SEE/SP - CENP	12	25,6%
UNESP/Marília	10	21,3%
SESI	1	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

É oportuno esclarecer que os cursos de formação continuada citados pelos professores nesta pesquisa como cursos oferecidos pela UNESP/Marília pertencem ao Projeto de

Formação Continuada "Teia do Saber" implementado pela SEE/SP, cuja instituição contratada foi a UNESP de Marília.

Quanto aos professores que informaram terem acompanhado 3 cursos de formação continuada, observamos por meio da Tabela 18 que, se excluirmos o percentual da categoria "em branco" (89,5%), restam 10,5% (5), percentual correspondente aos professores que realizaram três cursos de formação continuada.

Tabela 18 – Cursos de formação continuada apontados pelos professores e elencados como Curso 3

Curso 3 - Formação continuada	Frequência	Porcentagem
Em branco	42	89,5%
Ensino Médio em Rede	1	2,1%
Teia do Saber	4	8,4%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Dos 5 (10,5%) profissionais que afirmaram ter seguido 3 cursos de formação continuada, 1 (2,1%) acompanhou o curso de Ensino Médio em Rede e 4 (8,4%) realizaram o "Teia do Saber", todos oferecidos respectivamente pela SEE/SP e UNESP/Marília, conforme mostra a Tabela 19.

Tabela 19 – Instituição que ofereceu o Curso 3

Curso 3 - oferecido por	Frequência	Porcentagem
Em branco	42	89,5%
SEE/SP - CENP	3	6,3%
UNESP/Marília	2	4,2%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número total de respostas)

Quando analisamos os dados fornecidos pelas tabelas relacionadas aos cursos de formação continuada citados, ficou evidente que o número dos que elencaram um, dois ou três cursos foi diminuindo significativamente.

Em consequência, se somarmos a frequência daqueles que afirmaram terem feito mais de um curso de formação continuada (Curso 2 - 23 (49%) e Curso 3 - 5 (10,5%)), é possível dizer que 28 (59,5%), sujeitos da pesquisa, acompanharam mais de um curso de formação continuada. Dado relevante esse, visto que os números demonstram que mais da metade participou desse tipo de curso.

A maioria dos professores que frequentou algum curso de formação continuada escolheu "Ensino Médio em Rede" e "Teia do Saber", ambos viabilizados pela SEE-SP. No

caso específico dos cursos desse último, “Teia do Saber”, foram oferecidos pela UNESP e UNIMAR, instituições contratadas pela DE – Marília.

Quanto aos anos de realização dos cursos de formação continuada apontados pelos professores, é possível precisar por meio da Tabela 20, que o primeiro citado, ou Curso 1, foi realizado entre os anos de 2002 e 2007. Já o segundo, ou Curso 2, entre 2004 e 2007, e o terceiro, ou curso 3, entre os anos de 2005 e 2006.

Tabela 20 – Ano de realização dos cursos elencados como 1, 2 e 3

Ano de realização	Curso 1		Curso 2		Curso 3	
	Frequência	**Porcentagem**	**Frequência**	**Porcentagem**	**Frequência**	**Porcentagem**
Em branco	12	25,6%	24	51%	42	89,5%
2002	1	2,1%	-	0,0%	-	0,0%
2003	1	2,1%	-	0,0%	-	0,0%
2004	5	10,6%	1	2,1%	-	0,0%
2005	**17**	**36,2%**	**7**	**15,0%**	**2**	**4,2%**
2006	**10**	**21,3%**	**13**	**27,7%**	**3**	**6,3%**
2007	1	2,1%	2	4,2%	-	0,0%
TOTAL	**47**	**100,0%**	**47**	**100,0%**	**47**	**100,0%**

N = 47 (número de professores investigados)

Representa um dado instigante a considerável concentração percentual dos Cursos 1, 2 e 3, realizados entre os anos de 2005 e 2006.

Analisamos, na Tabela 21, a opinião dos sujeitos da pesquisa sobre os fatos geradores da motivação dos professores para os cursos de capacitação.

Tais determinantes foram descritos pelos sujeitos da pesquisa na questão 17 – parte II do instrumento de pesquisa (ANEXO). Eles foram agrupados em três categorias principais, nas quais situamos os motivos centrados no professor, aqueles do sistema educacional e os dos alunos.

Na opinião dos professores, os principais motivos que têm levado à participação nos cursos de capacitação estão centrados no professor, 38 (66,7%), como apresenta a Tabela 21.

Tabela 21 – O que tem motivado a participação nos cursos de capacitação, na opinião dos professores

Motivos pelos quais os professores fazem cursos de capacitação (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centrados no professor **N = 38**	- Aprimoramento profissional.	66,7%
Centrados no sistema educacional **N = 08**	- Evolução funcional; - Receber bônus [34]	14,0%
Centrados no aluno **N = 07**	- O desafio diante da falta de interesse dos alunos; - Facilitar a aprendizagem; - Aprender algo que motive os alunos.	12,3%
Não fez curso de capacitação **N = 02**		3,5%
Em branco **N = 02**		3,5%
	TOTAL GERAL N = 57	**100,00%**

N = 57 (número de respostas)

Dentre os motivos centrados no professor, 38 (66,7%), destacam-se as justificativas relacionadas à necessidade de aprimoramento profissional:

> *S.3 - Aperfeiçoar os conhecimentos para melhorar o desempenho em sala de aula.*
> *S.6 - A oportunidade de aperfeiçoar seus conhecimentos.*
> *S.7 - Busca de novas práticas.*
> *S.12 - Nós professores estão sempre buscando inovações para melhorar nossas aulas.*
> *S.17 - Manterem-se atualizados e compartilhando técnicas com os colegas.*
> *S.25 - À vontade de aprender [...].*
> *S.46 - Melhora profissional.*

A motivação advinda do sistema educacional, 8 (14,0%) tem como desencadeantes: a evolução funcional, o bônus e o anseio de aprimorar a qualidade do ensino:

> *S.4 - Os pontos para mudanças de nível.*
> *S.16 - Os certificados para progressão funcional.*
> *S.23 - Ganhar mais.*
> *S.26 - [...] e a importância da certificação para a evolução funcional.*
> *S.31 - Bônus.*
> *S.39 - [...] pela evolução funcional.*
> *S.40 - [...] e evolução funcional.*

Esses argumentos nos levam a pensar na sua possível relação com a implantação da Evolução Funcional, não acadêmica, dos integrantes do Quadro do Magistério[35] em fevereiro de 2005, computada pela somatória da pontuação conforme os cursos e componentes dos

[34] Política de bonificação por resultados para os integrantes do Quadro do Magistério da SEE/SP instituída no início da década de 2000, atualmente regulamentada pela Lei Complementar Nº 1078, de 17 de setembro de 2008.

[35] Evolução Funcional, não acadêmica, dos integrantes do Quadro do Magistério instituída no Artigo 15 do Decreto nº 49.394, de 22 de fevereiro de 2005.

fatores de atualização, aperfeiçoamento e produção profissional definidos pela Resolução SE – 21, de 22 de março de 2005 como um dos requisitos para a mudança de nível e consequente aumento de salário do professor.

Quanto aos motivos centrados no aluno, 7 (12,3%) enfocam o desafio diante da falta de interesse dos alunos, a busca para facilitar a aprendizagem e a necessidade de aprender estratégias que motivem os alunos:

> *S.5 - A falta de interesse dos alunos.*
> *S.15 - [...] e melhor sintonia com os alunos.*
> *S.25 - À vontade de aprender e ajudar os alunos.*
> *S.45 - Melhoria de qualidade da aula e conseqüente melhoria de aprendizagem.*
> *S.47 - A procura de algo novo e diferente, que nos motive e também aos alunos.*

Não se pode tangenciar uma constatação evidente: o principal motivo que tem levado os professores a buscarem cursos de capacitação diz respeito ao aprimoramento profissional.

Outra constatação que não se cala refere-se à contribuição dos cursos de capacitação para a atuação dos professores em sala de aula, como forma de ampliar as considerações sobre os cursos.

Os dados expostos na Tabela 22 indicam que 39 (76,48%) justificativas dos professores referem-se à contribuição positiva dos cursos de capacitação à sua atuação em sala de aula, 5 (9,80%) argumentos reportam-se à contribuição negativa e 2 (3,92%) justificaram não terem feito curso de capacitação, porque professor ACT nunca é convocado para esse tipo de curso. Por fim, 5 (9,8%) deixaram "em branco".

Tabela 22 – Contribuição dos cursos de capacitação à atuação dos professores em sala de aula

Contribuição dos cursos de capacitação à atuação docente (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Significativa N = 39	-Troca de experiências; -Inovação da prática pedagógica; -Mudança de atitude.	76,48%
Pouco Significativa N = 05	-A maioria não traz coisas novas; -Não condizem com a realidade da sala de aula; -Teoria distante da prática.	9,80%
Outros N = 02	-ACT nunca é convocado para curso de capacitação; -Não faço cursos de capacitação.	3,92%
Em branco N = 05		9,80%
	TOTAL GERAL N = 51	**100,00%**

N = 51 (número de respostas)

Os argumentos que remetem à contribuição positiva dos cursos de capacitação à sua prática (76,48%) revelam uma saliência associada à troca de experiências, à inovação da

prática pedagógica e à mudança de atitude no que concerne à ação docente em sala de aula, como reportam as respostas elencadas, a seguir:

> *S.1 - Troca de experiências.*
> *S.6 - Mostrando algumas estratégias para que sua aula seja mais eficaz.*
> *S.7 - Aprimoramento e novas idéias.*
> *S.14 - Na aplicação dos conteúdos de forma diferenciada através das trocas de conhecimento.*
> *S.22 - As mudanças de atitude e inovação da prática pedagógica.*
> *S.26 - Os cursos acrescentam metodologias dinâmicas e contextualizadas e contribuem para a reflexão e aperfeiçoamento da prática docente.*

Dos argumentos dos professores que avaliam como negativa a contribuição dos cursos de capacitação na sua prática pedagógica, 5 (9,80%) afirmam que a maioria desses cursos não traz novidades pedagógicas ou que não condizem com a realidade da sala de aula, ou que abordam teoria distante da prática. Como exemplos de justificativas para essas opiniões, apresentamos as seguintes declarações dos professores:

> *S.4 - Pouco, a maioria não trás coisas novas.*
> *S.12 - [...] estão muito fora da realidade da sala de aula.*
> *S.48 - Poucas foram as vezes que pude tirar bom aproveito das capacitações.*

A respeito da categoria outros, os argumentos descritos pelos professores correspondem a 2 (3,92%) do total geral de justificativas referentes à contribuição dos cursos de capacitação. Dentre esses argumentos, tem significativa pertinência aquele em que o professor ressalta que não faz esse tipo de curso, porque ACT não é convocado a participar desses cursos, como mostram as respostas a seguir:

> *S.10 - [...] professor ACT nunca é convocado para curso de capacitação.*
> *S.37 - Não tive conhecimento de nenhum curso de capacitação.*
> *S.38 - Não faço cursos de capacitação. Preparação teórica muito longe da prática. Os que dão os cursos são aqueles que não ficaram em sala de aula.*

A análise da Tabela 22 esclarece que as alegações acerca da contribuição dos cursos de capacitação à prática docente apresentadas pelos sujeitos da pesquisa vão ao encontro dos fatos geradores da motivação para a frequência a essas atividades (Tabela 21) de aperfeiçoamento pedagógico. Portanto, elas de forma análoga indicam que os cursos de capacitação são importantes para seu aprimoramento profissional, este implementado por meio de trocas de experiências e de reflexões acerca da sua prática. Esse ambiente estimulante

pode conduzir à mudança de atitude, através dos conhecimentos de novas metodologias e estratégias para ensinar os conteúdos matemáticos, sobretudo, a equação do 1º grau.

Considerando que os cursos de capacitação equiparam-se à modalidade de formação designada de formação continuada é profícuo nos reportarmos às respostas dos professores sobre a influência dessa modalidade de formação na sua atuação docente no que concerne ao conceito equação do 1º grau, conforme a Tabela 23:

Tabela 23 – Tipo de influência que teve a formação continuada para os professores

Influência da formação continuada	Argumentos (respostas múltiplas)	Porcentagem
Significativa N = 25	-Proporciona trocas de experiência; -Oportuniza o aperfeiçoamento da prática; -Serve de base para elaborar novas metodologias.	53,19%
Pouco Significativa N = 09	-Reforçou o que já sabiam.	19,15%
Em branco N = 13		27,66%
	TOTAL GERAL N = 47	**100,00%**

N = 47 (número de respostas)

Com base nas respostas da Tabela 23, foi possível perceber que um pouco mais da metade, 25 (53,19%), do total de professores (47) refere-se à formação continuada como uma influência significativa na sua prática docente, sobretudo, em relação ao ensino da equação do 1º grau. Em segundo lugar, destacam-se os "em branco", com 27,66% (13) de incidência, e, em terceiro, estão as respostas dos professores que consideram negativa a influência desse tipo de formação na sua docência, com incidência de 19,15% (9).

Os argumentos atribuídos à influência pouco significativa (53,19%) dos cursos de formação continuada denotam sua importância por proporcionar trocas de experiência, por estimular o aperfeiçoamento da prática, por fornecer base para a elaboração de novas metodologias, conforme as respostas dos sujeitos exemplificadas a seguir:

> *S.4 - [...] métodos de abordagem do conteúdo. Troca de experiências.*
> *S.14 - Formas diversificadas da didática.*
> *S.19 - Ampliação de conhecimento e técnicas pedagógicas.*
> *S.24 - [...] necessário, pois proporciona a oportunidade de crescimento profissional e aperfeiçoar a prática.*

Quanto aos argumentos contrários, referentes à influência negativa dos cursos de formação continuada (19,15%), destacamos os exemplos:

> *S.22 - Reforçou o que já sabia [...].*

> *S.26 - Nenhum dos cursos feitos desenvolveram metodologias específicas em relação ao trabalho em sala de aula com equações.*
> *S.48 - Pouquissimo a acrescentar, tendo em cursos questões já à séculos em livros.*

De modo geral, os professores que participaram dos cursos de formação continuada avaliam como positiva a repercussão deles na sua prática docente. Porém, a categoria "em branco" revela-se um tanto preocupante dado ao percentual de cerca de um terço (27,66%) do total dos professores.

Além dessas duas instâncias de formação supracitadas (formação inicial e formação continuada), na questão 15 – parte II do questionário de pesquisa (ANEXO), também foi solicitado aos professores que se expressassem sobre a influência da formação oriunda da sua experiência docente na sua atuação em sala de aula com o conceito equação do 1º grau.

Os principais argumentos que avaliam a influência da experiência docente estão centrados no professor, 26 (44,8%); na escola/sistema escolar, 12 (20,7%); e no aluno, 11 (19,0%). Com menor frequência, 9 (15,5%), estão as respostas "em branco".

A Tabela 24 demonstra esses indicadores:

Tabela 24 – Argumentos dos professores acerca da influência da sua experiência docente na sua prática

Argumentos dos professores acerca da influência da sua experiência docente (Respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centrados no professor N = 26	-Aprimoramento profissional; -Motivação; -Compromisso.	44,8%
Centrados na escola/sistema escolar N = 12	-Avaliações; -Aperfeiçoamento com base na experiência vivenciada em diferentes escolas; -Interação com os pares; -Prática em sala de aula; -Relação com a sociedade.	20,7%
Centrados no aluno N = 11	-Fatores relativos à aprendizagem; -Atitudes.	19,0%
Em branco N = 09		15,5%
	TOTAL GERAL N = 58	**100,00%**

N = 58 (número de respostas)

Entre os argumentos centrados no professor (44,8%), enfatizamos os alusivos ao aperfeiçoamento, à motivação e ao compromisso, cujos enunciados assim se expressam:

> *S.22 - Aprimorando a cada ano a minha prática pedagógica.*
> *S.24 - Oportunidade de estar sempre revendo a prática e aperfeiçoando o trabalho em sala de aula.*
> *S. 27 - As pesquisas, a leitura [...].*
> *S.32 - Foi o que fez com que aperfeiçoasse as minhas aulas.*
> *S.33 - Faz com que o professor evolua em seu conhecimento e busque novas aprendizagens.*

S.38 - A prática leva ao amadurecimento.
S.40 - [...] aprimorou minha prática pedagógica.
S.45 - Manejo de sala de aula.

Já os argumentos centrados na escola e no sistema escolar (20,7%), explicitados nas expressões abaixo, dizem respeito às avaliações, ao aperfeiçoamento com base na experiência vivenciada em diferentes escolas, à interação com os pares, à prática em sala de aula e à relação com a sociedade. Dentre as respostas que os justificam, destacamos:

S.4 - Nas avaliações negativas e na necessidade de mudança
S.5 - As diferentes escolas [...] levam a buscar, melhorar, aprimorar a nossa experiência
S.17 - Devo muito minha experiência ao [...] uso da informática na educação – software específicos, EXCEL, jogos e outros.
S.23 - [...] observando meus colegas.
S.27 - [...] identificação de problemas do cotidiano;
S.37 - Através da prática em sala de aula foi aumentando cada vez mais a minha.
S.47 - A experiência nos ajuda a sempre esta se adaptam as nova gerações; mudar a maneira de ensinar certo conteúdo.

No que diz respeito aos argumentos centrados no aluno (19,0%), ressaltamos que esses são alusivos à aprendizagem e às atitudes dos alunos, cujo conteúdo pode ser recolhido nas seguintes frases:

S.5 - [...] os diferentes alunos levam a buscar, melhorar, aprimorar a nossa experiência.
S.26 - [...] buscando metodologias que proporcionem condições para que os alunos aprendam o conteúdo de forma significativa e prazeroza.
S.42 - O aluno colabora muito para o ensinamento do professor. Através das dúvidas e dos questionamentos que nós professores conseguimos atingir o nosso objetivo.
S.46 - Elabora problemas de acordo com progresso do aluno.

A maioria das respostas (84,5%, percentual dos argumentos excluídas as respostas em branco, 15,5%), indica como bastante relevante à sua prática a instância de formação decorrente da sua experiência docente.

Tal avaliação fortalece as observações já expressas sobre a formação inicial, a continuada e aquela com base na sua experiência docente. A Tabela 25 classifica tais instâncias em ordem de importância para o profissional.

Tabela 25 – Instância de formação que mais contribuiu à prática do professor

Instância de formação	Frequência	Porcentagem
Sua experiência docente	32	52,46%
Formação continuada	12	19,67%
Em branco	09	14,75%
Formação inicial	07	11,48%
Outros	01	1,64%
TOTAL	**61**	**100,00%**

N = 61 (número de respostas)

A instância de formação que mais contribuiu à prática docente segundo os profissionais foi sua experiência, com o percentual 52,46% (32). Em segunda posição, eles apontam a formação continuada, com 19,67% (12). A formação inicial obteve pontuação inferior, 11,48% (7).

Além das três principais instâncias de formação abordadas, na categoria "outros", um (1,64%) professor apontou a influência da sua etapa de escolarização, como pode ser observada na resposta: *S.18 - Na sala de aula você ensina o que você aprendeu no tempo que você estudava EM.*

Cabe destacar que 9 (14,75%) professores deixaram "em branco" a questão que solicitava tal reflexão. Percentual considerado significativo por ser maior que aquele das respostas que conceberam a formação inicial como mais relevante.

Entre os professores que conceberam a sua experiência docente como a que mais contribuiu para sua prática, 32 (52,46%), destacam-se os enunciados:

> *S.4 - [...] minha atuação foi ficando mais eficaz à medida que eu falhava e sentia necessidade de acertar. Busquei na troca de experiências com colegas uma melhor atuação.*
> *S.14 - Com certeza, a experiência quanto professor, pois encontramos alunos com conhecimentos diversificados e temos que usar estratégias diferenciadas para alcançar resultados satisfatórios.*
> *S.17 - Minha experiência em grupos de estudo na USP e UNESP; minha passagem pelo mestrado, a publicação de artigos na área educacional e da minha dissertação de mestrado pela PAPIRUS EDITORA.*
> *S.23 - Quando comecei a trabalhar como professora trabalhava equação do 1º. grau de uma maneira. Quando tomei contato com alguns professores de matemática aprendi novos métodos muito legais.*
> *S.28 - Na sala de aula porque o professor está sempre buscando e inovando sua prática pedagógica.*
> *S.32 - A experiência como professor, pois através disso pude aperfeiçoar a matéria através dos anos.*

Neste momento, é oportuno atentar para o discurso que avalia positivamente a formação continuada.

> *S.21 - Cursos de formação continuada, por que aprendi e adquiri maior entendimento para a minha prática pedagógica.*
> *S.22 - [...] e os cursos de formação continuada.*
> *S.39 - Curso de formação continuada, [...]*

Quanto às respostas dos professores que elegeram a formação inicial, 7 (11,48%) apontam:

> *S.26 - Faculdade e [...].*
> *S.31 - Faculdade.*
> *S.37 - Curso de formação inicial (faculdade). Por que veio acrescentar no meu conhecimento e proporcionou uma prática pedagógica maior.*

É importante enfatizar que houve professor que considerou mais que uma das instâncias de formação como relevante à sua prática docente Destes, alguns reconhecem que todas contribuíram de uma forma ou de outra à sua constituição enquanto professor. Conforme as respostas abaixo relacionadas:

> *S. 24 - Uma completa a outra [...].*
> *S.36 - Todas as instâncias da questão anterior tiveram sua contribuição significativa no desenvolvimento da aprendizagem em equação de 1º. grau, pois cada uma delas fornece elementos necessários à aprendizagem.*
> *S.47 - Uma instância completa oura, pois não faremos bem a 3ª se não tivemos uma boa base 1ª, e se sempre fomos bem e consciente não tem por que relaxar na 3ª.*

Em resumo, os dados aqui apresentados confirmam aqueles já analisados na descrição da Tabela 24, os quais realçam que a formação a partir da prática é considerada por esse grupo de professores participantes da pesquisa como a instância de formação mais significativa ao exercício efetivo do professor, no que concerne ao ensino da Matemática, sobretudo, ao ensino da equação do 1º grau.

