

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Educação  
Programa de Mestrado em Educação

**O ENSINO DE FUNÇÕES NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL:  
O DITO, O FEITO E O QUE PODE SER FEITO.**

RAQUEL FERNANDES GONÇALVES MACHADO

ORIENTADOR: PROF. DR. ARLINDO JOSÉ DE SOUZA JÚNIOR

UBERLÂNDIA – MG  
2005

**RAQUEL FERNANDES GONÇALVES MACHADO**

**O ENSINO DE FUNÇÕES NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL:  
O DITO, O FEITO E O QUE PODE SER FEITO.**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

**Orientador:** Professor Dr. Arlindo José de Souza Júnior

UBERLÂNDIA / MG

2005

Raquel Fernandes Gonçalves Machado

**O ENSINO DE FUNÇÕES NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL:  
O DITO, O FEITO E O QUE PODE SER FEITO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Saberes e Práticas docentes

Banca Examinadora:

Uberlândia, 24 de maio de 2005

---

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves - UFPA

---

Prof. Dr. César Guilherme de Almeida - UFU

---

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior - UFU

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho a

José, meu pai, Ilce, minha mãe, pelo apoio e incentivo.  
Luiz, meu esposo, José Luiz e Jorge Luiz, meus filhos,  
pela compreensão nos diversos momentos vivenciados  
na construção desta pesquisa.

# Agradecimentos

Agradeço, em especial,

a Deus por possibilitar-me vivenciar esta experiência e por ser tão presente em minha vida.

Ao professor, Dr. Arlindo, pela orientação segura, pelo entusiasmo, pelos momentos de trocas de experiência, pelo respeito, compreensão e participação decisiva na construção de minha trajetória enquanto pesquisadora em formação e principalmente pela amizade.

Agradeço, com muito carinho:

À professora Dra. Myrtes que, com sua criatividade e competência, contribuiu sobremaneira para a consecução deste trabalho.

Aos professores Drs. César Guilherme de Almeida e Graça Aparecida Cicillini, pelos pareceres e consideráveis contribuições por ocasião do exame de qualificação.

À professora e amiga Dra. Eliana Dias, pelas sugestões e correções propostas à partir de leitura e releituras criteriosas.

Aos meus familiares, que se viram envolvidos por diversas vezes neste turbilhão, mostrando-se sempre dispostos a colaborar.

Às amigas Nelly e Dayse, pelo apoio na construção e apresentação deste trabalho e Ana e Simone, pela acolhida nos meus diversos momentos de aflição.

Aos colegas professores da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, em especial os da Área de Matemática, por serem companheiros neste trabalho.

Aos professores e professoras do Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, aos profissionais Jaimes e Jesus, sempre dispostos a me auxiliar.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção deste trabalho, e que não foram evidenciados, mas que têm o meu reconhecimento.

## Resumo

Neste trabalho, a questão inicial consistia na busca por compreender se o ensino de funções deveria ou não ser explorado com alunos do ensino fundamental. Ao iniciarmos nossos estudos, e à medida que desenvolvíamos essa pesquisa, percebemos que tínhamos uma questão maior que necessitávamos responder: Como compreender a dinâmica dos saberes docentes relacionados ao estudo de funções no ensino fundamental? Ainda, a partir desta questão, outras foram sendo formuladas, considerando os diferentes fatores que, de forma direta ou indireta, integram e interferem no ensino deste conteúdo. Nossa busca perpassa por estudos dos momentos da história da Educação Matemática, procurando compreender concepções que fundamentam o momento atual do ensino de funções. Recorremos também a documentos oficiais, como as propostas de MG e SP e os PCN, por considerarmos que representam recursos importantes para nortear tanto as ações dos(as) professores(as), quanto para fundamentar autores(as) no momento da elaboração de livros didáticos e paradidáticos. Nossas reflexões contaram diretamente com a valorosa ajuda das professoras de Matemática Maria José e Doralina que se propuseram a caminhar conosco, e também com o grupo de professores(as) com os(as) quais estavam diretamente vinculadas. Ao vivenciar situações do cotidiano desses profissionais, identificamos recursos que nos auxiliaram na elaboração de uma resposta à nossa pergunta. A orientação de nosso trabalho constitui-se segundo abordagem qualitativa por considerarmos que a subjetividade perpassa por diversos aspectos, considerados significativos à nossa questão. Enfim, direcionamo-nos a uma reflexão sobre a resignificação ao enfoque dado a conteúdos abordados neste nível de ensino, que se constituem em pilares para elaboração do conceito de funções. Percebemos a importância desta pesquisa ao desvelarmos a ação de profissionais do ensino, no que se refere não apenas a ações efetivas quando estão envolvidos com seus alunos, mas considerando a ampliação desses momentos, estabelecidos na relação com os demais docentes que compõem o grupo de profissionais das instituições de ensino em que atuam, por constituírem elementos importantes, interferindo e influenciando na constituição de cada profissional. Ao final, apresentamos nossas considerações, acreditando que se efetivarão em importantes contribuições à busca por compreender a dinâmica dos saberes docentes envolvidos com o desenvolvimento de determinado conteúdo, para nós especificamente no trabalho com “funções” no ensino fundamental. Buscando aproximar o que caracterizamos como o dito e o feito envolvidos nesse ensino, apresentamos algumas possibilidades de trabalho, exemplificadas pela modelagem matemática e, ainda, por sugestão referente à formação inicial dos docentes, que se mostraram pertinentes e com possibilidades de serem efetivadas.