3.3.1 Síntese da caracterização dos professores participantes da pesquisa

Não se pode negar que os dados recolhidos nas vinte e cinco tabelas mencionadas anteriormente fornecem rico material para esboçarmos as linhas do perfil dos professores sujeitos da pesquisa.

Eles formam um grupo de professores de Matemática da rede estadual parcialmente estável, com a maioria dos professores efetivos (76,6%).

O total de participantes atinge 47 pessoas, cujos 63,83% têm idade acima de 40 anos. Somando-se o percentual de professores com idade de até 39 anos (36,17%) com o percentual de idade de até 25 anos (2,13%), é possível salientar que o grupo de professores que atuavam nas 7ª sereis no ano de 2007 era composto por poucos professores jovens (38,3%).

Quanto ao tempo de experiência, a maior concentração (70,3%) localiza-se entre os que possuem mais de 11 anos de experiência docente. Portanto, não se trata de um grupo novato em idade, tão pouco em tempo de experiência no magistério.

Da mesma maneira, é possível afirmar que esse grupo parece constituir uma rede que pouco se renova, já que 68% dos professores possuem mais de 15 anos de experiência docente e 32% deles têm até 14 anos de docência. Desses, apenas 12,7% tem menos de 10 anos de experiência. Os dados mostram ainda que um número ínfimo (2,1%) dos docentes tem menos de cinco anos de experiência no magistério.

No que diz respeito à experiência em 7ª série, analisamos que mais da metade (59,6%), dos professores desse grupo tem menos de 10 anos de experiência docente nesta série.

Quando fixamos nossa análise no cruzamento entre o tempo de experiência no magistério e o tempo de experiência em 7ª série, descobrimos uma considerável discrepância no sentido de que os professores com mais tempo de serviço não atuam nas 7ª séries. Essa observação nos reporta à hipótese de que os professores com mais tempo de serviço podem possuir melhor classificação e por isso escolhem suas turmas, preferindo não atuarem nessa série do Ensino Fundamental. Por meio dos dados do cruzamento, fica a impressão de que a 7ª série não é interessante para os professores mais experientes, que escolhem suas classes em primeiro lugar.

Quase metade dos professores (49%), sujeitos da pesquisa, formou-se nas décadas de 1970 a 1980 e 44,7%, da década de 1990 à década atual. Estes dados indicam que no grupo, há professores formados em cursos baseados em diferentes legislações sobre licenciatura. A maior parte formada em um período marcado pela vigência do modelo “3+1”, numa concepção curricular em que as disciplinas de conteúdos específicos são ministradas antes das disciplinas pedagógicas.

Segundo Gonçalves e Gonçalves (1998), os cursos de licenciatura no Brasil seguem de maneira geral, o modelo da “racionalidade técnica” (SCHÖN, 1992), no qual o tecnicismo se impõe em detrimento da epistemologia do conhecimento. A partir da década de 1990, com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996) e das Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores para a Educação Básica em 2001 é que surgem algumas

modificações, como, por exemplo, a implantação em 2002 da legislação vigente, que prevê o cumprimento de 400 horas de Prática como Componente Curricular ao longo de todo o curso e de 400 horas de Estágio Curricular Supervisionado ao longo da segunda metade do curso. Porém, os reflexos dessa proposta ainda não são identificáveis entre os participantes da pesquisa, devido apenas 12,8% deles terem se formado a partir de 2000.

O fato de os professores terem concluído sua primeira formação em diferentes décadas indica a influência na rede estadual de Marília de diferentes modelos de formação e orientação pedagógica implantadas pela SEE-SP ao longo deste período, como Guias Curriculares (1975) e Propostas Curriculares para o Ensino de Primeiro Grau nas décadas de 80 e 90. No fim da década de 90, as discussões sobre a tendência pedagógica baseiam-se nos PCN.

O grupo de professores investigado é oriundo principalmente de instituições particulares (89,4%) e de cursos de Licenciatura Curta em Ciências, com Complementação Plena em Matemática (72,3%).

Vale destacar que 8,5% dos professores que ministravam aula nas 7ª séries em 2007 não concluíram o ensino superior em cursos da área de formação de professores, licenciatura. São profissionais graduados em Ciências Sociais (4,25%) e em Administração de Empresas (4,25%).

As respostas dos professores, quando refletem sobre a influência que teve a formação inicial na sua prática, apontam que o grupo ficou dividido, de modo que 36,17% a avaliaram como contribuição positiva e 36,17% como contribuição negativa.

Nessa direção, eles parecem acreditar que a contribuição da formação inicial na sua prática decorre do âmbito da formação acadêmica, cujos argumentos incidiram no domínio de conhecimento teórico que a formação inicial lhes propiciou sob a alegação de que esse constitui a base para o ensinamento dos conceitos matemáticos em sala de aula. Tal concepção pode estar relacionada com o modelo de formação caracterizado como modelo da "racionalidade técnica".

Por outro lado, os argumentos relativos à contribuição negativa da formação inicial na sua prática ressaltaram o excesso de conhecimento teórico em detrimento do pedagógico, a abordagem das questões clássicas e gerais distantes da realidade das salas de aula. Diante dessa argumentação ocorre-nos a hipótese acerca da inadequação de alguns cursos de formação inicial às vicissitudes do contexto da sala de aula.

Do total de professores, participantes da pesquisa, 36,2% fizeram um segundo curso superior, predominantemente em instituições privadas, com concentração maior em cursos na área Pedagógica.

Quanto ao aperfeiçoamento profissional, os professores demonstraram priorizar os cursos de Especialização de 360 horas. Mas cabe destacar a existência de três professores mestres titulados por universidades públicas como a UNESP e a USP nesse grupo de professores.

Em relação aos cursos de formação continuada, 37 professores (79,2%) fizeram pelo menos um curso dessa magnitude, entre os quais se destacam os cursos "Ensino Médio em Rede" e o do "Teia do Saber", promovidos pela SEE-SP e oferecidos pela UNESP campus de Marília e UNIMAR.

De modo geral, os cursos de formação continuada tiveram expressiva participação dos professores entre os anos de 2005 e 2006, embora ela tenha diminuído gradativamente. Tal decréscimo pode estar relacionado à elevada carga horária de trabalho semanal dos professores, a qual compromete de forma inequívoca o tempo para estudos. Acrescente-se, ainda, o fato de os cursos dessa natureza terem sido oferecidos aos sábados, um dia não letivo.

Quanto ao fato motivador da participação dos professores nesses cursos, destacam-se os argumentos referentes ao aprimoramento profissional (66,7%); à intenção em garantir a sua evolução funcional e o seu bônus (14,0%); à expectativa de que estes cursos lhes propiciem conteúdo que contribua para a motivação dos alunos e facilite a aprendizagem (12,3%).

Quanto à avaliação geral, parece existir entre os professores um consenso de que cursos de capacitação são importantes por contribuir com a inovação de sua prática pedagógica, com as trocas de experiências entre os pares e, consequentemente, por estimular mudança de atitude.

Para os professores, a instância de formação que mais contribui para sua prática docente é a própria ação na sala de aula, sob a alegação de que esta lhes propicia o aprimoramento da prática. Em segundo lugar, elegeram a formação continuada e, em última posição, a formação inicial.

Acreditamos que a análise do perfil profissional dos professores de Matemática é imprescindível para subsidiar a análise das concepções e práticas descritas por eles, a qual será apresentada e analisada no próximo capítulo.

Capítulo 4

INDÍCIOS DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DA EQUAÇÃO DO 1º GRAU

A partir do arcabouço teórico elaborado, assumimos o termo *concepções* como pressuposto de natureza cognitiva norteador da ação do professor no momento de sua prática.

Vale destacar que concepções fazem-se presentes nos hábitos, nas regras de ações, nos modelos de ensino. Dessa forma, só podem ser compreendidas por "via indireta". Isso significa que não é possível identificá-las por meio de uma definição direta.

Os dados que aqui apresentamos propiciaram-nos condições para discutirmos a questão norteadora da pesquisa - "Quais concepções fundamentariam as práticas dos professores ao ensinar equação do 1º grau?" Não constitui repetição desnecessária afirmar que as práticas docentes revelam indícios das concepções dos professores de Matemática do Ensino Fundamental atuantes na 7ª série (atual 8º ano) sobre o ensino da equação do 1º grau.

4.1 O ensino da equação do 1º grau na concepção dos professores

Tratamos aqui do objeto central do nosso trabalho: as concepções dos professores de Matemática que atuavam na 7ª série (atual 8º ano) sobre o ensino da equação do 1º grau.

O estudo do conceito equação do 1º grau é apresentado nos livros didáticos brasileiros no volume destinado à 6ª série (atual 7º ano). Porém, no Estado de São Paulo, a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 1997, p. 129), documento oficial vigente até 2007, previa que o conteúdo equação do 1º grau com uma incógnita fosse desenvolvido na 7ª série (8º ano).

Tal Proposta (SÃO PAULO, 1997) destaca que na 7ª série o aluno deve compreender o significado de uma equação do 1º grau com uma incógnita; saber aplicar os princípios da igualdade para resolver uma equação do 1º grau e saber utilizar a equação do 1º grau na resolução de problemas.

Considerando que a 7ª série (8º ano) é a série indicada pela Proposta (SÃO PAULO, 1997) para se desenvolver o ensino da equação do 1º grau, interessa-nos saber em que momento o professor ensina esse conteúdo. Para tanto utilizamos a Tabela 26.

Tabela 26 – Momento em que os professores de Matemática ensinam equação do 1º grau

Momento do ensino da equação do 1º grau	Frequência	Porcentagem
Desde o 6º ano	01	2,1%
6º a 8º ano	01	2,1%
6º ano	01	2,1%
6º e 7º ano	01	2,1%
7º ano	08	17,0%
8º ano	**22**	**46,8%**
7º e 8º ano	**11**	**23,4%**
7º ou 8º ano	01	2,1%
1ª aula do 1º ano do Ensino Médio	01	2,1%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (Total de respostas)

Observamos, nessa tabela, que entre os professores depoentes há divergências em relação ao ano a se ensinar a equação do 1º grau.

Os dados descritos nessa tabela mostram que menos de 50% dos professores seguem as indicações da Proposta (SÃO PAULO, 1997) em relação ao ano a ser desenvolvida a equação do 1º grau.

Entretanto, 17% (08) dos professores disseram ensinar equação do 1º grau no 7º ano. Essa incidência nos permite inferir que o professor segue as indicações dos livros didáticos, uma vez que na maioria deles o conteúdo aparece no 7º ano (antiga 6ª série).

Os livros didáticos existentes nas escolas públicas do Estado de São Paulo trazem o conteúdo equação do 1º grau no volume destinado ao 7º ano. Como a Proposta Curricular (vigente até 2007) indicava o desenvolvimento desse conceito na 7ª série (8º ano), no momento de trabalhar tal conceito, os professores que seguiam tal sugestão, usavam em geral os volumes da 6ª série (atual 7º ano) na respectiva série sugerida.

Um considerável número de professores, 23,4% (11), afirmou ministrar o conteúdo nos 7º e 8º anos. Somente 01 professor (2,1 %) apontou que ensina tal conteúdo no 6º ano. Da mesma forma, 01 professor (2,1%) indicou trabalhar tal conteúdo na 1ª série do Ensino Médio. Nossa hipótese é que esses últimos se referiram à revisão realizada no início do 1º ano do Ensino Médio.

O fato é que, de modo geral, a Tabela 26 denota que o conceito equação do 1º grau está sendo ensinado entre o 7º e 8º ano. Diante disso, acreditamos que o ensino do conceito no 7º ano dá-se pela influência da organização curricular presente nos livros didáticos

brasileiros, assim como no 8º ano pela influência das proposituras presentes nos PCN (BRASIL, 1998) e na Proposta Curricular para o Ensino de Matemática (SÃO PAULO, 1997).

Com base nesses dados, fica claro que muitos professores ignoram os documentos oficiais que regulamentam o ensino da Matemática na escola pública no Estado de São Paulo na modalidade de ensino em questão, em razão de não ministrarem o conteúdo equação do 1º grau na série sugerida por tais documentos. Cabe ressaltar que a Proposta (SÃO PAULO, 1997) indica a 7ª série (atual 8º ano) e os PCN (BRASIL, 1998) o 4º ciclo (últimas séries) do Ensino Fundamental como o momento propício para o desenvolvimento desse conteúdo.

Para apresentar o que pensam os professores sobre tais indagações, utilizamo-nos de 03 tabelas (Tabelas 27, 28 e 29), cujos dados revelam indícios da importância que eles atribuem ao conceito equação do 1º grau.

Nesse sentido, é conveniente informar que uma das nuances que nos guiaram a tais indícios originaram-se das respostas dos professores à prioridade da equação do 1º grau diante de um rol de conteúdos [36] indicados para a 7ª série (atual 8º ano)[37], conforme esclarece a Tabela 27.

Tabela 27 – Ordem de importância da equação do 1º grau para os professores

Ordem de importância da equação do 1º grau	Frequência	Porcentagem
Em branco	02	4,3%
Primeiro	**32**	**68,1%**
Segundo	03	6,4%
Terceiro	08	17,0%
Quarto	01	2,1%
Quinto	-	0%
Sexto	01	2,1%
Sétimo	-	0%
TOTAL	**47**	**100%**

N = 47 (número de respostas)

A tabela demonstra que dos 47 sujeitos participantes da pesquisa, 32 (68,1%) indicaram que, na impossibilidade de trabalhar todos os conteúdos indicados para a 7ª série, priorizaram o ensino de equação do 1º grau.

[36] Conteúdos indicados para a 7ª série na Proposta Curricular (São Paulo, 1997, p. 129): Áreas e perímetros; Teorema de Pitágoras; Congruência de figuras; Equação do 1º grau; Inequação do 1º grau; Proporcionalidade; Juros simples.

[37] Consideramos o 8º ano (antiga 7ª série) como momento adequado para o desenvolvimento do ensino da equação do 1º grau com base no currículo sugerido pela Proposta Curricular de Matemática no Ensino Fundamental do Estado de São Paulo, documento vigente até o ano de 2007, conforme supracitamos na página 111.

A Tabela 28 traz a síntese das justificativas utilizadas pelos 32 professores que declaram priorizar o ensino da equação do 1º grau na 7ª série. Essas foram agrupadas em quatro categorias, de tal modo que o número 35 indica a distribuição da frequência das categorias, considerando que cada sujeito pôde dar mais que uma resposta.

Tabela 28 – Justificativa à priorização da equação do 1º grau como conteúdo mais importante da 7ª série

Argumentos à prioridade da equação do 1º grau (respostas múltiplas)	Frequência	Porcentagem
Ferramenta (serve de base para outros conteúdos)	20	57,1%
Algoritmo relacionado à equação em si	08	22,9%
Resolução de problemas da equação em si	05	14,3%
Em branco	02	5,7%
TOTAL	**35**	**100,00%**

N = 35 (número total de justificativas dos 32 professores que consideraram o ensino da equação 1º grau como o mais importante dos conteúdos da 7ª série, o que significa que um sujeito pode ter dado mais de uma resposta).

Esses dados indicam que, das justificativas dos professores à prioridade da equação do 1º grau como o conteúdo mais importante a ser ensinado na 7ª série, 20 (57,1%) referem-se à sua importância centrada na relação desse conteúdo com outros conteúdos da Matemática e outras ciências, o que remete à concepção de equação como *ferramenta (serve de base para outros conteúdos)*, enquanto que 08 (22,9%) incidem sobre respostas centradas na importância do conceito em si, ou *algoritmo* e 05 (14,3%) referem-se à *resolução de problemas da equação em si*.

Vale enfatizar que 57,1% (20) dos argumentos presentes nas respostas dos 32 professores, referiram-se ao valor da equação do 1º grau como conteúdo mais importante da 7ª série, apontando-a como *ferramenta (bases para outros conteúdos)*, categoria observada em respostas do tipo:

> *S. 4 - É base para os demais conteúdos.*
> *S. 14 - Muito utilizado na resolução de problemas de vários conteúdos.*
> *S. 33 - Por ser um conteúdo utilizado nas demais séries posteriores.*

Em segundo lugar, o conceito é considerado importante por desenvolver o *algoritmo relacionado à equação em si* (22,9%), conforme as respostas:

> *S.7 - Desenvolver habilidades para realizar cálculos que envolvam valores desconhecidos.*
> *S.18 - A equação do 1º grau é necessário devido calcular o valor de x [...].*
> *S.41 - Levar o aluno a compreender o significado e a extensão da representação de um número por uma letra [...].*
> *S.44 - [...] construindo procedimentos para resolução.*

Em terceiro lugar, os dados indicaram ser a equação do 1º grau o conteúdo mais importante da 7ª série por facilitar a *Resolução de problemas* (14,3%) da equação em si. Nessa perspectiva, destacamos as respostas:

> *S.23 - [...] é importante [...] ele é utilizado na resolução de qualquer problema [...].*
> *S.27 - A aprendizagem de equação do 1º grau, [...] auxilia na resolução de problemas [...].*

É importante esclarecer que do grupo de professores que priorizam o ensino de equação do 1º grau na 7ª série (8º ano), 5,7% (2) preferiram não justificar a sua escolha.

Em síntese, a categoria *ferramenta (serve de base para outros)* nos permite levantar a hipótese de que as justificativas à priorização da equação do 1º grau deflagradas nessas justificativas estão ligadas à sua funcionalidade em detrimento do conceito em si. Por outro lado, as categorias que destacam a prioridade da equação como desenvolvimento do *algoritmo* e *resolução de problemas da equação em si* denotam a importância atribuída ao conceito em si, numa visão reduzida da sua funcionalidade.

Após destacar as três principais categorias relacionadas à importância que os professores atribuíram ao ensino da equação do 1º grau como conteúdo prioritário a ser desenvolvido na 7ª série (8º ano), nos reportamos, a seguir, à importância de se ensinar o conteúdo equação do 1º grau, segundo os professores e por que consideram importante que o aluno aprenda tal conteúdo. As respostas a tais questionamentos constituíram o segundo e o terceiro bloco de justificativas que esclarecem as nuances das concepções dos professores sobre o conceito.

Essa verificação exaustiva sobre a importância da equação do 1º grau é intencional e necessária por tratarmos de uma pesquisa do tipo *survey*, na qual buscamos observar regularidades nas respostas. Além disso, utilizar a estratégia de propor a idêntica questão de forma diferente possibilita obtermos indicativos mais consistentes da concepção desses professores quanto ao ensino de equação.

Diante dessas considerações, apresentamos na Tabela 29, a seguir, as respostas dos professores sobre a importância do conceito equação do 1º grau.

Tabela 29 - Importância do conceito equação do 1º grau para os professores

Argumentos dos professores à importância da equação do 1º grau (respostas múltiplas)	Frequência	Porcentagem
Algoritmo referente à equação em si	32	45,07%
Resolução de problemas da equação em si	16	22,53%
Ferramenta (serve de base para outros conteúdos)	13	18,31%
Situações relacionadas à sua aplicabilidade	07	9,86%
Resposta inconsistente	03	4,23%
TOTAL	**71**	**100,00%**

N = 71 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Podemos constatar que as justificativas que norteiam o segundo grupo de respostas a respeito da importância do ensino do conceito equação do 1º grau são, de modo geral, relacionadas ao *algoritmo relacionado à equação em si* (45,07%), *resolução de problemas da equação em si* (22,53%), *ferramenta (base ou pré-requisito para outros conteúdos)* (18,31%) e *situações relacionadas à sua aplicabilidade* (9,86%). Em 4,23%, correspondem às justificativas inconsistentes em relação ao que lhes foi perguntado.

Notamos que, em primeiro lugar, os professores consideram o conceito importante como *algoritmo referente à equação em si* (45,07%). Entre as respostas dadas pelos professores destacam-se:

> *S.3 - Através de uma equação, é possível encontrar o valor da incógnita do número desconhecido.*
> *S.7 - [...] desenvolvimento de atividades que envolvam incógnitas.*
> *S.11 - Resolver e reconhecer uma equação corretamente [...].*

Em segundo lugar, concebem o conceito importante como *resolução de problema da equação em si* (22,53%). Dentre as respostas, destacam-se: *S.8 - Equacionar e resolver problemas; S.13 - [...] para resolução de problemas.*

Em terceiro lugar, os professores argumentam que a equação do 1º grau é importante por servir de *ferramenta (serve de base para outros conteúdos)* (18,31%), como nos exemplos:

> *S.2 - É base para outros conteúdos.*
> *S.15 - É um dos alicerces da matemática.*
> *S.16 - Facilita os cálculos matemáticos futuros.*

Já a categoria *situações relacionadas à sua aplicabilidade*, correspondeu a 9,86% das justificativas dos professores. Dessas, destacamos:

> *S.33 - Primordial para que o aluno desenvolva equações, são os conceitos concretos aplicados no seu cotidiano.*
> *S.38 - Tradução da linguagem simbólica em problemas relacionados ao seu cotidiano.*
> *S.46 - Resolver problemas do dia-a-dia.*

Verificamos agora o terceiro grupo de respostas referentes à importância da equação do 1º grau para os professores. O professor pesquisado, nesse momento, deve precisar por que motivo seu aluno deve aprender a equação de 1º grau. Assim falam os dados da Tabela 30.