Palavras-chave: Funções no ensino fundamental, saberes docentes, Euclides Roxo, formação docente, trabalho colaborativo.

## **Abstrat**

At First, the initial question of this paper was related to understand whether or not the Functions teaching should be developed on Fundamental School. However, when we began writing this paper we realized that before, we needed to answer something else; How understand the dynamics between the academic knowledge and the Functions Teaching on Fundamental School? Still, from this first question others came, considering the different factors that are directly or not interfering and integrating this subject's teaching skills. Our research includes some references to periods of the Mathematics Education's History, in order to understand the conceptions that are considered fundamentals to the current Functions Teaching. We also included some official documentation, as proposals from Minas Gerais and São Paulo, and to PCN (Parametros Curriculares Nacionais- National Curriculum Parameter), since we consider them important influence in teacher's actions and some of the authors of the subject. Our reflections had the valuable direct influence of Maria José and Doralina, both mathematics teachers, as well with the group of teachers that worked closer to us. By experiencing some moments of their professional routine, we were able to identify sources that help elaborate an answer to our question. A qualitative study is done in our paper, since we believed that subjectivity is present in numerous aspects, which is pointed out as meaningful to the answer to our question. So, we began the reflection about the meaning given to the subjects taught at this learning level that represents the foundation of a Functions' concept elaboration. We realized the importance of this paper in revealing the actions of some education professionals, not only when the are directly involved with their students, but also when involved with the staff os education professionals of their school, since they represent important elements that influence and interfere each one. Nonetheless, we present our final considerations, believing them to be important contribution to understanding the dynamics of the different subjects teachers involved with the development of a subject in particular. It features some practical possibilities found at the mathematics modulate and also suggests about the initial formation of this academic that are believed to be truthful and able to be done.

Key words: Functions on Fundamental/Basic school, Teacher's guidance and formation, Collaborative work.

# Siglas

ANDES- Associação Nacional dos Docentes do Ensino Superior

ASREC – Assessoria de Recrutamento

ESEBA- Escola de Educação Básica

FIC- Freres de L’Institution Chrétienne

IMUK- Internationale Mathematische Unterrichtskommission

PCNs- Parâmetros Curriculares Nacionais

PCSP- Proposta Curricular do Estado de São Paulo

PCMG – Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais

SRE – Secretária Regional de Educação

UFU- Universidade Federal de Uberlândia

# Sumário

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| SIGLAS.....                                                               | 09  |
| RESUMO.....                                                               | 07  |
| ABSTRAT.....                                                              | 08  |
| INTRODUÇÃO.....                                                           | 11  |
| CAPÍTULO I. Trajetória histórica: relembando e reconstruindo caminho..... | 13  |
| CAPÍTULO II. Metodologia: percorrendo caminhos.....                       | 30  |
| CAPÍTULO III. O dito sobre funções.....                                   | 46  |
| 3.1 – As propostas dos livros didáticos e paradidáticos.....              | 48  |
| 3.2 – Funções: considerações sobre o conceito.....                        | 69  |
| 3.3 – Considerações gerais sobre o ensino de Matemática .....             | 73  |
| 3.4 – Propostas oficiais de ensino.....                                   | 85  |
| CAPÍTULO IV. O feito - ensino de funções no cotidiano escolar.....        | 98  |
| CAPÍTULO V. Considerações finais - O que pode ser feito .....             | 144 |
| VI. Referência Bibliográfica.....                                         | 154 |

## INTRODUÇÃO

Ler é recolher o que se vem dizendo para que se continue dizendo outra vez (que é outra vez a mesma e cada vez outra vez) como sempre se disse e como nunca se disse, numa repetição que é diferença e numa diferença que é repetição. LAROSSA

Nosso interesse pelo tema “O ensino de funções na educação fundamental” surgiu diante dos desafios de nossa prática cotidiana no trabalho com o conteúdo Funções em sala de aula.

A importância da compreensão e da significação dos conteúdos matemáticos na vida dos estudantes, através da contextualização histórico-social, e ainda, o interesse em compreender como as exigências práticas e culturais da vida moderna podem intervir em uma mudança no ensino e mais, a trajetória histórica dos docentes, suas ações individuais e coletivas, a dinâmica dos saberes docentes envolvidos nessas ações, são preocupações que nos incitam a compreender o que há entre o dito e o feito no ensino de funções na educação fundamental e, além disso, refletir sobre a questão de nossa pesquisa, a saber:

Como compreender a dinâmica dos saberes docentes relacionados ao ensino de funções na educação fundamental?

Para organizarmos essa pesquisa, estruturamo-la considerando a seguinte orientação: no primeiro capítulo, apresentamos o memorial que recupera, parcialmente, a trajetória de vida profissional e as preocupações acerca do real significado de tornar-se professor(a), o que, de alguma forma, demonstra interesse pelo processo de formação de professores na prática em sala de aula e no Curso de Licenciatura de Matemática.

Na sequência, descrevemos a metodologia utilizada para a consecução dos objetivos propostos nesse trabalho. No terceiro capítulo, apresentamos algumas referências ao feito sobre funções, analisando propostas para o ensino desse conteúdo, presentes em alguns livros didáticos e em duas obras paradidáticas. Além disso, apresentamos algumas

considerações acerca da construção do conceito e do ensino de funções no Brasil e a abordagem de documentos oficiais, quais sejam: Proposta Curricular do Estado de São Paulo (PCSP), Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais (PCMG) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Apresentamos, no quarto capítulo, uma análise de nossas observações em sala de aula, da entrevista e das conversas informais realizadas com os docentes envolvidos nesta pesquisa. Para tanto, fundamentamo-nos numa revisão teórica sobre os saberes docentes, que consideramos importantes para este trabalho, uma vez que, incorporados à prática docente, acabam validados pela experiência individual e coletiva dos professores e, conseqüentemente, são aplicados em sala de aula.

No quinto capítulo, procurando identificar o que pode ser feito e considerando todo nosso percurso na elaboração deste trabalho, apresentamos as considerações finais, concluindo com as referências bibliográficas que fundamentaram esta pesquisa.

## CAPITULO I

### TRAJETÓRIA HISTÓRICA: RELEMBRANDO E RECONSTRUINDO O CAMINHO

O caminho dissociado das experiências de quem o percorre é apenas uma proposta de trajeto, não um projeto, muito menos o nosso próprio projeto de vida. O caminho está lá, mas verdadeiramente só existe quando o percorremos e só o percorremos quando o vemos e percebemos dentro de nós.

RUBEM ALVES

O reconhecimento da importância da educação leva-me a relembrar os caminhos percorridos por mim, as situações vividas, os professores, a rotina da escola, as lembranças do passado, minha trajetória histórica. Enfim, vale suscitar a memória para relembrar o meu passado na escola, primeiramente como discente, depois como docente.

As lembranças dos primeiros anos em que frequentei uma escola são facilitadas pelas fotos que ainda guardo. Era uma escola particular, chamava-se Liceu de Uberlândia, recebia alunos para cursarem desde o jardim-de-infância (alunos com idade de quatro anos) até completarem o ensino fundamental, tendo ainda curso de formação de alunas para o magistério. Não era uma escola pequena, mas cada série tinha apenas uma turma, as salas eram espaçosas (em algumas delas havia carteiras em que trabalhávamos em duplas). O pátio era grande, com muitas árvores, e a escola tinha uma quadra coberta. Vêm sempre à mente lembranças das situações vividas com as professoras com as quais convivi até a quarta série do ensino fundamental. Elas tinham perfis bem diferentes, talvez, por isso, ainda consigo me lembrar de cada uma delas. Dona Cacilda, na segunda série, era morena, usava óculos com aro grosso e escuro, as unhas enormes e sempre pintadas de esmalte vermelho. Várias vezes ela puxava e, em outras, literalmente, dependurava-se na orelha dos colegas que eram considerados mais “custosos” .

Na terceira série, convivi com Dona Noêmia. Lembro-me que andava devagar, também era exigente. A turma era muito agitada, por isso, por vezes, ficava nervosa. Foi com Dona Noêmia que tive experiência com aulas de reforço. Os alunos se reuniam em volta de uma grande mesa, e ela indicava os exercícios que deveríamos resolver. Afinal, estudávamos em séries diferentes. Dona Noêmia passava atrás de cada um de nós, observando o que estávamos escrevendo e esclarecendo dúvidas... O tempo não passava...