Tabela 30 – Motivos pelos quais os professores consideram importante que o aluno aprenda a equação do 1º grau

Argumentos dos professores à importância de o aluno aprender equação do 1º grau (respostas múltiplas)	**Frequência**	**Porcentagem**
Ferramenta (serve de base para outros conteúdos)	19	29,69%
Resolução de problemas da equação em si	18	28,13%
Situação relacionada à sua aplicabilidade	15	23,43%
Algoritmo relacionado à equação em si	08	12,50%
Respostas inconsistentes	03	4,69%
Em branco	01	1,56%
TOTAL	**64**	**100%**

N = 64 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Com relação à justificativa da maioria dos professores participantes da pesquisa sobre a importância de o aluno aprender o conteúdo equação do 1º grau, 19 (29,69%) referiram-se à importância desse conteúdo sob o argumento de *ferramenta (serve de base para outros conteúdos)* identificadas em respostas como:

> *S.4 - [...] porque facilita os demais conteúdos [...].*
> *S.24 - [...] para que ele desenvolva atividades, na compreensão e na resolução de exercícios, neste conteúdo e nos demais [...].*
> *S.42 - [...] pois ele é pré requisito para outros conteúdos, em outras séries e em outras disciplinas.*

Em segunda posição, destacam-se os argumentos em que os professores afirmaram que a equação do 1º grau é conteúdo importante para *resolução de problemas da equação em si* (28,13%). Dentre as respostas classificadas nessa categoria destacamos:

> *S.4 - [...] agiliza a resolução de situações problemáticas*
> *S.10 – [...] porque facilita a resolução de problemas*
> *S.40 - [...] por que o aluno aprende a transformar uma situação problema [...] numa sentença matemática [...].*

Em terceira posição, 15 (23,43%) justificam sua importância sob o argumento das *situações relacionadas à sua aplicabilidade* em respostas do tipo:

> *S.29 - [...] pois existem inúmeras situações do cotidiano que necessita aprendizagem deste conteúdo.*
> *S.32 - Sim pois esse conteúdo está enserido em outras disciplinas nas próximas séries e no seu dia-a-dia.*
> *S.34 - Sim, para ampliar seus conhecimentos matemáticos e desenvolver problemas do dia-a-dia.*

Em seguida, 08 (12,50%) dos professores investigados argumentam ser importante como *algoritmo, relacionado à equação em si*:

> *S.12 - Ele saiba utilizar dados [...] de um determinado problema, ou seja equaciona-la.*
> *S.36 - [...] precisa saber trabalhar com álgebra.*
> *S.38 - [...] entendimento da linguagem simbólica.*

Por fim, com frequência menor, temos 03 (4,69%) respostas inconsistentes à pergunta e 01 (1,56%) em branco.

Dessa forma, podemos ressaltar que esse grupo de professores acredita, de modo geral, que o conteúdo em questão é importante para o aluno como *ferramenta (serve de base para outros conteúdos)* (29,69%); facilita *a resolução de problemas* (28,13%); contextualiza as *situações relacionadas à sua aplicabilidade* (23,43%); e também para compreensão do *algoritmo* no processo de resolução da equação em si (12,50%).

Por meio desses três grupos de respostas acerca da importância do ensino da equação do 1º grau apresentados nas Tabelas 28, 29 e 30 tangenciamos algumas aproximações entre as categorias mais recorrentes nas três tabelas citadas. Dessa maneira, com base nas respostas dos professores foi possível observar algumas regularidades que indicaram as categorias mais recorrentes nas três tabelas. Dentre a somatória das quatro principais categorias destaca-se, em primeira posição a categoria *ferramenta, serve de base para outros estudos* e conteúdos matemáticos, outras disciplinas e outras séries posteriores. Em segunda, posiciona-se a categoria *resolução de problemas*. Numa terceira, o *algoritmo relacionado à equação em si*, na qual a importância da equação legitima-se nos procedimentos da sua própria resolução. Numa quarta, *situações relacionadas à sua aplicabilidade*, o que denota a importância da equação atrelada às situações do cotidiano como mostra o Quadro 4.1:

Quadro 4.1 – Aproximações entre as categorias mais recorrentes dos três bancos de respostas à importância do conceito algébrico equação do 1º grau concebida pelos professores conforme as Tabelas 28, 29 e 30

Ênfase à priorização do conteúdo equação do 1º grau na 7ª série		**Ênfase à importância do conteúdo equação do 1º grau**		**Ênfase à importância do aluno aprender a equação do 1º grau**	
Argumentos dos professores	**%**	**Argumentos dos professores**	**%**	**Argumentos dos professores**	**%**
Ferramenta (Serve de base para outros conteúdos)	57,1	Ferramenta (Serve de base para outros conteúdos)	18,31	Ferramenta (Serve de base para outros conteúdos)	29,69
Algoritmo (relacionado à equação em si)	22,9	Algoritmo (relacionado à equação em si)	45,07	Algoritmo (relacionado à equação em si)	12,50
Resolução de problemas	14,3	Resolução de problemas	22,53	Resolução de problemas	28,13
Situações relacionadas à sua aplicabilidade	-	Situações relacionadas à sua aplicabilidade	9,86	Situações relacionadas à sua aplicabilidade	23,43

Em geral, as observações singularizadas no Quadro 4.1 nos levam a alguns indicativos pertinentes à depuração da análise das concepções dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau.

Diante desses dados, intriga-nos a discrepância entre os percentuais da categoria *ferramenta (serve de base para outros)* nas justificativas dos professores à priorização do conceito equação do 1º grau na 7ª série (57,1%) e naquelas ao se referirem à importância do aluno aprender tal conceito (29,69%). Se os professores priorizam a equação do 1º grau na 7ª série por ser um conteúdo base para outros, por que essa porcentagem diminui ao se referirem à aprendizagem dos alunos? O que o professor considera ser fundamental de um conteúdo não deveria ser o mais presente, ou ter mais ênfase quando o professor se refere à aprendizagem do aluno?

Já a categoria que agrupa as respostas que concebem a equação do 1º grau como *Algoritmo* (relacionado à equação em si), concernente aos procedimentos da sua própria resolução, apresenta menor percentual nos argumentos dos professores referentes à priorização do conteúdo na 7ª série (22,9%). Ela aumenta entre os argumentos dos professores que apontam a importância da equação (45,07%) e diminui expressivamente ao enfatizarem a importância do conceito à aprendizagem do aluno (12,50%). Mais uma vez, ficam evidentes aspectos do conceito valorizados pelos professores nos argumentos à sua priorização que sofrem alterações nas referências ao conteúdo e à aprendizagem do aluno.

Outro ponto a ser assinalado situa-se na *resolução de problemas da equação em si* que crescentemente passa de 14,3% na priorização do conteúdo para 22,53% na ênfase à importância do conteúdo e chega a 28,13% na ênfase à aprendizagem do aluno.

Enquanto a categoria *situações relacionadas à sua aplicabilidade* que não comparece nas justificativas à priorização do conceito, surge na ênfase ao ensino do conteúdo com

9,86% e atinge o percentual de 23,43% que alude à aprendizagem da equação do 1º grau pelo aluno.

Esses indicativos nos sinalizam que algumas das concepções presentes nas justificativas dos professores referentes à priorização do ensino da equação do 1º grau e aos argumentos acerca da importância do conteúdo em si encontram-se veladas, mascaradas em comparação com suas descrições referentes à aprendizagem de tal conteúdo pelo aluno. Atribuímos tais índices às hipóteses de que ao se expressarem sobre por que é importante que o aluno aprenda a equação do 1º grau revestem suas respostas com as falácias presentes no âmbito escolar emergentes dos PCN (BRASIL, 1998) acerca da modernização e contextualização da disciplina. Ou ainda tais concepções foram dinamizadas como reação contrária ao modelo de ensino tradicional, marcado pela aprendizagem mecânica, memorizada, ausente de significado.

Ressaltamos, a seguir na Tabela 31, como os professores concebem a aplicabilidade do conteúdo no dia-a-dia.

Tabela 31 – Exemplos da aplicabilidade da equação do 1º grau no dia-a-dia, citados pelos professores

Argumentos dos professores sobre a aplicabilidade da equação do 1º grau no dia-a-dia (respostas múltiplas)	**Frequência**	**Porcentagem**
Situações de compra e venda	24	41,38%
Resolução de problemas	18	31,03%
Aplicações dentro da própria matemática	08	13,79%
Habilidades que os alunos podem desenvolver	04	6,92%
Aplicações em outras disciplinas	01	1,72%
Concursos	01	1,72%
Não soube responder	01	1,72%
Em branco	01	1,72%
TOTAL	**58**	**100**

N = 58 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Os dados apresentados na Tabela 31 mostram, no geral, que a equação do 1º grau pode ser aplicada no dia-a-dia, segundo os professores em situações dentro da própria Matemática e fora dela.

Das respostas dos professores, como argumentos favoráveis à aplicabilidade da equação no dia-a-dia destacamos, com maior frequência (41,38%), aquelas referentes às *situações de compra e venda*, oriundas tanto da própria Matemática, que denominamos de Matemática financeira, como, por exemplo, “juros simples”, “porcentagem”, “proporcionalidade”, “regra de três”; como de situações do cotidiano como “comércio”,

"vendas", "lucro", "compras de mercado", "comparações de preços", "contas de água e telefone", conforme denotam as respostas dos professores:

> *S.24 - No comércio, na compra ou venda de algo.*
> *S.31 - Determinar o valor do Km rodado numa corrida de táxi.*
> *S.34 - [...] Com sua poupança Maria quer comprar um celular e um rádio. A soma do dobro do preço do celular [...] é novecentos reais, quanto custa o [...] celular.*
> *S.45 - Resolução de problemas diversos que envolvam %, juros e situações que envolvam dinheiro, quantidades.*

A segunda maior frequência ressalta a categoria *resolução de problemas* (31,03%), que diz respeito a exemplos da própria Matemática tal como: "desafios", problemas envolvendo diferenças de idade", "descobrir valor desconhecido", "transformar situação problema em sentença matemática":

> *S.10 - Problemas envolvendo diferenças de idade.*
> *S.14 - Na resolução de problemas [...].*
> *S.29 - Resolução de problemas por meio de uma equação.*

Na terceira posição sobressaem os exemplos de aplicabilidade do conceito equação do 1º grau, relacionados às *outras aplicações dentro da própria matemática* (13,79%), como, por exemplo, em cálculos que envolvem "perímetro", "medidas", "áreas", "geometria" de modo geral, "estudo das funções", "estatística":

> *S.26 - [...] Estatística; Matemática financeira; Geometria (área, volume, etc...).*
> *S.32 - Cálculo de uma incógnita se referindo a fatores desconhecidos, por exemplo: área, distância e outros.*
> *S.36 - [...] para trabalhar com medidas: Peso, perímetro etc...*
> *S.40 - Na geometria [...].*

Em seguida, destacam-se outras categorias que abordam as *habilidades que os alunos podem desenvolver* (6,92%). Dentre as quatro categorias que obtiveram a mesma frequência (1,72%), temos: *conversão de temperatura*, *concursos*, *não soube responder* e *em branco*.

Diante desse contexto, cabe investigarmos quais fundamentos do ensino da equação do 1º grau destacam os professores sujeitos da pesquisa, de modo a compreender se a idéia de aplicabilidade do conceito está relacionada à forma como ensinam. Essa prerrogativa pode nos guiar a vestígios mais contundentes da concepção de ensino da equação do 1º grau dos docentes participantes da pesquisa.

Enfatizar os fundamentos da prática de ensino dos professores participantes da pesquisa em consonância com a importância e a aplicabilidade que atribuem ao ensino do

conceito algébrico equação do 1º grau, é indispensável para a análise das concepções dos professores sobre o ensino do conceito.

Nesse sentido é que discutiremos, a seguir, as respostas dos professores sobre a sequência de atividades que, no geral, usam para ensinar a equação do 1º grau, descritas na questão 9 – parte II do instrumento de pesquisa (ANEXO). Tais respostas foram agrupadas em três distintas tabelas, nas quais situamos as atividades que os professores dizem usar para iniciar o ensino do conceito (Tabela 32); as atividades que dizem marcar o desenvolvimento do ensino do conceito (Tabela 33) e as atividades que remetem à avaliação do conceito (Tabela 34).

Tabela 32 – Sequência de atividades usadas pelo professor para iniciar o ensino da equação do 1º grau

Atividades que o professor diz usar para iniciar o ensino da equação do 1º grau (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centradas no professor N = 47	Inicia com a balança N = 13	23,2%
	Princípio da igualdade, multiplicativo e aditivo N = 13	23,2%
	Dados do cotidiano N = 08	14,2%
	Situação-problema N = 07	12,5%
	Procurando o valor de x N = 06	10,7%
	SUBTOTAL N = 47	**83,8%**
Centradas no aluno N = 05	Diagnóstico N = 03	5,4%
	Atividades diversificadas N = 02	3,6%
	SUBTOTAL N = 05	**9,00%**
	Resposta inconsistente N = 02	3,6%
	SUBTOTAL N = 02	3,6%
	Em branco N = 02	3,6%
	SUBTOTAL N = 02	3,6%
	TOTAL GERAL N = 56	**100,00%**

N = 56 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Em relação às categorias que correspondem ao início do ensino da equação do 1º grau, no geral, observamos que 23,2% (13) das respostas indicaram que o professor inicia esse conteúdo por meio do *uso da balança*. Dentre os argumentos dos professores desse exemplo, destacam-se:

S.2 - começo com balança [...].

> *S.6 - No inicio falamos sobre o funcionamento de uma balança (como deve ser feito o equilíbrio) [...].*
> *S.25 - Em primeiro lugar, me baseio no concreto. Tomo como base a balança, para definições de equação. [...].*
> *S.34 - Inicio com o equilíbrio da balança, [...].*
> *S.39 - Através de uma balança para equilibrar [...].*

Com o mesmo percentual da categoria anterior, 23,2% (13), estão as respostas que concernem ao início do conceito através da *apresentação do princípio da igualdade*. Como mostram algumas das respostas dos professores nesse sentido:

> *S.5 - Princípio da igualdade (multiplicativo e aditivo); [...].*
> *S.13 - Utilizando os conteúdos do livro [...] na seqüência que se segue: atividade 1: Igualdade [...].*
> *S.23 - 1º A noção de igualdade [...].*
> *S.33 - Procuro iniciar o conteúdo abordando o conceito de igualdade no nosso dia-a-dia [...].*
> *S.34 - [...] dando a noção de igualdade [...].*
> *S.41 - Utilizando as propriedades da igualdade e os princípios de equivalência [...].*

As justificativas dos professores que inferem como iniciam o ensino da equação do 1º grau utilizando *dados do cotidiano* correspondem a 14,2% (8) do total de justificativas e fazem-se presentes nas respostas:

> *S.11 - Sempre com dados do cotidiano [...].*
> *S.33 - Procuro iniciar o conteúdo abordando o conceito de igualdade no nosso dia-a-dia [...].*

Em seguida, 12,5% (7) das categorias referem-se à *introdução do conceito por meio de situação-problema*:

> *S.29 - Início: situação problema para introduzir o conteúdo [...].*
> *S.30 - Primeiramente expondo uma situação problema da qual os alunos concluem suas respostas mentalmente [...].*

Algumas justificativas (10,7%) englobam a introdução do conceito por meio de *atividades para procurar o valor de "x".*

> *S.18 - Começamos sempre procurando o valor de "x" [...].*
> *S.37 - Representação da incógnita por uma letra [...].*
> *S.40 - Começa-se trabalhando com pegadinhas de achar um x [...].*

Apenas 5,4% (3) das justificativas priorizam o início do ensino da equação de 1º grau por meio de um *diagnóstico*, ou seja, através de um levantamento prévio do que os alunos já

dominam no momento em que se introduz o ensino do conceito, como mostra a descrição do *S.24 – Inicialmente faço um levantamento prévio do que eles sabem [...]*.

Do total de respostas, 3,6% (2) indicam que os professores iniciam o ensino da equação do 1º grau com *atividades diversificadas*, como pode ser observado a seguir:

> *S.36 - Atividades diversificadas para construção de conceito [...]*
> *S.14 - Proponho um problema desafiante, para que o aluno seja estimulado a buscar soluções [...].*

Por fim, 3,6% (2) das respostas são inconsistentes à pergunta e 3,6% (2) professores preferiram não dizer como iniciam o ensino desse conceito, deixando a questão em branco.

Em síntese, nas descrições dos professores em relação às atividades que usam para iniciar o ensino da equação do 1º grau, notamos considerada concentração (83,8%) nas ações centradas no professor, quando ele explica, expõe, dá exemplos, propõe as atividades de ensino, sendo o aluno nesse caso, apenas sujeito passivo. A ele cabe ouvir, prestar atenção e executar as tarefas que o professor lhe propõe, conforme os exemplos:

> *S.35 - Inicio com [...] dando a noção de [...]*
> *S.4 - Falo sobre [...]*
> *S.24 - [...] utilizo vários exemplos, resolvendo todos na lousa [...]*
> *S.31 - Primeiramente, expondo uma situação problema [...] Após isso introduzo as equações (já tendo trabalhado, todo o conceito inicial da álgebra), após a introdução passo a resolução mental através do conceito de igualdade [...]*
> *S.32 - Inicie o conteúdo explicando [...] exemplos [...]*
> *S.46 - Inicio o conteúdo com expressões algébricas [...]*

Em contrapartida, apenas 9,0% das ações descritas pelos professores centram-se no aluno, ou seja, estão indicando mobilização ou estímulo ao aprendiz:

> *S.9 - Coloca-se uma situação problema (tempo para o aluno);*
> *S.14 - Propondo um problema desafiante, para que o aluno seja estimulado a buscar soluções podendo chegar a generalização da equação*
> *S.24 - Inicialmente, faço um levantamento prévio do que eles já sabem.*

Embora esses dados denotem que as categorias correspondentes ao início do ensino da equação do 1º grau representam predominantemente ações centradas no professor (83,9%) em detrimento das ações centradas no aluno (9,00%), os argumentos deflagrados pelos professores não nos possibilitam afirmar contundentemente que tal ensino está centrado no professor e não no aluno pelo fato de que as respostas que compuseram essa categorização foram coletadas por meio de questionário não interativo. Em consequência, o professor pode

ter ocultado aspectos comuns à sua prática que talvez fossem revelados, se tivesse tido a oportunidade de verbalizar suas respostas com maiores esclarecimentos em relação à forma como leva o aluno a construir conhecimento num outro tipo de instrumento de coleta de dados.

Diante do exposto, apresentamos a Tabela 33 com os dados da sequência de atividades usadas no desenvolvimento do ensino da equação do 1º grau referentes ao modo como os professores o desenvolvem.

Tabela 33 – Sequência de atividades que o professor utiliza para desenvolver o ensino da equação do 1º grau

Atividades que o professor diz usar para desenvolver o ensino da equação do 1º grau (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centradas no professor N = 58	Algoritmo para resolução N = 18	19,78%
	Construção da expressão N = 15	16,49%
	Descrição de equações a partir das balanças N = 06	6,59%
	Retomada - pelo professor N = 04	4,40%
	Pré-requisitos para resolver a equação N = 01	1,10%
	SUBTOTAL N = 44	**48,35%**
Centradas no aluno N = 39	Resolução de problemas N = 14	15,38%
	Lista de exercícios N = 14	15,38%
	O aluno constrói N = 09	9,89%
	Trabalho individual ou em grupo N = 01	1,10%
	SUBTOTAL N = 39	**41,75%**
	Em branco N = 09	9,89%
	SUBTOTAL N = 09	**9,89%**
	TOTAL GERAL N = 91	**100,00%**

N = 91 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Com relação às ações referentes ao desenvolvimento do ensino da equação do 1º grau, a ação que mais se destaca entre as respostas dos professores é *o algoritmo para resolução* (19,78%), no qual o professor apresenta técnicas de resolução por meio de explicações do tipo "passo-a-passo", com exemplos na lousa, cuja ênfase está na ação do professor. Como exemplos dessas justificativas destacam-se as seguintes respostas:

> *S.13 - [...] construção de procedimentos para resolve-la, [...].*
> *S.30 - [...] apresentação de técnicas de resolução com exercícios [...].*
> *S.37 - [...] Resolução do processo prático [...].*

Em segundo lugar, aparece a categoria *construção da expressão* (16,49%), que implica a exposição do conteúdo pelo professor.

> *S.10 - [...] montar uma expressão matemática contendo incógnitas, [...].*
> *S.17 - [...] concebemos uma expressão algébrica.*
> *S.40 - [...] Transformando em sentença matemática [...].*

Em terceiro lugar, destaca-se a categoria *resolução de problemas* (15,38%) observada em respostas como:

> *S.3 - [...] resolução de problemas [...].*
> *S.5 - [...] Aplicação em problemas; [...].*
> *S.15 - [...] Resolver situação problema por meio de equação do primeiro grau, com atividades do livro didático, EM 5ª. a 8ª. séries, questões do SARESP, textos informativos e recursos visuais.*
> *S.43 - O trabalho com equações é feito lentamente, através de calculo mental, operações inversas e idéia de equilíbrio (balanças), sempre por meio de situações problemas.*

E com o mesmo percentual da categoria anterior destacou-se a *lista de exercícios* (15,38%), conforme mostram as respostas:

> *S.1 - [...] verificação do assunto: listas de exercícios [...].*
> *S.4 - [...] Muitos exercícios [...].*
> *S.11 - [...] depois fixação de exercícios para adquirir habilidades [...].*
> *S.12 - [...] fixação de exercícios (treino) [...].*

A quarta categoria é o *aluno constrói* (9,89%), caracterizada por desafios a serem resolvidos por meio de interação entre os alunos. Nesse momento, aparece a ação do aluno.

> *S.17 - Propondo um problema desafiante, para que o aluno seja estimulado a buscar soluções podendo chegar a generalização da equação.*
> *S.21 - O aluno "constrói" a sua própria situação problema por meio de uma equação, [...].*
> *S.24 - Inicialmente, faço um levantamento prévio do que eles já sabem. Depois uso uma experiência matemática para mobilizar a turma.*
> S.*45 - [...] Um método que achei que dá certo é lançar desafios e deixar que os alunos resolvam, um ajudando o outro.*

Posteriormente destacam-se as categorias *descrição de equações a partir da balança* (6,59%): *S.4 – [...] Faço desafios com balanças*; *correção dos exercícios* (4,40%), localizadas nas respostas abaixo:

> *S.28 - Discutir a resolução para que os alunos articulem as idéias e desenvolvam outros modos de calcular*

- Promover uma discussão coletiva em busca da forma mais adequada de resolução
- Troca e correção dos resultados.

A categoria *pré-requisitos para resolver equação* (1,10%); *trabalho individual ou em grupo* (1,10%). Por fim, no quadro do desenvolvimento, cabe ressaltar que há um considerável percentual de professores que não mencionaram como desenvolvem o ensino da equação do 1º grau (9,89%).

Considerando que o desenvolvimento descrito pelo grupo de professores pauta-se, no geral, por *algoritmos*, *construção de expressões* e *lista de exercícios*, levantamos a hipótese de que o ensino de equação do 1º grau tem se dado através de aulas expositivas, descontextualizadas, típicas dos moldes tradicionais de ensino, como descreveu D'Ambrósio (1989, p. 15): "[...] a típica aula de matemática [...] ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa no quadro negro aquilo que julga importante. O aluno [...] copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação".

Quase vinte anos se passaram da data de publicação desta citação de D'Ambrósio e os dados mostram que o ensino de Matemática ainda não mudou. Para D'Ambrósio (2003), isso pode ser justificado pelos moldes dos cursos de formação, dado que um professor de Matemática formado em um programa tradicional, cristalizado e com um currículo obsoleto, dificilmente estará preparado para enfrentar os desafios que se fazem crescentes em sua prática.

É nesse sentido que ressaltamos a relevância do nosso trabalho, o qual está pautado na identificação das concepções de professores sobre o ensino da equação do 1º grau como forma de oferecer subsídios para os cursos de formação de professores refletirem acerca da sua contribuição na formação desses professores e assim repensar diretrizes teóricas, didáticas e pedagógicas adequadas tanto em nível de formação inicial como de formação continuada aos professores de Matemática que sejam capazes de contribuir às reais necessidades identificadas na prática dos professores. E, dessa forma, conscientizá-los sobre a importância do seu papel social de formar cidadãos na e para a sociedade em constante evolução, conforme afirmam Leite e Di Giorgi (2004), Fürkotter e Morelatti (2006), entre outros.

Após identificarmos a descrição que fazem sobre o início e o desenvolvimento do ensino da equação do 1º grau, tratamos a seguir da descrição do modo como avaliam o processo de aprendizagem de tal ensino, conforme a Tabela 34.

Tabela 34 – Sequência de atividades usadas pelos professores para avaliar o ensino da equação do 1º grau

Atividades que os professores disseram usar para avaliar o ensino da equação do 1º grau (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centradas no professor N = 13	Avaliação por meio de prova N = 07	13,46%
	Avaliação por meio de resolução de atividades na sala de aula N = 05	9,62%
	Avaliação por meio de exercícios para casa N = 01	1,92%
	SUBTOTAL N = 13	**25%**
Centradas no aluno N = 07	Tenta acompanhar o que o aluno está fazendo N = 03	5,77%
	Avaliação da interação do aluno N = 02	3,85%
	Avaliação por meio da participação do aluno N = 02	3,85%
	SUBTOTAL N = 06	**13,47%**
	Em branco N = 31	59,61%
	SUBTOTAL N = 31	59,61%
	Respostas inconsistentes N = 01	1,92%
	SUBTOTAL N = 01	1,92%
	TOTAL GERAL N = 52	**100,00%**

N = 52 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Com relação às descrições dos professores sobre o método de avaliação utilizado, chama-nos a atenção o grande percentual (59,62%) dos que não os indicaram como, no geral, avaliam a aprendizagem dos alunos. Incidência que pode estar atrelada às falhas do instrumento de pesquisa e também à crise do papel da avaliação decorrente da política educacional marcada pelo Regime da Progressão Continuada [38].

A categoria relativa à *avaliação por meio de prova* (13,46%) pode ser observada em respostas como:

> *S.1 - [...] verificação do assunto: [...] avaliação com e sem consulta.*
> *S.39 - [...] Verifico aprendizagem através da avaliação.*
> *S.25 - [...] Concluo com avaliações individuais sem consulta, com avaliações impressas no computador [...].*

Já a *verificação de resolução de atividades na sala de aula* (9,62%) está presente nas respostas dos professores:

> *S.7 - [...] verifico a compreensão com resolução de atividades.*

[38] O Regime de Progressão Continuada foi instaurado em todas as escolas da rede pública do Estado de São Paulo no ano de 1998, implantado pela Deliberação 09/97 do Conselho Estadual da Educação (CEE/SP) com o objetivo de viabilizar a universalização, a otimização de recursos e a regularização do fluxo de alunos (idade/série). (SÃO PAULO, 1997).

S.10 - [...] no final verifico com lista de situações problema.
S.32 - [...] e avalio por meio de exercícios em sala [...].

Entre as categorias com menor frequência sobressai-se a *conferência do que o aluno está fazendo individualmente* (5,77%), como nos exemplos:

S.15 - Conferindo quase de carteira em carteira.
S.17 - Verifico se eles estão aprendendo, levando um por um na lousa [...]

Posteriormente, destaca-se a categoria resposta inconsistente à pergunta (1,92%).

Observamos entre as poucas respostas sobre a avaliação (19 incidências, no total) que 25% (13) dos modelos descritos como estratégia de avaliação por esse grupo de professores de Matemática centram-se na ação do professor. O professor aplica prova (13,46%), verifica a resolução de atividades na sala de aula (9,25%) e avalia os exercícios dados para o aluno resolver em casa (1,92%). Enquanto que 13,47% (7) dos argumentos inferem a participação mais ativa do aluno. Nesses argumentos, os professores citam acompanhar o que o aluno está fazendo (5,77%), avaliam a aprendizagem por meio da interação do aluno (3,85%), bem como de sua participação (3,85%).

Diante dos dados, mesmo considerando possíveis falhas no instrumento utilizado para a coleta, evidenciamos que o processo de avaliação é pouco destacado pelo grupo de professores na descrição da sequência de atividades que usam para ensinar a equação do 1º grau. Os restritos argumentos, que se referem ao como avaliam, demonstram priorizar os modelos tradicionais de avaliação com fim em si mesmo, quer dizer, o aluno é apenas objeto a ser avaliado. Esses índices constroem um modelo de avaliação pautado na visão de conhecimento positivista vinculado a uma prática avaliativa de observação e registro de dados. (HOFFMANN, 1991).

Embora afirmem acompanhar os seus alunos, enquanto realizam as tarefas (9,62%), estes parecem passivos, dado que em nenhum momento, os professores citam em suas respostas ações de intervenção. Para Hoffmann (1991), essa característica é contrária ao que sugere a "avaliação mediadora", enquanto relação dialógica, que defende a necessidade de o professor acompanhar o que o aluno está fazendo, como está pensando através de interações, do diálogo, para compreensão mais profunda dos seus processos de pensamento e assim favorecer o desenvolvimento do aluno por meio de vivências enriquecedoras e favorecedoras à sua ampliação do saber. Isso implica a possibilidade de conduzir o aluno a novas condutas, à elaboração de esquemas de argumentação, contra-argumentação, para o enfrentamento de novas tarefas.

Outra hipótese a ser ressaltada é a de que a falta de compreensão, ou despreparo do professor diante do Regime de Progressão Continuada, vigente na rede estadual de ensino no estado de São Paulo, tem-no levado a não mais avaliar o aluno, considerando que o mesmo será aprovado de qualquer jeito. Notamos nessa hipótese, que a avaliação caracteriza-se apenas como método punitivo e não como norteadora do trabalho docente na perspectiva de *ação-reflexão-ação*, a partir do que se passa na sala de aula em direção a um saber aprimorado, enriquecido, carregado de significados, de compreensão. Dessa forma, a avaliação exige do professor uma relação epistemológica com o aluno, um tipo de conexão baseada na reflexão aprofundada a respeito das formas como se dá a compreensão do aluno sobre o objeto do conhecimento, afirma Hoffmann (1991).

Ao encontro dessa premissa, é importante grifar a necessidade da reflexão crítica do professor sobre a sua prática, como "[...] uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando bláblábláblá e a prática, ativismo". (FREIRE, 1997, p. 24).

Considerando, segundo Tardif (2002), que os saberes do professor são provenientes de várias fontes, é pertinente investigar qual o referencial teórico que embasa a prática em sala de aula dos professores participantes da pesquisa. Para tanto, utilizamo-nos da Tabela 35 com o objetivo de apresentar os principais materiais/fonte que orientam o planejamento do ensino da equação do 1º grau desenvolvido pelo grupo de professores participantes da pesquisa.

Tabela 35 – O que fundamenta o planejamento do ensino da equação do 1º grau em 1º, 2º e 3º lugar

Materiais/fonte que fundamenta o trabalho do professor - 1º lugar	**Frequência**	**Porcentagem**
Livro didático	32	68,1%
Respostas inconsistentes	11	23,4%
Proposta Curricular	02	4,3%
PCN	01	2,1%
Em branco	01	2,1%
TOTAL	**47**	**100,00%**
Materiais/fonte que fundamenta o trabalho do professor - 2º lugar	**Frequência**	**Porcentagem**
Livro didático/Paradidáticos	19	40,4%
Respostas inconsistentes	17	36,2%
Recursos multimídia (Internet, Vídeo)	04	8,5%
PCN	05	10,6%
Em branco	02	4,3%
TOTAL	**47**	**100,00%**
Materiais/fonte que fundamenta o trabalho do professor - 3º lugar	**Frequência**	**Porcentagem**
Respostas inconsistentes	17	36,2%
Em branco	10	21,3%
Livro didático/Paradidático	07	14,8%
Recursos multimídia (Internet, Vídeo)	04	8,5%
PCN	04	8,5%
Revista	03	6,4%
Proposta Curricular	02	4,3%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número de respostas)

A frequência de respostas inconsistentes à pergunta é fator bastante intrigante nessa tabela. A questão geradora das respostas aqui apresentadas solicitava ao professor que indicasse por ordem de importância os materiais/fontes que ele empregava com mais frequência no planejamento de suas aulas para ensinar o conteúdo equação do 1º grau. Diante de tal categorização, foi possível observar dentre as respostas referentes ao material usado em 1º lugar que 11 (23,4%) apresentam argumentos vagos, inconsistentes. Como exemplo, destacamos as respostas dos sujeitos:

S.1 - 1º lugar: Frações equivalentes
S.4 - 1º lugar: Princípios da Igualdade (experiências matemáticas) – balanças
S.10 - 1º lugar: Balança
S.18 - 1º lugar: Régua
S.39 - 1º lugar: Balança e figuras planas

Entre os materiais fonte utilizados em segundo lugar, levantaram-se algumas respostas incoerentes, 17 (36,2%) do total de respostas, as quais, salientam:

S.1 - 2º lugar: Proporcionalidade
S.4 - 2º lugar: Equações equivalentes (balança)
S.16 - 2º lugar: Tabelas
S.37 - 2º lugar: Objetos do seu dia-a-dia
S.38 - 2º lugar: Cartões
S.40 - 2º lugar: Trabalho em grupo com pesquisa

E entre os materiais fonte utilizados pelo professor no planejamento de suas aulas, citados em terceiro lugar, destacam-se 17 respostas incoerentes que compreendem 36,2% das justificativas. Entre elas citamos:

S.1 - 3ª lugar: Regra de três
S.3 - 3ª lugar: Material Dourado
S.17 - 3ª lugar: Folhetos de supermercado, lojas, eletrodomésticos e outros
S.26 - 3ª lugar: Balança

Com base nas respostas categorizadas como inconsistentes, fica flagrante que os professores se referiram aos materiais utilizados nas aulas. Porém, foi lhes solicitado apontar os materiais, ou seja, as fontes que embasam o planejamento de suas aulas. Tal desconcerto nos remete à hipótese de que os professores podem ter confundido material/fonte para planejamento das aulas com recursos usados na aula para o ensino do conceito. O curioso é que na descrição de como desenvolvem o ensino da equação do 1º grau apresentada na Tabela 33, esses recursos quase não aparecem.

Isso pode ser justificado ainda, por possíveis falhas do instrumento de pesquisa quanto à clareza da questão. Outra hipótese a ser destacada diz respeito ao tempo que a gestão escolar lhes oportunizou para responder o questionário de pesquisa, o que pode ter levado alguns professores à desatenção quanto ao exato objeto proposto pela indagação.

Entretanto, no geral, a Tabela 35 destaca que entre os materiais/fontes mais utilizados pelos professores, em primeiro lugar, está o livro didático (68,1%), seguido da Proposta Curricular (4,3%) e dos PCN (2,1%).

Entre o segundo material/fonte mais utilizado pelos professores para fundamentarem o ensino da equação são: o livro didático/paradidáticos (40,4%), os PCN (10,6%) e recursos multimídia como a internet, vídeo (8,5%). E, em terceiro lugar, o material/fonte usado para o preparo das aulas pelos professores é o livro didático (14,8%), seguido dos PCN (8,5%), recursos multimídias como internet e vídeo (8,5%), revistas (6,4%), Proposta Curricular (4,3%).

No Quadro 4.2, apresentamos as possíveis aproximações entre os principais materiais/fonte que fundamentam o planejamento de suas aulas, segundo os professores, em 1º, 2º e 3º lugar.

Quadro 4.2 – Sumarização das fontes que fundamentam o trabalho do professor

Material/fonte que os professores mais utilizam para fundamentar a preparação de suas aulas	1º lugar	2º lugar	3º lugar
Livros Didáticos e paradidáticos	68,1%	40,4%	14,8%
PCN	2,1%	10,6%	8,5%
Recursos multimídia (internet, vídeo)	-	8,5%	8,5%
Proposta Curricular	4,3%	-	4,3%

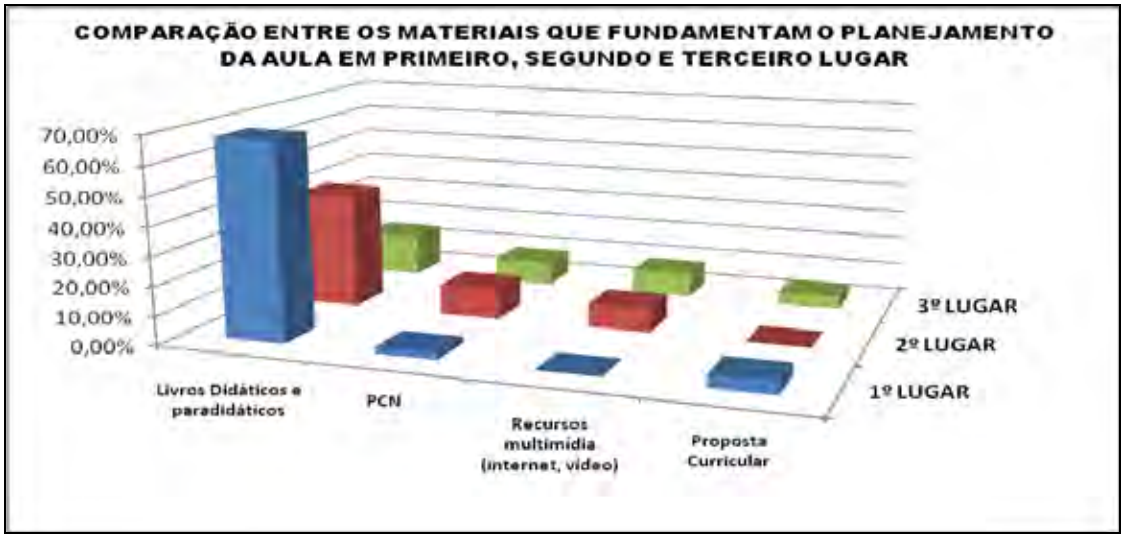

Gráfico 5 – Comparação entre os materiais que fundamentam o planejamento de aula em primeiro, segundo e terceiro lugar

Comparando a incidência do material/fonte mais usado durante o planejamento das aulas que legitimam o ensino da equação do 1º grau em primeiro, segundo e terceiro lugar, entre o grupo de professores, destacam-se o livro didático e os paradidáticos, seguidos dos PCN, dos recursos multimídia e da Proposta Curricular. É possível que seja esse um dos motivos pelo qual optam por ensinar a equação no 7º ano (6ª série), dado que esse conteúdo é encontrado nos livros didáticos destinados a essa série.

Fato curioso é que os documentos oficiais que regem, ou deveriam reger o ensino da Matemática na Educação Básica do Brasil e do Estado de São Paulo quase não são citados pelos professores como materiais auxiliares no momento de planejamento de suas aulas, indicando que são pouco valorizados pelos profissionais docentes.

Segundo Pietropaolo (2002, p.38), os PCN apresentam quanto aos conteúdos "um aspecto inovador ao explorá-los não apenas na dimensão de conceitos, mas também na dimensão de procedimentos e de atitudes".

Para alguns estudiosos, os livros didáticos que também deveriam ser elaborados com base nesses documentos oficiais, na sua maioria, mesmo os aprovados pelo PNLD [39], de modo geral, deixam muito a desejar em relação às proposituras dos PCN (BRASIL, 1998).

Lins e Gimenez (1997) caracterizam a Álgebra apresentada nos livros didáticos como

> [...] "seqüência" t*écnica (algoritmo)/prática (exercícios)*. Com toda franqueza, isso é praticamente tudo que encontramos na quase total maioria dos livros didáticos disponíveis no mercado brasileiro, e essa é uma situação bastante ruim. O que é talvez, até *pior* é que essa prática não se baseia em investigação ou reflexão de qualquer natureza ou profundidade, apenas em uma tradição, tradição essa que estudos e projetos de todos os tipos, e por todo o mundo – *inclusive no Brasil* - já mostraram ser ineficaz e mesmo perniciosa à aprendizagem. (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 105-106, grifos dos autores).

Daniel (2007) compactua com essa idéia ao ressaltar que os livros didáticos têm apresentado uma Matemática fria sem vinculação com a realidade histórica e humana.

Para Cruz (2005), a grosso modo, as equações são apresentadas aos alunos nos livros didáticos por meio de esquemas a serem seguidos, estratégias de resolução, na forma de vários exercícios propostos para a utilização de procedimentos mecânicos. No entanto, a autora considera que a aprendizagem seria mais produtiva se fosse possibilitado ao aluno dar sentido às letras mediante a resolução de problemas.

---

[39] PNLD – é uma iniciativa do Ministério da Educação e Cultura (MEC) criada em 1995 com o intuito de estabelecer critérios para a avaliação dos livros didáticos, a qual tem por objetivo a aquisição e distribuição universal e gratuita de livros didáticos para os alunos das escolas públicas. Desde 1996, a partir dessa avaliação, o MEC divulga a lista dos livros aprovados.

Ribeiro (2007) em sua tese analisa alguns dos livros didáticos aprovados pelo PNLD e conclui que todos eles trazem uma definição de equação e a presença da concepção de equação como "igualdade", a maioria como igualdade entre valores sem que haja contextualização entre o conteúdo e sua aplicabilidade. Apenas um dos livros que analisou concebe a equação como igualdade entre quantidade numa situação contextualizada. As formas de abordagem dessa concepção também os diferenciam entre si, de modo que, dos quatro livros didáticos analisados, dois deles desenvolvem o conceito algébrico equação do 1º grau sob a concepção de igualdade entre valores, relacionando-as às situações-problema, ao passo que os demais apenas enfatizam a manipulação de regras por meio de exercícios repetitivos e técnicos.

Como síntese dessas proposituras, Ribeiro (2007) e Cruz (2005) destacam algumas particularidades do uso desmedido do livro didático no ensino de equação, as quais, provavelmente, têm contribuído para os baixos índices de desenvolvimento dos alunos na Matemática.

Por outro lado, Nogueira (2008) destaca em sua pesquisa algumas divergências em relação às proposituras de Lins e Gimenez (1997), Cruz (2005), Daniel (2007) e Ribeiro (2007).

A pesquisa desenvolvida por Rosane Corsini Nogueira (2008), cujo objetivo foi pautado na caracterização da introdução formal da Álgebra nos livros didáticos brasileiros do Ensino Fundamental (EF) com base na Teoria Antropológica do Didático (TAD), concluiu que, no geral, as três coleções de 7º ano analisadas contemplam a *Organização Didática* que conduz o estudo da equação do 1º grau de maneira diferenciada. Pois, duas coleções contemplam o modelo analisado de forma explícita e a que não contempla claramente tal modelo, constitui-se de ações que permitem ao aluno chegar ao entendimento da manipulação de entes algébricos como as expressões e equações. Diante de tal constatação, a autora acredita que os livros didáticos podem contribuir de forma significativa para o ensino da equação do 1º grau.

Na mesma obra, a estudiosa ressalta, que dentre as técnicas principais, a que faz a analogia com a balança em equilíbrio e oportuniza o desenvolvimento do raciocínio algébrico está presente nos três manuais. Destaca ainda que em duas das três coleções, as equações são apresentadas ligadas à resolução de problemas. Além disso, aponta que o trabalho no decorrer do capítulo também prioriza tal procedimento, o que demonstra uma expressiva demanda da transcrição da linguagem algébrica para uma representatividade

notável em todos os manuais, o que segundo a autora comprova que a resolução de problemas é um procedimento que tem sido bastante valorizado na Educação Algébrica.

As análises do ensino da equação presentes nos livros didáticos conduzem-nos a constatar que este tipo de material, principal fonte do trabalho do professor de Matemática, vem sendo aprimorado sob as influências da avaliação do PNLD. Tal evolução é notável, se considerarmos os anos de realização dos estudos citados e as diferentes abordagens tratadas.

Segundo Lopes (2005, p. 47), "[...] os momentos de passagem das experiências imediatas ao conhecimento sistematizado podem ter, no livro didático, um grande apoio; porém, cabe ao professor promover essa mediação e, evidentemente, verificar a melhor forma de utilização do livro".

Nesse sentido, o livro didático pode ser um importante instrumento auxiliar do professor, mas por si só, não se presta para a obtenção de uma aprendizagem que possa ser considerada eficaz. Haja vista, que a ação do professor perante esse instrumento é fundamental. Assim,

> [...] um bom livro, nas mãos de um professor despreparado, pode produzir péssimo resultado, assim como um livro de baixa qualidade, conduzido pelas mãos de um professor competente, mediante conjecturas sobre o conteúdo apresentado e sobre o contexto focado, pode resultar numa aprendizagem significativa, crítica, criativa e participativa. (LOPES, 2005, p. 37).

Isso posto, faz sentido frisar, de acordo com Garnica (2008), que embora os livros didáticos sejam um material de referência para o trabalho do professor, há neles um elemento mais forte do que os materiais utilizados em sala de aula, um "programa internalizado" que legitima e dá suporte ao trabalho do professor, o que os torna instrumentos embasadores da ação de tal "programa internalizado".

Garnica (2008) avalia que, embora haja um forte vínculo entre o professor e o livro didático, essa relação professor/manual didático não é linear e estática: comporta alterações para adequações. Explica tal premissa afirmando que o professor submete-se ao livro didático, mas, ao mesmo tempo, utiliza-se de vários textos como forma de buscar adequações ao que tem internalizado, como sendo o correto.

Considerando que o livro didático, por si só, não tem dado conta de viabilizar a qualidade do ensino de Álgebra, sobretudo, de equação do 1º grau, faz-se necessária uma mudança de postura, de modo que o desafio esteja justamente na seleção das atividades capazes de conduzir a aprendizagem de forma articulada aos conceitos já aprendidos pelos alunos e eficaz no sentido de propiciar a compreensão do que se propõe.

Notamos que, embora citada como a terceira principal fonte do seu plano de ensino, a Internet e outros recursos multimídia são pouco utilizados como fontes norteadoras do planejamento de ensino dos professores participantes da pesquisa. Essa restrição não esconde a pouca familiaridade docente com as possibilidades das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino tanto de equação do 1º grau como de qualquer outro conteúdo da Matemática.

O segundo principal material que o professor diz utilizar como fonte do planejamento do seu trabalho são os PCN. Nesse sentido, buscamos levantar quais princípios apontados pelos PCN para o ensino da equação do 1° grau, os professores consideram mais relevantes para a aprendizagem do aluno. Tais dados estão apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 – Princípios dos PCN (BRASIL, 1998) que os professores consideram relevantes para a aprendizagem da equação do 1º grau

Argumentos dos professores (respostas múltiplas)	Frequência	Porcentagem
Respostas inconsistentes	03	4,2%
Em branco	14	19,4%
Desenvolvimento do pensamento algébrico	14	19,4%
Resolução de problemas	12	16,7%
Algoritmo/Generalização	11	15,3%
Conexões com outras áreas e outros blocos de conteúdo	09	12,5%
Desenvolver a capacidade cognitiva do aluno	09	12,5%
TOTAL	**72**	**100,00%**

N = 72 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria).

Os argumentos dos professores, apresentados nas categorias da Tabela 36, sobre os princípios contidos nos PCN (BRASIL, 1998) relevantes à aprendizagem da equação do 1º grau compreendem *respostas inconsistentes* (4,2%) tais como: S.1 - *Todos*; S.8 – *Desenvolver habilidades e competências*. Observamos nessa categoria jargões típicos da educação que pouco nos dizem.

Quase 20% das respostas ficaram *em branco* (19,4%), o que denota que 14 professores optaram por não inferir sobre os princípios presentes nos PCN mais relevantes à aprendizagem da equação do 1º grau.

Dentre as respostas consistentes, identificamos que 19,4% (14) dos argumentos referem-se a aspectos do conceito relacionados ao *desenvolvimento do pensamento algébrico*, como o estabelecimento de relações, de comunicação entre diferentes linguagens; apropriação de convenções da notação algébrica; princípio da igualdade e da equivalência. Para exemplificar, apresentamos as seguintes respostas:

> *S.17 - A apropriação, pelos alunos, de convenções da notação algébrica (que torna a linguagem matemática uma linguagem universal) [...].*
> *S.22 - [...] O ensino de matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimentos de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estimulo dás formas de raciocínio como intuição, indução, dedicação, analogia e estimativas.*
> *S.24 - [...]- Desenvolvimento do pensamento algébrico.*
> *S.25 - [...]Privilegiam o desenvolvimento do pensamento algébrico [...].*

Outro princípio apontado por 16,7% dos argumentos foi o relacionado à aprendizagem baseada na *resolução de problemas*:

> *S.22 - O ensino-aprendizagem de matemática tem como ponto de partida a resolução de problemas [...].*
> *S.33 - Identificação e organização de dados essenciais para resolução de um problema.*
> *S.37 - Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propôs e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta.*
> *S.48 - [...] possibilitar o debate e o reconhecimento da diversidade de opiniões assim como a importância da busca conjunta de soluções.*

O *algoritmo generalização* foi o princípio presente em 15,3% (11) dos argumentos dos professores:

> *S.7 - [...] Perceber a necessidade de uma técnica de resolução de equações.*
> *S.12 - Um deles é saber que os valores que anulam, os denominadores da equação fracionária não pertencem ao conjunto solução equação, resolver equação literal, etc...*
> *S.25 - Privilegia o sentido numérico e a compreensão dos diferentes significados das operações [...]*
> *S.41 - Construção de procedimentos para resolver equações do 1º grau, utilizando as propriedades da igualdade e da equivalência entre equações.*

Conexões com outras áreas e outros blocos de conteúdos representa outro princípio citado em 12,5% (9) das respostas dos professores. Ele pode ser exemplificado nos argumentos:

> *S.6 - Ajudar o aluno a decifrar os conflitos de juros, porcentagem etc...*
> *S.19 - Calcular, localizar, ler gráficos e mapas, indicando que a linguagem matemática está presente no cotidiano do aluno.*
> *S.25 - [...]Privilegiam o desenvolvimento do pensamento algébrico incorporada aos demais blocos de conteúdo [...]*
> *S.27 - Privilegia [...] o desenvolvimento do pensamento algébrico incorpora a álgebra aos demais blocos de conteúdo [...]*
> *S.28 - Interdisciplinaridade.*

E com o mesmo percentual do anterior, 12,5% (9), destacamos o princípio *desenvolver a capacidade cognitiva do aluno*, evidente em respostas como:

> *S.22 - [...] O ensino de matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: [...] o estimulo dás formas de raciocínio como intuição, indução, dedicação, analogia e estimativas.*
> *S.24 - Desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno; [...].*
> *S.27 - [...] desenvolvendo a capacidade do aluno para enfrentar desafios.*

Em síntese, não se pode negar que os professores reconhecem nos PCN orientações relevantes para a aprendizagem da equação do 1º grau como o *desenvolvimento do pensamento algébrico*, *a resolução de problemas*; a aplicação da técnica de resolução da equação ou *algoritmo, generalização*; as conexões do conceito com outros blocos de conteúdo e a possibilidade do conteúdo *desenvolver a capacidade cognitiva do aluno* por meio da argumentação e da validação de processos, de estimativas, analogias, indução de situações que poderão proporcionar-lhe confiança para enfrentar desafios.

É pertinente ressaltar que algumas das respostas dos professores são réplicas de trechos dos PCN, como a resposta *S.13 - O ensino aprendizagem tem como ponto de partida a resolução de problemas.* Nos PCN esta frase é o quinto item dos elencados como princípios norteadores do ensino da Matemática ou como forma de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade: "[...] o ensino-aprendizagem de Matemática tem como ponto de partida a resolução de problemas" (BRASIL, 1998, p. 56).

Outro índice de semelhante significado foi identificado na resposta *S.21- [...] O ensino de matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimentos de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedicação, analogia e estimativas*. Da mesma maneira, representa um exemplo da resposta transcrita dos PCN, a qual se encontra na íntegra no quarto item da síntese dos princípios norteadores na página 56.

Considerando o percentual de respostas em branco, inconsistentes e as transcritas na íntegra do documento, temos uma possível explicação para a escassez de justificativas dos PCN como material fonte do trabalho desse grupo de professores: esse documento é pouco explorado pelos professores da rede.

É pertinente ressaltar, conforme já dito no primeiro capítulo desta pesquisa que os PCN (BRASIL, 1998) tratam nas suas proposituras de orientações acerca do ensino e tratamento dos conceitos da Álgebra, sobretudo, os da equação do 1º grau. Assim, sugerem que tal conteúdo seja introduzido por meio de situações-problema e desenvolvido de modo integrado com outros conteúdos dos demais blocos da Matemática. Nesse sentido, destacam

que as atividades algébricas sejam abordadas de modo a explorar situações-problema, nas quais os alunos deverão reconhecer diferentes funções como generalizar padrões aritméticos, estabelecer relações entre grandezas, modelar; resolver problemas aritméticos, representar problemas por meio de equações, de modo a levar os alunos a diferenciarem parâmetros, variáveis e incógnitas por meio do contato com fórmulas, além de levá-los a compreender a "sintaxe" (regras para resolução) de uma equação.

Especificamente, no que se refere ao ensino de equação do 1º grau com uma incógnita recomendam os PCN (BRASIL, 1998) que o estudo de técnicas convencionais para a sua resolução seja trabalhado no quarto ciclo do EF (na 7ª e 8ª série, atual 8º e 9º ano) de modo a levar os alunos a perceberem a letra como incógnita como forma de facilitar a resolução de problemas que seriam difíceis de serem resolvidos do ponto de vista aritmético.

Como forma de ampliar nossa compreensão acerca das concepções dos professores sobre o ensino da equação é imprescindível relacionarmos as características dos fundamentos de ensino desse conteúdo às implicações da sua identidade no que se refere ao gosto pelo conteúdo, às principais dificuldades encontradas para ensiná-lo e ao que lhe falta para que sua atividade profissional seja mais produtiva.

É necessário afirmar que esses indicativos caracterizam a identidade do professor que envolve aspectos da formação profissional e aspectos subjetivos ligados às dimensões do saber. Garcia (1999) avalia que as crenças, atitudes, disposições e sentimentos dos professores acerca do conteúdo influenciam o modo como o transmitem. Levando em conta essas considerações, apresentamos os aspectos subjetivos da identidade do professor quanto ao gosto pelo ensino da equação do 1º grau, observados nas respostas dos professores deflagradas à questão 6 (ANEXO), como mostra a Tabela 37.

Tabela 37 – O que dizem os professores sobre o gosto pelo ensino da equação do 1º grau

Argumentos dos professores ao gosto pelo ensino da equação do 1º grau	**Frequência**	**Porcentagem**
Afirmativo	46	97,97%
Negativo	01	2,12%
TOTAL	**47**	**100,00%**

N = 47 (número de respostas)

Notamos que quase a totalidade dos professores (97,97%) afirmou gostar de ensinar o conteúdo equação do 1º grau, apenas 2,12% (01) deles disseram não gostar de ensinar tal conteúdo, alegando que *"[...] atualmente é difícil você como professor "gostar" de ensinar*

determinado conteúdo; pois nossa realidade é desgastante no sentido de ter de ensinar e manter a disciplina da sala e a falta de interesse". (S.7).

As justificativas referentes ao prazer pelo ensino de equação do 1º grau, tratadas na Tabela 38, foram organizadas com base nas categorias que embasam a nossa análise das concepções dos professores sobre a equação do 1º grau.

Tabela 38 – Justificativas dos professores à afirmação pelo gosto de ensinar a equação do 1º grau

Argumentos dos professores ao gosto pelo ensino da equação do 1º grau (respostas múltiplas)	**Frequência**	**Porcentagem**
Algoritmo	18	33,96%
Aplicabilidade para o dia-a-dia	13	24,53%
Ferramenta (Serve de base para outros)	09	16,94%
Resolução de situações problemas	07	13,24%
Respostas subjetivas	06	11,33%
TOTAL	**53**	**100,00%**

N = 53 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Dos argumentos dos professores sobre o gosto pelo ensino da equação do 1º grau, 18 (33,96%) do total de respostas referem-se à concepção *algoritmo*, 13 (24,53%) indicam a concepção *aplicabilidade para o dia-a-dia*, 9 (16,94%) à concepção *ferramenta (serve de base para outros)*, 07 (13,24%) apontam a concepção *resolução de problemas da equação em si* e 6 (11,33%) estão relacionadas à *respostas subjetivas* do professor.

Na Tabela 38, é fácil confirmar que a maior concentração das respostas (33,96%) que justificam o prazer pelo ensino da equação do 1º grau refere-se principalmente ao *algoritmo (relacionado à equação em si)*, o que exemplificam as seguintes respostas:

> *S.11 - Sim, o aluno compreende que pode resolver [...] equacionando [...]*
> *S.13 - Sim, [...] generalizar propriedades [...] para que elas sejam validadas.*
> *S.17 - Gosto por verificar a aplicação [...] a partir de cálculos algébricos.*

Os motivos mais citados em segundo lugar (24,53%) para justificar o gosto afirmativo pelo ensino da equação relacionam-se à *aplicabilidade para o dia-a-dia* como mostram as respostas dos professores:

> *S.32 - Sim, porque é um conteúdo bastante interessante por envolver diversos assuntos do nosso cotidiano.*
> *S.35 - Sim. É um conteúdo que apresenta diversas aplicações no dia-a-dia do aluno.*
> *S.37 - Sim, porque quando o aluno descobre que pode resolver problemas de seu dia-a-dia, ele se sente realizado.*
> *S.41 - Sim, porque é possível aplicar atividades explorando [...] cotidiano do aluno.*

Em terceira posição, com 16,94%, destacam-se os argumentos referentes à conexão do conceito com outros conteúdos e outras áreas do conhecimento, categorizados como *base para outros* ou *ferramenta* identificados em respostas como:

> *S.26 - Sim, porque é possível apreender situações contextualizadas, em que o conhecer álgebra facilita sua solução.*
> *S.30 - Sim, pelo fato de poder relacionar com outros conteúdos.*
> *S.34 - Sim. É um conteúdo que apresenta diversas aplicações*
> *S.48 - Sim. Ele estabelece vínculo significativo entre os quatro blocos temáticos da matemática, presente em praticamente todos os conteúdos.*

E a quarta categoria mais recorrente entre os argumentos dos professores referentes ao gosto pelo ensino da equação foi *resolução de situações problemas* (13,24%), como se pode comprovar nas seguintes respostas:

> *S.4 - Sim. A maioria dos alunos entende, gostam e é desafiador em situações de problema.*
> *S.10 - Sim, esse conteúdo pode ser explorado em situações problemas [...]*
> *S.14 - Sim, pelos desafios propostos [...] das situações problemas [...]*
> *S.27 - É um conteúdo que propicia ao aluno a possibilidade de aplicar a teoria aprendida, para a resolução de situações problemas [...]*
> *S.45 - Sim, conteúdo fundamental para [...] resolução de problemas.*

Já as 6 (11,3%) justificativas que compõem a categoria *respostas subjetivas* são:

> *S.5 - Sim, é gostoso trabalhar [...]*
> *S.15 - Fácil, divertido, importante, cotidiano, bom retorno.*
> *S.23 - Sim, pela facilidade e a maioria dos alunos gosta.*
> *S.24 - Sim, pela facilidade em explicar e na satisfação de ver o aluno aprender.*
> *S.25 - Sim. È um assunto complexo que requer paciência, mas quando o aluno aprende é muito bom.*
> *S.36 - Sim, gosto de todos os conteúdos que envolvem matemática, por que sempre gostei de trabalhar com os números.*

Com base nessas perspectivas, tratamos na Tabela 39, a seguir, da relação do professor com o conceito em si, bem como o que falta especificamente na sua prática pedagógica acerca da equação do 1º grau para torná-la mais eficiente.

Tabela 39 – O que, para os professores, falta na sua prática pedagógica acerca do conteúdo equação do 1º grau para torná-la melhor

Argumentos dos professores sobre o que é necessário para que o ensino da equação seja melhor (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centrados no professor N = 22	Relacionar o conteúdo com aplicação no dia-a-dia N = 14	25,93%
	Capacitação pedagógica N = 06	11,11%
	Já faz da melhor forma possível N = 02	3,71%
	SUBTOTAL N = 22	**40,75%**
Centrado no sistema escolar N = 17	Material Pedagógico N = 15	27,78%
	Diretrizes educacionais N = 02	3,70%
	SUBTOTAL N = 17	**31,48%**
Centrado no aluno N = 08	Participação dos alunos N = 06	11,11%
	Pré-requisitos de aprendizagem por parte dos alunos N = 02	3,70%
	SUBTOTAL N = 08	**14,81%**
Centrado na família N = 01	Apoio e valorização dos pais N = 01	1,85%
	SUBTOTAL N = 01	**1,85%**
	Em branco N = 06	11,11%
	SUBTOTAL N = 06	**11,11%**
	TOTAL GERAL N = 54	**100,00%**

N = 54 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Em resposta ao questionamento sobre o que falta especificamente na sua prática pedagógica acerca do conteúdo equação do 1º grau, para torná-la melhor, 22 (40,75%) argumentos fizeram referências à figura do professor; 17 (31,48%) justificam aspectos centrados no sistema escolar; 8 (14,81%) argumentos centram-se nos alunos; 1 (1,85%) na família dos alunos e 6 (11,11%) professores não responderam essa questão.

Em relação aos argumentos centrados no professor, os dados indicam que 25,93% das justificativas apontam a necessidade de *relacionar o conteúdo com aplicação no dia-a-dia*, conforme mostram as respostas:

> *S.3 - Vivenciando mais situações do dia-a-dia.*
> *S.13 - Aplicabilidade desse conteúdo no dia-a-dia.*
> *S.27 - Associar com maior ênfase a aplicação da teoria desenvolvida com o cotidiano do aluno.*

Os professores apontaram em 11,11% das respostas a necessidade de capacitação pedagógica:

> *S.4 - Conhecer melhor a história da matemática [...]*
> *S.9 - Reuniões pedagógicas para trocas de experiência.*

> *S.28 - Curso de capacitação (métodos inovadores).*
> *S.37 - Se houvesse uma capacitação para acrescentar ao meu conhecimento seria boa.*

Outros 3,71% (02) dos argumentos esclarecem que os professores já desenvolvem o ensino do conceito da melhor forma possível: *S.32 – [...] acredito que faço da melhor forma possível.*

Consideramos as categorias *relacionar o conteúdo com a aplicação no dia-a-dia* (25,93%) e a *capacitação pedagógica* (11,11%) bastante relevante no sentido de que são indicativos poderosos dos anseios de mais de um terço (37,04%) do total das respostas dos professores pela busca de formação continuada e do aprimoramento profissional.

Nas 17 (31,48%) respostas centradas no sistema escolar, encontramos argumentos que denunciam problemas com as condições de trabalho como falta de *material pedagógico* (27,78%), como mostram as respostas:

> *S.4 - [...] ter material especifico (xérox).*
> *S.24 - Material individual (livro didático, papel quadriculado...); Material de apoio (scaner, retro projetor, ...).*
> *S.25 - Faltava o livro didático (chegou agora na escola); instalação de um scaner para confecção de provas [...].*

Ainda centradas no sistema escolar, identificam-se respostas relacionadas ao tempo para organização e preparação da aula e às mudanças no sistema estadual de ensino, as quais aglutinamos em uma categoria denominada *diretrizes educacionais* (3,70%), conforme os exemplos: *S.36 - Tempo suficiente para a preparação das devidas aulas; S.38 - Mudanças nos princípios básicos, nas leis estaduais para o ensino fundamental.*

Das 8 (14,81%) respostas centradas no aluno, 6 (11,11%) dizem respeito à sua participação e 2 (3,70) aos pré-requisitos para a aprendizagem.

Quanto à participação dos alunos, apresentamos as seguintes respostas:

> *S.7 - Maior envolvimento e participação dos alunos.*
> *S.16 - Falta os alunos precisarem apreender pois infelizmente eles só aprendem o necessário (o que ele quer).*
> *S.18 - O que nos falta seria o melhor interesse dos alunos para terem um bom rendimento.*

Já, para exemplificar as justificativas que se referem aos pré-requisitos, apresentamos: *S.17 - Os alunos terem aprendido a tabuada, calcular o MMC numa operação com frações e manipular adequadamente as operações matemáticas básicas (primeira a quarta série).*

Há ainda um argumento centrado na família, através dele o professor clama pelo *apoio e valorização dos pais* (1,85%): *S. 15 - Talvez uma maior cobrança por parte dos pais, maior apoio, maior valorização: "ninguém perde por estudar".*

E, por fim, as respostas em branco correspondem a 6 (11,11%) do total de respostas.

Parece-nos pertinente destacar da Tabela 39 que a somatória entre os argumentos centrados no sistema escolar (31,48%) junto àqueles centrados no aluno (14,81%) e os centrados na família (1,85%) resultam em quase metade das justificativas (48,14%), uma vez que esse montante incidiu sobre outras instâncias que não a centrada na figura do professor. De certo modo, esse percentual desvia a responsabilidade do professor no campo específico do que seria necessário para tornar melhor a sua prática pedagógica no ensino da equação do 1º grau.

É interessante comparar esses dados (apresentados na Tabela 39) com aqueles da sequência de atividades que os professores dizem utilizar na introdução (Tabela 32) e no desenvolvimento (Tabela 33) do ensino da equação do 1º grau, de modo a buscar possíveis regularidades ou divergências entre eles, conforme mostra o Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Aproximações entre o que os professores consideram necessário para tornar melhor a sua prática pedagógica em relação ao ensino do conteúdo equação do 1º grau e a sequência de atividades que no geral usam para introduzir (Tabela 32) e desenvolver (Tabela 33) tal conteúdo

Argumentos dos professores / **Tabela 32 x Tabela 33 x Tabela 39**	**Centrados no professor**	**Centrados em outros**
Tabela 32 - Sequência de atividades que usam no início do ensino da equação do 1º grau	83,8%	16,2%
Tabela 33 - Sequência de atividades que usam para desenvolver o ensino da equação do 1º grau	63,73%	36,27%
Tabela 39 - O que necessário em sua prática para melhorar o ensino da equação do 1º grau	40,75%	59,25%

A observação do quadro nos remete à constatação de que, ao descreverem o modo como ministram o ensino da equação do 1º grau, tanto no início como no desenvolvimento de tal conteúdo, os professores apresentam mais argumentos centrados em si, ou seja, o processo de ensino prevalece sob o seu controle. É o docente quem detém o comando das atividades.

Por outro lado, quando se referem ao necessário para melhorar sua prática pedagógica, os professores utilizam-se de aspectos centrados em outras instâncias além de si. Ora, se os argumentos do ensino da equação do 1º grau centram-se, na sua quase totalidade, no professor também não deveria estar nele o cerne da melhoria da sua prática pedagógica?

Tal indagação nos permitiu considerar que o professor pouco se valoriza como um dos envolvidos na produção dos resultados da aprendizagem da Matemática, sobretudo da

equação do 1º grau. O que implica na constatação de que, no geral, a reflexão acerca da prática não se faz presente entre esse grupo de professores investigados. Essa observação indica que os cursos de formação não têm formado profissionais reflexivos, o que impõe a necessidade de se discutir essa questão no âmbito da formação docente, seja ela inicial ou continuada.

Após levantarmos o que os professores concebem como necessário para tornar melhor sua prática pedagógica acerca do conteúdo equação do 1º grau, tratamos a seguir das ações por eles desenvolvidas que mais tem dado resultado satisfatório no rendimento dos alunos, como forma de verificarmos as soluções que os mesmos apresentam à eficácia desse ensino.

Tabela 40 – De tudo o que tem feito para melhorar o rendimento dos alunos em relação à equação do 1º grau, qual ação tem dado mais resultado

Argumentos dos professores às ações desenvolvidas para melhoria da aprendizagem da equação do 1º grau (respostas múltiplas)		**Porcentagem**
Centrados no professor N = 42	Maneira como desenvolve o conteúdo N = 10	16,4%
	Relacionar o conteúdo a aplicabilidade no dia-a-dia N = 09	14,75%
	Uso de material concreto N = 09	14,75%
	Resolução de situações problemas N = 09	14,75%
	Resolução de exercícios N = 05	8,2%
	SUBTOTAL N = 42	**68,85%**
Centrados no aluno N = 16	Atividades diversificadas (interação do aluno) N = 09	14,75%
	Resolução de situações problemas (em grupo) N = 04	6,56%
	Resolução de exercícios (o aluno resolve) N = 02	3,28%
	Premiar os alunos mais dedicados N = 01	1,64%
	SUBTOTAL N = 16	**26,23%**
Outros N = 1	Nada dá resultado N = 01	1,64%
	SUBTOTAL N = 01	**1,64%**
	Em branco N = 02	3,28%
	SUBTOTAL N = 02	**3,28%**
	TOTAL GERAL N = 52	**100,00%**

N = 61 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Cabe sublinhar que nas categorias centradas no aluno foram classificadas as respostas que, de alguma forma, evidenciam sua participação no processo de ensino. Já, naquela centrada no professor, embora algumas pareçam pressupor a ação do aluno, como no caso da categoria *resolução de problema* e *resolução de exercício,* não está evidenciado nessas

respostas a participação do aluno. Nessa situação, consideramos que o professor a apresenta e muitas vezes ele próprio a resolve.

Dessa forma, por meio dos dados salientes na Tabela 40, pode-se apontar considerável concentração nos argumentos centrados no professor (68,85%), quando ele se refere às ações realizadas para melhorar o rendimento dos alunos. Em segunda instância, estão os argumentos centrados nos alunos (26,23%), 1,64% deles centra-se em outros e 3,28% englobam as respostas em branco.

Das 42 (68,85%) respostas centradas no professor, 10 dizem respeito à *maneira como o professor desenvolve o conteúdo* (16,4%). Nessas, o professor argumenta que a contribuição à melhoria do rendimento dos alunos está na forma como medeia o ensino da equação do 1º grau, conforme os exemplos:

> *S.23 - A maneira como explico [...]*
> *S. 28 - Vários métodos diferentes para ensinar este conteúdo [...]*
> *S.36 - Desenvolvimento de atividades diversificadas*
> *S.47 - A apresentação [...] e retomada de conteúdos.*

Em seguida, destacam-se 9 (14,75%) argumentos que remetem à ação de *relacionar o conteúdo à sua aplicabilidade no dia-a-dia*:

> *S.9 - As atividades relacionadas ao cotidiano*
> *S.24 - Relacionar o conteúdo com a vida*
> *S.33 - Sempre procuro trabalhar exemplos do dia-a-dia*
> *S.40 - Atividades envolvendo situações do seu dia-a-dia*

O *uso de material concreto* (14,75%) também incide sobre 9 justificativas centradas no professor, como a ação realizada que tem dado certo no que diz respeito ao ensino da equação do 1º grau, como mostram as seguintes respostas:

> *S.4 - [...] balanças*
> *S.28 - [...] utilização de materiais diversificados: balança e outros*
> *S.37 - A comparação da balança*

Outras 09 justificativas que se prestam às ações centradas no professor é a *resolução de situações problemas* (14,75%):

> *S.3 - Resolução de problemas*
> *S.25 - [...] aplicação de situações problemas*
> *S.31 - Primeiramente expondo uma situação problema [...]*
> *S.44 - Utilização de equações para resolver problemas*

Posteriormente, ainda entre as respostas centradas no professor, temos 5 argumentos referentes à *resolução de exercícios* (8,2%), a qual se deve à propositura da lista de exercício e não a resolução, de acordo com os exemplos: *S.10 - Listas de exercícios [...]; S.18 - Quando procuro passar exercícios [...].*

Já os argumentos centrados nos alunos somam 26,23% (16) do total daqueles considerados eficazes para a aprendizagem da equação do 1º grau. Destes, 09 (14,75%) reportam-se às *atividades diversidades* que envolvem a participação e interação do aluno, 4 (6,56%) tratam de ações pautadas na *resolução de situações problemas (em grupo)*, 2 (3,28%) abordam a *resolução de exercícios* e 1 (1,64%) argumento afirma ser relevante "*Premiar os alunos mais dedicados"* - (S.6).

Na categoria *atividades diversificadas*, estão respostas tais como:

> *S.5 - Atividades em duplas com apoio do aluno monitor.*
> *S.7 - Trabalhos com monitoria e estudo em grupo.*
> *S.13 - Trabalho em grupo (compartilhando idéias); jogos didáticos.*
> *S.26 - Brincadeiras e demonstrações.*

Já, na categoria *resolução de situações problemas (em grupo)*, temos o seguinte exemplo: *S.10 – [...] (situações problema), para serem resolvidas em grupos*. E, em *resolução de exercícios* que o aluno resolve, citamos: *S.11 - Que eles consigam interpretar os exercícios e coletar dados*.

Em outros, o professor diz que *"Nada dá resultado"*. (S.16).

Embora os professores não se mostrem como um dos principais responsáveis na produção dos resultados, quanto à aprendizagem de equação, como foi possível perceber no Quadro 4.4, os dados tratados na Tabela 40 conduzem à hipótese de que, de certa forma, eles chamam para si o compromisso de melhorar o rendimento dos alunos diante de tal conteúdo, principalmente ao justificarem que a ação que tem dado certo neste caso é a *maneira como o professor desenvolve o conteúdo* (16,4%).

Consideramos esse reconhecimento a mola propulsora da qualidade no ensino não só de equação do 1º grau como da Matemática em geral. Entender que a forma como o professor ensina é o ponto determinante para o sucesso da aprendizagem do aluno pode desencadear a reflexão sobre a ação, a reflexão na ação, e, consequentemente, a busca pelo aperfeiçoamento profissional que, por sua vez, resultará num ensino cada vez mais eficaz.

Após destacarmos aquelas ações dos professores que encadearam mais resultado com relação ao ensino do conteúdo equação do 1º grau, focamos nosso olhar na forma como o

professor avalia o seu aluno para além das menções obtidas nas provas. Em decorrência, as indagações referentes à importância da avaliação no processo de ensino mais uma vez se fazem presentes neste trabalho.

Tabela 41 – Como os professores verificam se o aluno aprendeu o conteúdo, além de ter tirar boas notas na avaliação

Argumentos dos professores ao processo de avaliação (respostas múltiplas)	Frequência	Porcentagem
Quando demonstram saber aplicar o *algoritmo*	28	45,9%
Quando o aluno consegue aplicar o que aprendeu em *situações problema*	20	32,8%
Quando demonstram segurança ao inferirem sobre o conceito	05	8,2%
Quando conseguem atribuir importância ao conceito em si	03	4,9%
Quando apresentam bom desempenho nas avaliações externas	02	3,3%
Respostas inconsistentes	02	3,3%
Em branco	01	1,6%
TOTAL	**61**	**100,00%**

N = 61 (número total de argumentos, o que significa que a resposta foi classificada mais de uma vez por considerar aspectos de mais de uma categoria)

Esses dados atestam que 45,9% (28) das respostas dos professores comprovam que o professor verifica se o aluno aprendeu, quando ele demonstra saber aplicar o *algoritmo:*

> *S.7 - Adquirir habilidades na montagem, na resolução e conferir o resultado*
> *S.9 - Depois de ter aprendido esse conteúdo conseguir aplicar*
> *S.23 - Resolver uma equação (após um ensinamento) em qualquer época*
> *S.30 - Resolver diferentes exercícios sobre o conteúdo*

Em segunda colocação, com 32,8% (20), destacam-se as justificativas que apontam que o professor reconhece se o aluno aprendeu quando ele consegue aplicar o conhecimento aprendido em *situações problemas*:

> *S.4 - Transcrever uma situação problema [...]*
> *S.6 - Resolver situações problema com raciocínio próprio*
> *S.25 - [...] resolução de situações problemas em conjunto [...]*
> *S.27 - Resolver uma situação problema utilizando a aprendizagem desenvolvida em sala de aula*

Apenas 8,2% (05) consideram que o aluno aprendeu, de fato, o conteúdo quando demonstra segurança ao inferir sobre o conceito:

> *S.25 - Responder e participar [...]*
> *S.26 - Demonstrar com segurança a respeito da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos*
> *S.40 - Explorar novas idéias e descobrir novos caminhos na aplicação dos conceitos adquiridos*

Já 4,9% (03) das respostas indicam que o aluno aprendeu quando consegue atribuir importância para o conceito em si. Como exemplo, citamos a seguinte resposta: *S.22 - [...] vê-lo como área de conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento*.

Por fim, 3,3% (02) das respostas incidem sobre argumentos que justificam que o aluno aprendeu quando apresenta bom desempenho nas avaliações externas: *S.21 - [...] quando vai bem nas avaliações externas.* Com o mesmo percentual (3,3%) destacam-se 2 respostas inconsistentes: *S.38 - Não tiram boas notas. A Progressão Continuada acabou com a prática do educador; S.16 - Somente uma pequena porcentagem tira boas notas, eles têm problemas sérios de concentração*. E 1,6% (1) refere-se à resposta em branco.

As respostas que compõem o grupo categorizado como inconsistente, embora seus enunciadores não tenham respondido à pergunta com clareza revelam angústias do professor com o Regime de Progressão Continuada e com a falta de interesse e concentração de alguns alunos.

Considerando que analisar concepções é identificar num conjunto de respostas nuances das mesmas, apresentamos no Quadro 4.4 a sumarização da frequência com que tais vestígios aparecem em cada grupo de argumentos dos professores nas Tabelas 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40 e 41, nas quais identificamos significados do que pensam os professores sobre o ensino da equação do 1º grau.

Para a elaboração do quadro supracitado, baseamo-nos nas concepções de Álgebra, de Educação Algébrica e nas noções de equação estudadas por Ribeiro (2007), comparadas à frequência em que tais concepções de equação aparecem em cada uma das diversas tabelas que tratam das justificativas dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau direta ou indiretamente.

As categorias que elegemos para a análise das concepções dos professores sobre o ensino de tal conceito são:

- ❖ *Algoritmo relacionado à equação em si;*
- ❖ *Analogia ao uso de material concreto;*
- ❖ *Resolução de problemas da equação em si;*
- ❖ *Ferramenta (base para outros conteúdos);*
- ❖ *Situações relacionadas à sua aplicabilidade.*

Das tabelas que trazem nuances das concepções dos professores sobre a equação do 1º grau, destacamos as seguintes justificativas e suas respectivas concepções:

▪ Tabela 28 – Justificativas à priorização da equação do 1º grau como conteúdo mais importante da 7ª série: **20** justificativas relacionadas à concepção *Ferramenta (base para outros conteúdos)*, **08** à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si* e **05** à *Resolução de problemas da equação em si*.

▪ Tabela 29 – Importância do conceito equação do 1º grau para os professores: ela trata de **32** respostas vinculadas à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*, **16** à concepção *Resolução de problemas da equação em si*, **13** relacionadas à *Ferramenta (base para outros conteúdos)* e **07** à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*.

▪ Tabela 30 – Motivos pelos quais os professores consideram importante o aluno aprender a equação do 1º grau: a tabela descreve **19** argumentos referentes à concepção *Ferramenta (base para outros conteúdos)*, **18** à concepção *Resolução de problemas da equação em si*, **15** à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade* e **08** que se referem à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si.*

▪ Tabela 31 – Exemplos da aplicabilidade da equação do 1º grau no dia-a-dia, citados pelos professores: a tabela aponta **24** argumentos como situações de compra e venda, que relacionamos à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*; **18** respostas categorizadas como resolução de situações problema foram relacionadas à concepção *Resolução de problemas da equação em si*; 08 aplicações dentro da própria Matemática, 04 referentes às habilidades que os alunos podem desenvolver e 01 aplicação em outras disciplinas totalizam **13** respostas às quais atribuímos à concepção *Ferramenta (base para outros conteúdos)*; e **01** argumento referente a concursos (testes para conseguir serviço) foram enquadrados na concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*.

▪ Tabela 32 – Sequência de atividades usadas pelos professores para iniciar o ensino da equação do 1º grau: ela engloba **13** argumentos que indicam o início com a balança, eles foram relacionados à concepção *Analogia ao uso de material concreto*; 13 que compreendem as respostas princípio da igualdade, multiplicativo e aditivo que junto com 06 que abordam o conteúdo, procurando o valor de *x* e 02 atividades diversificadas foram agrupadas totalizando **21** respostas, comparáveis à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*; 08 que inferem dados do cotidiano somados com 02 sobre atividades diversificadas resultam em **10** que dizem respeito à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*, e por fim,

07 situação problema e 03 diagnóstico indicam **10** argumentos relativos à concepção *Resolução de problemas da equação em si.*

▪ Tabela 33 – Sequência de atividades que o professor utiliza para desenvolver o ensino da equação do 1º grau: 18 justificativas relacionadas ao algoritmo somadas a 15 relativas à construção da expressão, a 04, que se referem à retomada pelo professor, a 01 que se refere ao pré-requisito para resolver a equação e a 14, relacionada ao uso lista de exercícios totalizam **52** justificativas, que foram relacionadas à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*. Ainda nesta tabela, temos **06** respostas que se referem à descrição de equação a partir da balança, relacionadas à concepção *Analogia ao uso de material concreto*; 14 resolução de problemas e 01 trabalho individual ou em grupo, que totalizam **15** respostas relacionadas à concepção *Resolução de problemas da equação em si*; e **09** ao aluno que constrói, vinculara à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade.*

▪ Tabela 34 – Sequência de atividades descritas pelo professor para avaliar o ensino da equação do 1º grau: 07 respostas indicam avaliação por meio de prova, 05 por meio de resolução de atividades na sala de aula, 01 avaliação por meio de exercícios para casa, 03 que buscam acompanhar o que o aluno está fazendo, as quais somam **16** respostas próximas à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*. Além disso, 02 respostas que indicam avaliação da interação do aluno, que somadas a 02 respostas relacionadas à avaliação por meio da participação do aluno totalizam **04** incidências que relacionamos à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*.

▪ Tabela 36 – Princípios dos PCN (1998) que os professores consideram relevantes para a aprendizagem da equação do 1º grau: referem-se a 12 respostas relativas à resolução de problemas que unidas a 14 respostas que citam o desenvolvimento do pensamento algébrico e a 09 indicações ao desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno totalizam **35** argumentos referentes à concepção *Resolução de problemas da equação em si*; **11** argumentos sobre algoritmo relativos à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*; e **09** conexões com outras áreas e outros blocos de conteúdo enfatizam a concepção *Ferramenta (base para outros conteúdos)*.

▪ Tabela 38 – Justificativas dos professores à afirmação pelo gosto de ensinar a equação do 1º grau: a tabela traz 11 respostas centradas no professor e 07 centradas

no aluno sob a idéia de algoritmo resultando em **18** argumentos relacionados à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*; 06 centradas no professor e 07 respostas centradas no aluno relacionadas à aplicabilidade da equação no dia-a-dia que totalizam **13** justificativas acerca da concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*; 05 respostas centradas no professor e 04 centradas no aluno que incidem sobre a idéia de ferramenta ou base para outros conteúdos, somando **09** respostas relacionadas a concepção *Ferramenta (base para outros conteúdos)*; e 03 respostas centradas no professor e 04 centradas no aluno, totalizando **07** respostas que descrevem a resolução de situações problemas, vinculadas à concepção *Resolução de problemas da equação em si*.

▪ Tabela 39 – O que, segundo os professores, falta na sua prática pedagógica acerca do conteúdo equação do 1º grau para torná-la melhor: **14** argumentos sobre a relação do conteúdo com o dia-a-dia referentes à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*.

▪ Tabela 40 – De tudo o que tem feito para melhorar o rendimento dos alunos em relação à equação do 1º grau, qual ação tem dado mais resultado: as 10 justificativas que tratam da maneira como professor desenvolve o conteúdo somadas às 09 que se reportam à relação do conteúdo com o dia-a-dia e às 09 que abordam atividades diversificadas (interação do aluno) totalizam **28** respostas que se aproximam da concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*; **09** respostas que tratam do uso de material concreto foram relacionadas à concepção *Analogia ao uso de material concreto*; 09 que dizem respeito à resolução de situações problemas, centradas no professor, com 04 relacionadas à resolução de situações problema, centradas nos alunos, resultam em **13** respostas que podemos vincular à concepção *Resolução de problemas da equação em si*; 05 respostas na categoria centrada no professor e 02 na categoria centrada nos alunos, que tratam da resolução de exercícios, totalizam **07** argumentos correspondentes à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*.

▪ Tabela 41 – Como os professores verificam se o aluno aprendeu bem o conteúdo além de tirar boas notas na avaliação: **28** argumentos se referem ao domínio do algoritmo e estão vinculados à concepção *Algoritmo relacionado à equação em si*; 20 respostas referentes à aplicação em situações problemas daquilo que o aluno aprendeu somadas a 02 respostas que tratam do bom desempenho do alunos em avaliações externas totalizam **22** respostas concebíveis como *Resolução de*

problemas da equação em si; 05 justificativas relativas à segurança do aluno ao inferir sobre o conceito somadas a 03 respostas que tratam da atribuição de importância ao conceito pelo aluno totalizam **08** respostas enquadradas à concepção *Situações relacionadas à sua aplicabilidade*.

Quadro 4.4 – Síntese das concepções que concebemos à equação do 1º grau presentes entre os argumentos dos professores sobre o seu ensino

CONCEPÇÕES DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU	Argumentos dos professores (respostas múltiplas)												TOTAL	
	T. 28	**T. 29**	**T. 30**	**T. 31**	**T. 32**	**T. 33**	**T. 34**	**T. 36**	**T. 38**	**T. 39**	**T. 40**	**T. 41**	**F**	**%**
Algoritmo relacionado à equação em si	08	32	08	01	21	52	16	11	18		07	28	**194**	**34**
Analogia ao uso de material concreto					13	06					09		**28**	**5**
Resolução da equação em si	05	16	18	18	10	15		35	07		13	22	**154**	**27**
Ferramenta (base para outros conteúdos)	20	13	19	13				09	09				**63**	**11**
Situações relacionadas à sua aplicabilidade		07	15	24	10	09	04		13	14	28	08	**132**	**23**
TOTAL	**33**	**68**	**60**	**56**	**54**	**82**	**20**	**55**	**47**	**14**	**57**	**58**	**571**	**100**

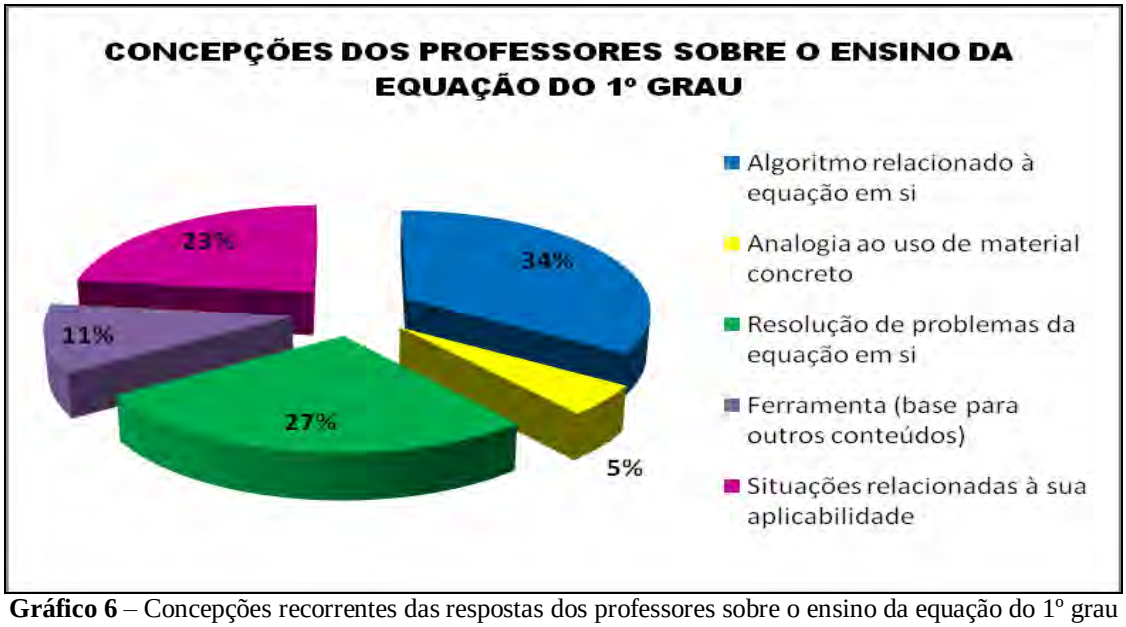

Gráfico 6 – Concepções recorrentes das respostas dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau

Tanto o Quadro 4.5 como o Gráfico 6 apontam as principais concepções de equações identificadas nos argumentos dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau. Neles observamos que a concepção *Algoritmo relacionado à equação em si* (34%) é aquela de equação do 1º grau mais recorrente. A segunda que mais comparece entre as justificativas dos professores é a concepção *resolução de problema da equação em si* (27%). Em terceira posição, destaca-se a concepção *situações relacionadas à sua aplicabilidade* (23%). Em

quarto lugar, com 11% está a concepção *ferramenta (base para outros conteúdos)* e, na última instância, a concepção *analogia ao uso de material concreto* (5%).

Esse contexto semântico permite-nos afirmar, com pertinência, que a concepção que mais se destacou entre as concepções dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau foi a *Algoritmo relacionado á equação em si* caracterizada, conforme aporte teórico desta pesquisa, por um modelo de ensino legitimado através da exposição do conteúdo organizada linearmente por meio da idéia de igualdade, seguido do cálculo literal, de uma lista de exercícios e por resoluções pautadas em símbolos e regras. (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993; USISKIN, 1995; LINS e GIMENEZ, 1997; LEE, 2001 apud FIGUEIREDO, 2007; RIBEIRO, 2007).

Tal concepção marca a *fase retórica* (BOYER, 1974) da Álgebra, que surgiu entre os Babilônios (2000 a. C.) e Egípcios (1850 a. C.) e compreende um caráter pragmático baseado na maioria das vezes na busca de soluções às equações particulares e aos problemas específicos utilizando-se de métodos relacionados à aritmética, sem a preocupação de se encontrarem soluções gerais. (RIBEIRO, 2009).

Essa característica marcou o ensino da Álgebra na década de 1970, denotando um caráter instrumental, reprodutivo e assim resultando num estudo introdutório, descontextualizado e estático. (MIGUEL, FIORENTINI e MIORIM, 1992).

E, curiosamente, embora as discussões acerca do ensino de conteúdos da Matemática tenham evoluído, verificamos na análise desta pesquisa que a concepção dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau está arraigada, em pleno século XXI, a um modelo considerado obsoleto e descontextualizado.

Quanto à concepção que fundamenta o ensino da equação presente na fala dos professores, em segundo lugar, *resolução de problemas da equação em si*, destacamos que se trata de uma concepção marcada por aplicações que buscam encontrar soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza por meio de atividades que pretendem desenvolver a capacidade de identificar e refletir aspectos dos seus próprios procedimentos. (USISKIN, 1995; FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993; NEVES, 1995; LINS e GIMENEZ, 1997; RIBEIRO, 2007).

Tal concepção, presente entre os Europeus (1540 d. C.), foi concebida num sistema estrutural com propriedades e características bastante definidas. Segundo Ribeiro (2007), essa noção de equação é pautada em si própria, operando-se sobre ela com a finalidade de encontrar soluções gerais. Revelam-se, nesse contexto, características próprias da *fase simbólica.* (BOYER, 1974).

Já a terceira principal concepção dos professores sobre o ensino da equação do 1º grau refere-se a *situações relacionadas à sua aplicabilidade,* as quais pressupõem a exploração de situações problema abertas e contextualizadas, baseadas na reflexão sobre os seus próprios procedimentos de modo a desenvolver o pensamento como parte da cultura como um todo. Essa concepção considera a relação da equação do 1º grau com outros conteúdos da Matemática e de outras ciências através de atividades exploratórias e investigativas. (FIORENTINI, FERNANDES e CRISTOVÃO, 2005; LEE, 2001 apud FIGUEIREDO, 2007).

É pertinente aproximarmos ainda a concepção *situações relacionadas à sua aplicabilidade* à noção de equação caracterizada como *Axiomática-postulacional, a qual* segundo Ribeiro (2007) expressa uma idéia a partir da qual outras idéias matemáticas e não matemáticas são construídas.

Consideramos a indicação dessa concepção de equação do 1º grau como aspecto positivo no que diz respeito ao ensino da equação do 1º grau, conforme sugerem os novos paradigmas para a Educação do século XXI.

A concepção *ferramenta (base para outros conteúdos)* classificada no rol das concepções dos professores em quarta posição é compreendida por Ribeiro (2007) como noção de equação *Estrutural Conjuntista* por pautar-se num ensino no qual a equação do 1º grau é concebida como utilidade na resolução de outras situações problema tanto de outros conteúdos, como de outras áreas do conhecimento. (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993; LINS e GIMENEZ, 1997; LEE, 2001 apud FIGUEIREDO, 2007).

E, por fim, a quinta e última concepção que mais se destacou nas falas dos professores, sujeitos desta pesquisa, foi *analogia ao uso de material concreto.* Nela, o ensino da equação do 1º grau é visto ligado a outras grandezas através da analogia baseada em representações com material concreto como forma de demonstrar e justificar as passagens do transformismo algébrico. (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993; USISKIN, 1995; NEVES, 1995; LINS e GIMENEZ, 1997).

Destacadas as nuances das concepções dos professores no que diz respeito ao ensino da equação do 1º grau, foco principal desta pesquisa, tecemos a seguir as análises conclusivas que emergiram da pesquisa.

Considerações Finais

Esta pesquisa teve o propósito de identificar e analisar as concepções de professores de Matemática do Ensino Fundamental, atuantes nas 7ª séries da rede estadual, região de Marília/SP, no ano letivo de 2007, sobre o ensino da equação do 1º grau, buscando indícios de possíveis relações dessas com os processos de formação inicial e continuada.

Assumindo como pano de fundo as discussões levantadas nesta pesquisa, analisaremos neste capítulo os componentes mais pertinentes das concepções dos professores investigados sobre o ensino da equação do 1° grau. Tais considerações poderão contribuir para o diagnóstico das necessidades dos docentes, bem como para subsidiar proposituras de processos formativos que atendam, de fato, às suas reais necessidades, contribuindo, em decorrência, para a melhoria da qualidade do ensino como um todo.

Entendemos que a pesquisa pode desencadear outros motivos, outras inquietações, em razão de iluminar outros procedimentos, outros fundamentos, outras constatações. Ainda que esta investigação seja aberta, cabe darmos a ela alguns arremates, sujeitos a outras considerações, atualizações, novas e mais profundas compreensões. (GARNICA, 2008).

Deve-se ainda ressaltar, conforme já foi apontado em nossa fundamentação teórica, não ser possível pontuar de forma objetiva as concepções, dado que elas são fluidas, dinâmicas, alteram-se e ocorrem sob vários discursos, em ações e situações diversificadas e até mesmo nas avaliações mais conservadoras. (GARNICA, 2008). Porém, esclarecemos, ainda que de modo resumido, nossa compreensão das manifestações mais frequentes e aparentemente mais estáveis que tais concepções nos permitiram observar.

No que diz respeito aos professores participantes da pesquisa, destacamos que se trata de um grupo parcialmente estável, considerando que a maioria situa-se na condição de efetivo (76,6%), porém, com carga horária semanal de trabalho elevada (acima de 30 horas-aula), a qual, em razão da sobrecarga, traz em seu bojo outros componentes: pouco tempo para preparação de aulas, para a formação contínua, para estudo e outras atividades, incluindo lazer e descanso. Reflexos que denotam fortes mazelas do campo de Políticas Públicas.

Desses professores, um significativo número (19%) atuava concomitantemente na rede particular de ensino com jornada de trabalho, no geral, acima de 15 horas-aula, no ano da coleta de dados (2007).

Os dados recolhidos encaminham-nos a dizer que a rede pouco se renova, já que mais da metade (57,3%) dos professores possui mais de 15 anos de experiência docente. Entre eles, apenas, 19,2% têm menos de 10 anos de experiência.

Complementando esse diagnóstico, o cruzamento entre o tempo de experiência no magistério e o tempo de experiência em 7ª série (atual 8º ano) evidenciou que a série não é atrativa para os professores com mais tempo de experiência, dado que há uma significativa concentração de professores (59,6%) com até 10 anos de experiência atuando nessas séries, o que nos leva à hipótese de que a 7ª série (atual 8º ano) representa o "refugo", isto é, fica com ela o professor com menos pontos na classificação docente, critério para o processo de atribuição de aulas, em razão das menores possibilidades de escolha quanto à série em que deseja trabalhar. Em consequência, a 7ª série (atual 8º ano) não se caracteriza como espaço de trabalho motivador para os professores mais experientes.

Isso pode estar relacionado à expressiva concentração de álgebra e abstrações no currículo da 7ª série (8º ano), o que implica dificuldades de compreensão por parte dos alunos e maiores esforços do professor para garantir sucessos na aprendizagem da Matemática.

Constatamos também que a rede é constituída por professores oriundos principalmente das instituições particulares de ensino superior (89,4%), já que 85,15% são egressos de cursos específicos da área de formação de professores, Licenciatura curta em Ciências com complementação plena em Matemática e 4,25%, do curso Administração de Empresas. Entre os 8,5% que cursaram sua primeira formação em instituição pública: 4,25% a fizeram em licenciatura e 4,25%, em Ciências Sociais. Diante disso, a maioria dos professores que lecionavam em 2007 nas 7ª séries da DE – Marília tinha formação na área de exatas.

Considerando que quase metade (49%) dos professores concluiu sua primeira formação entre as décadas de 1970 – 1980, é conveniente destacar que esses são oriundos de cursos de formação marcados pela influência da LDB Nº 5692/71, que trouxe na sua propositura a possibilidade de vários níveis de formação, além de regras para a sua implantação dotadas de características fortemente tecnicistas e profissionalizantes, com ênfase maior no *saber fazer* do que no *para que fazer*. Modelo marcado pela vigência dos modelos: "3+1" (três anos de formação teórica e um ano de formação pedagógica), sem articulação entre conteúdos específicos e pedagógicos e "2+1", dois anos de licenciatura curta e um ano de complementação na disciplina referente à complementação plena.

Cabe ainda enfatizar que tal modelo de formação pautava-se nas idéias do Movimento da Matemática Moderna que compreendia o ensino da Álgebra como ente abstrato, resultando num saber frágil e distorcido. Isso explica de certa forma, a opinião dos professores alusiva à

influência da formação inicial na sua atuação em sala de aula, no que se refere ao ensino da equação do 1º grau, que apontou expressivo percentual (36,17%) como influência pouco significativa, como pode ser confirmado no argumento do professor, *S.48*, que o caracteriza como *ensino fragmentado, técnico e longe da contextualidade.*

Por outro lado, 31,9% dos professores que se formaram na década de 1990 e 12,8% dos da década atual tiveram acesso à formação fundamentada na nova LDB Nº 9394/96, a qual fixou normas orientadoras em relação às finalidades e fundamentos da formação dos profissionais da educação, bem como orientações à legitimação de Licenciatura Plena em Matemática. (BRASIL, PARECER Nº 009/2001).

Sob influências dessa nova LDB instauram-se no final do século XX e início do século XXI novos paradigmas sobre a produção do saber docente como forma de reação ao modelo da racionalidade técnica no qual o professor era mero operador de tarefas. Tais paradigmas fundamentam-se na discussão sobre o conjunto de saberes produzidos pela ação investigativa e reflexiva dos professores sobre seu fazer pedagógico. (GAUTHIER e TARDIF, 1997; TARDIF, 2002; PONTE (1996); FENEMA e FRANKE, 1992, apud SZATAJN, 2002; entre outros).

O fato de os professores terem concluído sua primeira formação em diferentes décadas significa, na rede, a influência de diferentes modelos de formação e orientação pedagógica implantadas pela SEE-SP ao longo desse período, como Guias Curriculares (1975) e Propostas Curriculares para o Ensino de Primeiro Grau nas décadas de 1980 e 1990. No fim da década de 1990, as discussões sobre a tendência pedagógica basearam-se nos PCN de Ensino Fundamental e Médio.

Referente ao aperfeiçoamento profissional por meio de cursos de Pós-Graduação, a maioria dos professores não participou desse tipo de curso. Apenas 17% dos professores fizeram algum tipo de Pós-Graduação. Desses, a maioria priorizou os cursos de especialização, *lato-sensu* em comparação ao curso de Pós-Graduação *stricto-sensu.* Essa preferência leva-nos à hipótese de que a não procura por cursos dessa magnitude pode estar atrelada a diversos motivos, entre eles a carga horária excessiva de trabalho e consequente falta de tempo para estudo.

Já em relação aos cursos de formação continuada, destacaram-se os cursos do Projeto de Formação Continuada “Teia do Saber” e “Ensino Médio em Rede”, oferecidos pela SEE-SP em parceria com Universidades. Ocorre uma intensa concentração de professores que realizaram tais cursos em 2005 e 2006. Ela foi diminuindo gradativamente atingindo um ínfimo percentual em 2007. Atribuímos esse fato ao incentivo da SEE/SP para que os

professores realizassem tais cursos e à necessidade de o professor progredir na carreira e obter melhoria salarial, em virtude da evolução funcional via não-acadêmica, instituída em 2005.

Ao encontro de tal consideração, cabe abordar que a maioria (66,7%) das respostas dos professores depoentes aponta para a ânsia pelo aprimoramento profissional como principal motivo da sua participação nos cursos de formação continuada do tipo capacitações. Mas, vale destacar que 14% dos argumentos indicam a implantação da evolução funcional via não acadêmica e a política da bonificação como motivos à sua participação nesses cursos.

Quanto à contribuição de tais cursos para a atuação do professor em sala de aula, notamos nos seus argumentos que mais da metade (76,48%) avaliou tal contribuição como significativa por promover trocas de experiências entre os pares, por proporcionar inovações na prática pedagógica e por desencadear mudanças de atitude e consequente aperfeiçoamento da prática docente.

A instância de formação, segundo os professores, que mais contribuiu a sua prática docente foi a sua experiência docente (52,46%) resposta fundamentada na alegação de que é através da prática que é possível aperfeiçoar a forma de ensinar. Outras instâncias formadoras indicadas pelos professores, que sucedem essa primeira, referem-se à formação continuada seguida da formação inicial.

Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991), os saberes da experiência ou da prática são aqueles que se incorporam à vida individual e coletiva por meio de hábitos e de habilidades de saber fazer e de saber ser. Tais saberes ressignificam os saberes adquiridos na formação inicial, enfim, tais saberes são oriundos das variadas modalidades de formação, mas retraduzidos, polidos e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência.

Diante do exposto, é possível destacar também a necessidade da viabilização de uma nova proposta de formação continuada. Segundo Fiorentini e Nacarato (2005), a formação continuada no paradigma atual não deve ser oferecida ao professor de forma arbitrária, faz-se necessário que o professor se constitua em "agente reflexivo de sua prática pedagógica, passando a buscar, autônoma e/ou colaborativamente, subsídios teóricos e práticos que ajudem a compreender e enfrentar os problemas e desafios do trabalho docente". (p.09).

Para os autores, o processo de formação contínua, nessas perspectivas, pode ajudar os professores a se tornarem "os principais protagonistas de seu desenvolvimento profissional e do processo educacional à medida que participam da construção dos conhecimentos do trabalho docente e da construção do patrimônio cultural do grupo profissional ao qual fazem parte". (FIORENTINI e NACARATO, 2005, p. 09).

E no que diz respeito à formação inicial, cabe destacar de acordo com Fürkotter e Morelatti (2006), a maioria dos cursos dessa modalidade de formação não possui identidade e integralidade próprias. Corroboram com tal premissa Leite e Di Giorgi (2004), ao mencionarem que vários estudos têm mostrado que os professores não estão sendo formados de forma suficiente pelas diversas agências formadoras para enfrentar a nova realidade da escola e assumir as novas atribuições que lhes competem.

Pensar um modelo de formação inicial de acordo com as exigências da sociedade atual é pensar uma formação que busque a articulação entre o saber fazer e o fazer, de modo a formar um profissional reflexivo e investigador de sua prática pedagógica, concebendo-o como produtor de saberes profissionais e principal responsável pelo seu desenvolvimento e emancipação profissional. (PONTE, 2002).

Nessa perspectiva, Garcia (1999) considera imprescindível que o curso de formação inicial conscientize os futuros professores de que tal instância de formação não os constituirá professores acabados. Ou, melhor ainda, é necessário que encarem esse momento como a primeira fase de um longo e diferenciado processo de desenvolvimento profissional. Nesse fluxo de urgências, sobreleva-se, também, a necessidade de existir uma forte interconexão entre currículo da formação inicial e o da formação permanente de professores.

No que diz respeito à análise e identificação do conceito de equação do 1º grau advindo das concepções desses professores, destacamos que eles não seguem um currículo único, visto que afirmam trabalhar tal conteúdo em diversas séries. Nesse sentido, cabe ressaltar que as respostas referentes à série em que ensinam a equação do 1º grau nos permitiram inferir que mais da metade desses professores não praticavam as indicações presentes nos PCN de Matemática (BRASIL, 1998) sobre o ciclo para se desenvolver o ensino formal deste conteúdo, nem as proposituras do ensino da Álgebra presentes na Proposta Curricular de Matemática (SÃO PAULO, 1997), em vigência até 2007, a qual pressupunha o ensino da equação do 1º grau na 7ª série sob a abordagem de espiral, do mais simples ao mais complexo, ou seja, das noções elementares ao estabelecimento de regularidades das leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis. Assim, a Álgebra seria introduzida na 6ª série e desenvolvida na 7ª série. Por outro lado, o conteúdo equação do 1º grau apresenta-se em livros didáticos, aprovados pelo PNLD, destinados à 6ª série (7º ano), o que resulta numa séria incongruência de parâmetros nas diretrizes que organizam e regem o ensino da Matemática no Estado de São Paulo e no Brasil.

Cabe ressaltar que a Proposta Curricular para o ensino de Matemática (SÃO PAULO, 1997) em vigor desde 1986 foi substituída no ano de 2008 por uma Nova Proposta Curricular, implementada nesse ano e ainda em vigor.

A Nova Proposta (SÃO PAULO, 2008) diz preconizar e alavancar a incorporação de necessárias atualizações para que novos passos sejam dados rumo à sua efetivação nas práticas escolares.

Esta atual Proposta (SÃO PAULO, 2008) trouxe a Matemática como área específica. Nesse sentido, ela representa um avanço para a história da Educação Matemática. Porém, no que tange à sua operacionalização, ela afirma objetivar a viabilização de um currículo único para todo o estado, acompanhado de material de apoio – os "Cadernos do Professor" para serem desenvolvidos a cada bimestre. A orientação é composta por sugestões de como articular um conteúdo. Não se pode deixar de apontar que essas orientações tão minuciosas podem comprometer a autonomia daquele professor isento de espírito crítico.

Quanto ao Caderno do professor, material que legitima tal Proposta, este traz um tema gerador, ou grande tema, por bimestre, com o objetivo de que o professor articule parte ou a totalidade dos conteúdos nesse período. Com isso, ela dita e conduz os Conteúdos a serem trabalhados em cada série e bimestre do Ensino Fundamental – ciclo II e do Ensino Médio. (SÃO PAULO, 2008, p. 14 – 21).

Sendo assim, esse documento traz, de acordo com o Caderno do Aluno, o ensino da equação do 1º grau no quarto bimestre da 6ª série (atual 7º ano), o que antes era previsto na antiga Proposta (SÃO PAULO, 1997) para a 7ª série (8º ano).

Observamos na aproximação entre a ênfase à prioridade do conteúdo na 7ª série, a ênfase à importância do conteúdo em si e a ênfase à importância do aluno aprender tal conteúdo apresentada no Quadro 4.1, que os professores, a grosso modo, compreendem a importância da equação do 1º grau atrelada principalmente à idéia de *ferramenta*, no sentido de que serve de base para outros conteúdos da Matemática e de outras áreas do conhecimento. Em segunda posição, destacou-se o argumento do algoritmo relacionado à equação em si. Em terceiro, em que sentido a equação do 1º grau é importante para a resolução de problemas. E, em quarta posição, sua função para resolver situações relacionadas à sua aplicabilidade.

Cabe aqui constatar que os professores relacionam a aplicabilidade da equação do 1º grau no dia-a-dia, principalmente, a situações da própria Matemática, no campo da Matemática financeira, em situações de compra e venda, juros, porcentagem, comércio, lucro, entre outras. Ou seja, avaliam a aplicabilidade do conteúdo sob uma visão restrita, baseada exclusivamente no âmbito da Matemática.

Já no que diz respeito ao modo como dizem ensinar a equação do 1º grau, fica evidente a ausência da valorização do aspecto pedagógico na descrição da aula, de tal modo que o conteúdo se constitui um fim em si mesmo. Os professores não indicam a necessidade de articulações, do trabalho interdisciplinar e contextualizado, em função da supervalorização de procedimentos técnicos desvinculados de reflexões acerca da sua natureza educacional.

Especificamente, o ensino da equação do 1º grau, de acordo com a compreensão que a fala dos professores nos permitiram observar, valoriza velhas práticas do ensino tradicional por centrar, sobretudo, na figura do professor e aponta que a mais recorrente foi relativa a *algoritmo relacionada á equação em si*. Em segunda posição, a concepção *resolução de problemas da equação em si*. Em terceira, a concepção *situações relacionadas à sua aplicabilidade*. Em quarta, a concepção *ferramenta (base para outros conteúdos)*. Na última, a concepção *analogia ao uso de material concreto.*

Cabe destacar ainda que as bases em que se assenta o ensino da equação do 1º grau fundamentam-se prioritariamente no livro didático.

A leitura do conjunto dessas considerações diz que, embora os professores falem em contextualização, em interdisciplinaridade e em promover a interação do aluno com o conteúdo estudado, a forma com que organizam o ensino de tal conceito denota que os professores contemplam um "programa internalizado", que se justifica pela necessidade de apresentação do conteúdo por meio de encadeamento lógico, linear e, em alguns momentos, compartimentalizado.

As justificativas dos professores acerca do seu trabalho em sala de aula parecem indicar que permanecem vinculados à concepção de ensino de Matemática organizada de forma linear e sequenciada, apesar das tentativas de superação.

Coerente com tal propositura, embora exista a tentativa de fazer com que o aluno interaja com o conteúdo equação do 1º grau e que esse tenha significado funcional para ele, o processo de ensino identificado ocorre tendo como parâmetro a idéia de que a apreensão do conhecimento é fruto de atividades repetitivas, sequenciadas e frequentes, assim como da memorização de procedimentos. Dessa forma, o ensino da equação do 1º grau desenvolvido pelos professores mostrou-se baseado na transmissão de conteúdos, permeado em ações centradas nos professores, tendo a exposição como prática didática indicada como mais eficiente.

Consideramos, enfim, que as respostas analisadas indicam a permanência de uma concepção fortemente tradicionalista em detrimento da concepção alternativa de ensino. Contexto em que impera aquilo que o professor considera relevante, adequado e positivo e aos

alunos, resta a passividade frente ao processo de ensino e aprendizagem, passividade que os professores em seus argumentos, condenam e dizem pretender evitar.

Contudo, como já exposto neste trabalho, os pressupostos assumidos anteriormente à prática da pesquisa não nos permitem conclusões fechadas e estáticas. Preferimos a trajetória à chegada. No entanto, o resultado de nossa investigação fica aberto a novas contribuições como forma de ampliar a discussão que desencadeamos acerca das concepções de professores sobre o ensino da equação do 1º grau.

Referências

ARAUJO, A. J. de; SANTOS, M. C. dos. Equações do Primeiro Grau: Estudo Comparativo dos Programas de Ensino da França e Brasil. In: 2º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2008, Universidade Federal Rural de Pernambuco. *Matemática Formal e Matemática não-formal 20 anos depois: sala de aula e outros contextos*. Recife: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, 2008, v. 1, p. 1-12.

BABBIE, E. *Métodos de pesquisas de survey*. Trad. Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

BARRANTES, M., BLANCO, L. J. Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da geometria. *Educação Matemática em Revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. Ano 11/2004. nº 17, p. 29-39.

BAUMGART, J. K. *História da Álgebra.* São Paulo: Atual, 1992.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. *Fundamentos e metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental*. Campo Grande: Ed. UFMS, 2004.

BOGDAN, R.C; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora: 1994. p. 183-93.

BOYER, C. B. *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixou normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 1971. Disponível em: <http://www.prolei.inep.gov.br/prolei/>. Acesso em: 10/03/2007.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixou as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 1971. Disponível em: <http://www.prolei.inep.gov.br/prolei/>. Acesso em: 12/03/2007.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Fixou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.prolei.inep.gov.br/prolei/>. Acesso em: 12/03/2007.

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/01. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.prolei.inep.gov.br/prolei/>. Acesso em: 12/03/2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: SEF/MEC, 1998. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 18/11/2007.

CARAÇA, B. de J. Conceitos Fundamentais da Matemática. Gradiva: Portugal, 2005.

CARVALHO, D. L. de. *A concepção de matemática do professor também se transforma*. 1989. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade de Campinas, Campinas.

CONTRERAS, D. J. *Autonomia de professores*. Trad. Sandra Trabucco Valenzuila. São Paulo: Cortez, 2002.

COXFORD; SHULTE, A. P. *As Idéias da Álgebra*, São Paulo: Atual, 1995.

CRUZ, E. S. *A noção de variável em livros didáticos de Ensino Fundamental*: um estudo sob a ótica da organização praxeológica. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

CURY, H. N. *As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos.* 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática*: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 2003.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*, SBEM, v. 2, n. 2, p. 12-19, 1989.

DANIEL, J. A. *Um estudo de equações algébricas de 1º grau com o auxilio do software aplusix*. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

DIENES, Z. P. *Aprendizado Moderno da Matemática*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

ERNEST, P. The knowledge, beliefs, and attitudes of the Mathematics Teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, v. 15, n. 1, p. 13-33, 1989.

EVES, H. *Introdução à história da Matemática*. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2004.

FENNEMA, E. e FRANKE, M.L. Teachers' knowledge and Its Impact. In: GROUWS, D. (ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan. 1992.

FIGUEIREDO, A. de. C. *Saberes e Concepções de Educação Algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática*. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

FIORENTINI, D. *Os professores como pesquisadores e produtores de saberes.* Univ. Contestado – Concórdia, SC.: I Jornada de Educação Matemática, 1999.

FIORENTINI, D; FERNANDES, F.L.P; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo das potencialidades das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: *SEMINARIO LUSO-BRASILEIRO DE INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO*

CURRÍCULO. 2005, Portugal. Disponível em: <http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte>. Acesso em: 05 jun. 2007.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A; MIGUEL, A. Contribuições para um repensar... a educação algébrica elementar. *Pro-Posiçõe*s, v. 4, n. 1 [10], p. 78-91, março 1993.

FIORENTINI, D; NACARATO, A. M. *Cultura, formação e desenvolviemnto profissional de professores de ensinam Matemática.* São Paulo: Musa, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. Formação inicial de professores de Matemática: busca de articulação entre teoria e prática In: Reunião de Didática de Matemática do Cone Sul, 7., 2006, Águas de Lindóia. *Anais*. São Paulo: Editora PUC/SP - EDUC, 2006. v. 1. p. 1 – 14.

GABAGLIA, E. B. R. *Elementos de Álgebra*. Rio de janeiro: F. Briguiet & Cia., Editores, 1951.

GARCÍA BLANCO, M. M. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, D. (Org.) *Formação de professores de matemática*: *explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, p. 51-86, 2003.

GARCÍA, M, C. *Formação de professores*: para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1999.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 34, n. 3. p. 495-510 /Dez. 2008. Disponível em: <http: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022008000300006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15/05/2009.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. Elementos para uma Análise Crítica dos Modos de fundação do Pensamento e da Prática Educativa. In: *Contexto e Educação*, ano 12: (48). Ijuí: Ed. Unijuí, 1997. p. 37-39.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999

GOODSON, I. F. Dar voz ao professor: As histórias de vida do professor e o seu desenvolvimento profissional. In: Nóvoa, A. (Org.). *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora, 2000.

GONÇALVES, T. O; GONÇALVES, T. V. O. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI; C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Org.) *Cartografia do trabalho docente*: professor (a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 105-136.

GUIMARÃES, H. M. A. da C. *Ensinar matemática:* concepções e práticas. 1988. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

HAMBURGER, A.I. Alguns dilemas da Licenciatura. *Revista Ciência e Cultura*. SBPC. v. 35; n. 3, mar. 1983.

HOFFMANN, J. M. L. Avaliação: mito e desafio-uma perspectiva construtivista. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, 1991.

KEIL, F. C. *Concepts, kinds, and cognitive development*. Cambridge, MA, MITI Press, 1989.

KIERAN, C. Duas abordagens diferentes entre os principiantes em álgebra, In: COXFORD, A . F.; SHULTE, A. P., *As idéias da álgebra*. Trad. Hygino H. Domingues, São Paulo: Atual, 1995. p. 104-110.

KIERAN, C. The early learning of algebra: astructural perspective. In: WAGNER, S.; KIERAN, C. (Eds.). *Research issues in the learning and teaching of algebra.* Reston, VA (USA): The National Council of Teachers of Mathematics and Laurence Erlbaum Associates, 1989. p. 33-56.

LEE, L. Early – but wich algebra? The future of the teaching and learning of algebra. In: ICMI STUDY CONFERENCE, 12, 2001, Melbourne (Australia). *Proceedings*…Melbourne: ICMI, 2001. v. 2, p. 392-300.

LEITE, Y. U. F; DI GIORGI, C. A. G. Saberes docentes de um novo tipo de formação de professor: alguns apontamentos. *Revista Educação*. Universidade Federal de Santa Maria, v. 29, n. 02, p. 135-145, 2004.

LINS R. C; GIMENEZ, J. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.

LOMÔNACO, J. F. B; CAON, C. M; HEURI, A. L. P. V; SANTOS, D. M. M; FRANCO, G.T. Do característico ao definidor: um estudo exploratório sobre o desenvolvimento de conceitos. *Psicologia:* Teoria e Pesquisa, 12, p. 51-60, 1996.

LOMÔNACO, J. F. B; DE PAULA, F. V; MELLO, C. B; ALMEIDA, F. A. Desenvolvimento de conceitos: o paradigma das transformações. *Revista Psicologia*: Teoria e Pesquisa, 17, p. 161-168, 2001.

LOPES, J. de A. O livro didático, o autor e as tendências em Educação Matemática. In: LOPES, C. A. E. *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MACHADO, N. J. *Matemática e realidade:* análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1989.

MASETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, M. T. (Org.). *Docência na universidade*. Campinas: Papirus, 1998. p. 9-26.

MENEZES, D. L. *abecedário da Álgebra*. São Paulo: Nobel, 1970.

MIGUEL, A; FIORENTINI, D; MIORIM, A. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo? *Pró-posições*, v. 3, n. 1, 1992.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social:* teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

MONTERO, M. L. *Lecturas de Formación Del Professorado.* Santiago: Tórculo, 1987.

NACARATO, A. M; FIORENTINI, D. *A. Formação Do Professor Que Ensina Matemática.* São Paulo: Editora Autêntica, 2006.

NEVES, P. S. de O. *Um estudo sobre o significado, o ensino e a aprendizagem da Álgebra.* 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.

NOGUEIRA, R. C. S. *A Álgebra Nos Livros Didáticos Do Ensino Fundamental:* uma análise praxeológica. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: MS.

PAIVA, M. A. V. *Concepções do ensino de Geometria:* um estudo a partir da prática docente. 1999. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro: RJ.

PAIVA. M. A. V. Saberes profissionais de professores que ensinam Matemática: um diálogo com professores experientes. In: XII SIEM, APM – Grupo de trabalho de investigação, 2001, *Anais do XII SIEM*, Vila Real. Portugal, 2001.

PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades de aprendizagem em Matemática. In: MACIEL, L. S. B. et al (Org.). *Formação de Professores e Prática Pedagógica*. Maringá: Eduem, 2002, p. 65-80.

PIERCE, C. S. *The essential Peirce*: selected philosophical writings. v. 2. Bloomington: Indiana University Press, 1998.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIETROPAOLO, R. C. Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental. In: Educação Matemática em revista. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, 9, n. 11A, edição especial, p. 34-38, abr. 2002.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Org.). *Professor reflexivo no Brasil*: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: BROWN, M. et al. (Org.). *Educação Matemática*. Portugal: Instituto de Inovação Educacional (Coleção Temas de Investigação), 1992. p. 185-239.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: *Actas do ProfMat 98*, p. 27-44. Lisboa: APM, 1998.

PONTE, J. P. da. A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, n. 11a, p. 3-8, abr. 2002.

PONTE, J. P. da. As equações nos manuais escolares. In: Revista Brasileira de História da Matemática, v. 4, n. 8, p. 149-170, 2003. Disponível em: <http: www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte>. Acesso em: 22/06/2008.

RIBEIRO, A. J. A noção de equação e suas diferentes concepções: uma investigação baseada em aspectos históricos e epistemológicos. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. v. 2, nº 1, jan./abr. 2009. p. 70-86. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbect/article/viewFile/312/278>. Acesso em: 24/07/2009.

RIBEIRO, A. J. *Equação e seus multisignificados no ensino de matemática*: contribuições de um estudo epistemológico. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

ROMANELLI, O. de O. *História da Educação no Brasil.* Petrópolis: Vozes, 2001.

SANTOS, L. M. *Concepções do professor sobre o ensino de Álgebra*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SANTOS, V. M. P. *Avaliação de aprendizagem e raciocínio em Matemática*: métodos alternativos. Rio de Janeiro, UFRJ, 1997.

SÃO PAULO, (Estado). Secretaria da Educação – SEE-SP. Coordenadoria de estudos e normas pedagógicas. *Guias Curriculares para o ensino de Matemática:* 1º grau. São Paulo, SE/CENP, 1976.

SÃO PAULO, (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de Matemática:* 1º grau. São Paulo: SE/CENP, 1997.

SÃO PAULO, (Estado). CEE, Secretaria de Estado de Educação. Indicação n.08/97. 30.07.97. Institui no sistema de ensino do Estado de São Paulo o regime de Progressão Continuada no ensino fundamental. Relatores: Francisco Aparecido Cordão e Nacim Walter Chieco. *Diário Oficial Poder Executivo,* São Paulo, SP. 1997.

SÃO PAULO, (Estado). Deliberação 09/97 do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo, de 30 de julho de 1997. Delibera, no sistema de ensino do Estado de São Paulo, o regime de progressão continuada no ensino fundamental. *Diário Oficial Poder Executivo,* São Paulo, SP. 1997.

SÃO PAULO, (Estado). Resolução SE – 21, de 22 de março de 2005. Dispõe sobre os procedimentos referentes à Evolução Funcional pela via não acadêmica. *Diário Oficial Poder Executivo,* São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 07/05/2007.

SÃO PAULO, (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de matemática: Ensino Fundamental e médio.* São Paulo: SE/CENP, 2008.

SÃO PAULO, (Estado). Lei Complementar nº 1078, de 17 de dezembro de 2008. Institui bonificação por resultados, no âmbito da Secretaria da Educação, e dá providências correlatas. *Diário Oficial Poder Executivo*, São Paulo, SP. 2008.

SÃO PAULO, (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Recursos Humanos - *Cadastro Funcional da Educação*. Disponível em: <http://drhu.edunet.sp.gov.br/a_principal/index.asp>. Acesso em: 06/06/2008.

SÃO PAULO, (Estado). Secretaria da Educação – SEE-SP. *Teia do saber*. Programa de formação continuada. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br>. Acesso em 28/05/2009.

SHOEN, H. L., Ensinar a álgebra elementar focalizando problemas. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1995, p. 135-144.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. In: *Educational Researcher*, 15 (2), 1986, p. 4-14.

SHULMAN, L. Knowlege and Teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1987, p. 1-22.

SILVA, M. R. G. da. *Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em matemática e seu funcionamento na sala de aula de matemática.* 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista de Rio Claro/SP.

SZTAJN, P. Buscando um perfil da população*:* quais as crenças dos professores de matemática. *Zetetiké*, v. 6, n.10, p. 87-103, 1998.

SZATAJN, P. O que precisa saber um professor de matemática? Uma breve revisão da literatura americana dos anos 90. *Educação Matemática em revista*. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, n. 11a, p. 17-28, abr. 2002.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

TARDIF, M; LESSARD, C; LAHAYE, L. Os professores face ao saber*:* esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação.* Rio de Janeiro, v. 4, p. 215-234, 1991.

THOMPSON, A. G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. Zetetiké, v.5, n.8, p.11-43, 1997. Tradução: *The relationship of theachers' conceptions: of mathematics and mathematics teaching to instructional practice.* Educational Studies in Mathematics, n.15, p. 105-127, 1984.

THOMPSON.A. G. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: Macmilian, 1992, p. 127-146.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas, 1987.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1995, p. 09-21.

VIEIRA, S. L; FARIAS, M. I. M. S. de. *Política educacional no Brasil*. Brasília: Liber Livro, 2007.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem.* São Paulo: Martins Fontes, 1993.

Anexo

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Prezado(a) Professor(a)

Contamos com sua colaboração no sentido de responder, com maior clareza possível, este questionário, que procura colher sua opinião.

Antecipadamente agradecemos sua colaboração.

Daniela Miranda Fernandes Santos

PARTE I:

1. Nome(opcional): _____
2. Idade: _____
3. Curso superior: ( ) Concluído (ano: _____) ( ) Em andamento

Nome do curso:

( ) Licenciatura em Matemática

( ) Licenciatura Curta em Ciências/Complementação (Plena) em Matemática

( ) Outro? Especifique: _____

Nome da Faculdade: _____

( ) pública ( ) particular

Cidade:_____

4. Você fez outro curso superior? ( ) sim ( ) não

Qual?_____

( ) Concluído (ano: _____) ( ) Em andamento

Faculdade: _____

( ) pública ( ) particular

5. Você é: ( ) Professor ACT ( ) Professor efetivo
5. Quanto tempo você tem, ao todo, de magistério? _____
6. Quantos anos você trabalha com 7ª série? _____
7. Escreva na tabela abaixo sua carga horária semanal nos últimos três anos.

	2007 (horas/aula)	**2006 (horas/aula)**	**2005 (horas/aula)**
Em escola pública estadual			
Em escola particular			

8. Quais cursos de formação continuada você fez nos últimos 3 anos?

Nome do Curso: _____ ano:_____

Oferecido por: _____

Nome do Curso: _____ ano:_____

Oferecido por: _____

9. Você fez pós-graduação?

( ) Especialização (360 horas). Qual? _____

Instituição_____

( ) Concluído (ano _____) ( ) em andamento

( ) Mestrado. Qual? _____ Instituição _____

( ) Concluído (ano _____) ( ) em andamento

( ) Doutorado. Qual? _____ Instituição _____

( ) Concluído (ano _____) ( ) em andamento

PARTE II – QUESTÕES

1.Em que série você ensina o conteúdo Equação do 1º grau?_____

2. Há muitos conteúdos a serem ministrados na 7ª série. Na impossibilidade de trabalhar todos eles, você prioriza **(enumere de 1 a 7 por ordem de importância: 1 para o mais importante, 2 para o segundo mais importante etc.).**

( ) Áreas e perímetros
( ) Teorema de Pitágoras
( ) Congruência de figuras planas
( ) Equações do 1º grau
( ) Inequações do 1º grau
( ) Proporcionalidade
( ) Juros Simples

Justifique a escolha do conteúdo indicado como mais importante.

Para você, qual a importância do conceito de Equação do 1º grau?

Você acha importante que o aluno aprenda esse conteúdo? Por quê?

Cite um exemplo de aplicabilidade desse conceito no dia-a-dia.

Você gosta de ensinar esse conteúdo? Por quê?

Quais princípios colocados pelos PCN para o ensino de Equação você considera relevantes para a aprendizagem desse conceito?

8. Quais os materiais/fontes que você, em geral, usa no planejamento de suas aulas para ensinar o conteúdo de Equação do 1° grau? Indique, por ordem de preferência, apenas os que você utiliza com mais freqüência.

1º lugar _____
2º lugar _____
3º lugar _____

9. Em relação ao conteúdo Equação do 1º grau, descreva a seqüência que você, no geral, utiliza para desenvolvê-lo. (Por exemplo: como inicia o conteúdo, como procede logo depois, como conclui o assunto, como verifica se os alunos estão compreendendo etc)

10. O que falta especificamente na sua prática pedagógica acerca do conteúdo Equação do 1º grau, para torná-la melhor?
11. A que você atribui o bom rendimento dos seus alunos com relação a esse conteúdo?
12. A que você atribui o mau rendimento dos alunos com relação a esse conteúdo?

13. De tudo o que você tem feito para melhorar o rendimento dos seus alunos, qual ação tem dado mais resultado com relação ao conteúdo de Equação do 1° grau?

14. Além de tirar boas notas nas avaliações, um aluno da sua disciplina revela que aprendeu bem um conteúdo quando mostra ser capaz de:

15. No quadro abaixo estão elencadas algumas instâncias de formação. Coloque sinteticamente como cada uma delas influenciou, positiva ou negativamente, na sua atuação em sala de aula com o conceito de Equação.

Curso de formação inicial (Faculdade)	
Cursos de formação continuada	
Sua experiência enquanto professor	
Outras	

16. Na sua opinião, qual(is) das instâncias elencadas pela questão anterior teve (tiveram) uma contribuição mais significativa para a sua atuação enquanto professor. Justifique sua resposta.

17. Na sua opinião, o que tem motivado os professores a fazerem cursos de capacitação?

18. No que os cursos de capacitação têm contribuído para a sua atuação em sala de aula?

19. Aponte as principais razões que o levaram a ser professor.

20. Se você tivesse tido chance ou ainda tiver chance, mudaria de profissão?
( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez
Por quê?