Na quarta série, conheci Dona Dina. Era alta, uma mulher super ativa. Pela manhã, atuava como diretora de uma escola estadual, à tarde, era nossa professora na escola particular, e, à noite, era estudante no curso de Direito. Era também exigente, tinha a voz rouca, dificilmente falava alto. Lembro-me que, no dia da criança, ela nos levou até a escola em que era diretora. Lá brincamos com os alunos da escola e lanchamos. Foi uma festa!

É importante ressaltar o quanto uma mudança na rotina escolar me deixava feliz e que esta última professora, desdobrando-se entre uma escola e outra, conseguia cumprir sua tarefa de educadora.

Hoje compreendo o que representava a necessidade de alguns professores trabalharem em mais de uma escola para ajudar no sustento dos filhos. Dona Dina tinha quatro, uma delas era colega de sala, Bianca, que demonstrava não se sentir muito à vontade na posição de filha da professora.

A partir da quinta série, tive vários(as) professores(as). Alguns foram especiais, particularmente uma delas, Dona Irani. Achava-a muito inteligente, era nossa professora nas aulas de Português e de Matemática, tinha a voz fina, usava jaleco comprido e sempre chegava trazendo sua pasta e um bastão de madeira, sempre que necessário, batia-o à mesa, exigindo silêncio. Todos nós estudávamos bastante, mas também brincávamos... e muito!

Hoje, quando leio os textos referentes à formação de docentes, refletindo sobre os efeitos que o comportamento dos professores pode desencadear nos alunos, fico pensando o que carrego comigo de todas essas experiências... Quanto herdei da forma de ser de cada um(a) deles(as)?

Em 1972, estava cursando a sexta série, e o diretor decidiu encerrar as atividades da escola. Ao mesmo tempo em que sentia a separação dos colegas, vivenciava com dificuldades a decisão de meus pais em transferir-nos, eu e minhas irmãs, para uma escola

confessional, só para meninas. Mesmo não concordando em estudar naquela escola, não tive problemas de adaptação. Intrigava-me o comportamento das alunas, mais briganas e mais bagunceiras do que meus antigos colegas.

As professoras, em sua grande maioria, pertenciam à Congregação Salesiana, responsável pelo colégio e tinham formas bastante peculiares de educar. A professora de Matemática, Irmã Diva, era muito brava, mas não levantava a voz, fazia críticas e elogiava com o mesmo tom de voz. Tinha sempre uma “tirinha de exercícios de fixação” para resolvermos em casa. Ao escrever essas recordações, consigo identificar algumas ações “herdadas” dessas professoras, por exemplo, na forma de lidar com os alunos, sendo extremamente rígida em determinados momentos; em algumas situações, brincando; sendo crítica em outras, e adotando as famosas “tirinhas” de exercícios de fixação. É interessante observar como esses modelos acabam fazendo parte de nossa rotina.

Cursei o ensino médio em outra escola, também particular. Hoje percebo que não havia preocupação em nos orientar quanto à profissão ou ao mercado de trabalho. Nossos professores, em sua maioria, não eram formados no Curso de Licenciatura, eram ex-alunos aprovados em cursos do ensino superior (Medicina, Engenharia, Odontologia).

A decisão pela profissão foi influenciada pela afinidade ou não com as matérias que estudávamos, o que nem sempre se constituía numa escolha acertada. Desejava cursar arquitetura, precisaria mudar-me, não havia essa possibilidade!... Optei por fazer Engenharia, tendo como segunda opção o curso de Matemática.

Fui aprovada para o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e, mesmo não tendo clareza, naquele momento, de que, ao concluir o curso, tornar-me-ia professora e atuaria no ensino fundamental ou médio, matriculei-me. Acreditava que poderia exercer outra atividade, afinal não tinha planos de tornar-me professora.

Alguns meses depois de iniciarmos o semestre, descobri junto com um colega, a possibilidade de transferir a matrícula para outro curso, dependendo da pontuação conseguida no vestibular e da existência de vagas. Descobrimos que nossa pontuação nos permitiria a transferência, mas optei por não efetivá-la.

Em minha formação inicial, encontrei professores(as) que conservavam algumas posturas semelhantes às dos(as) professores(as) do ensino fundamental e médio (pouca

flexibilidade para lidar com as diferenças dos alunos). Alguns se orgulhavam em “massacrar” aqueles(as), que tinham dificuldades de aprendizagem, em alguns casos, em consequência do despreparo do ensino médio, em outros por não concordarem em fazer aquelas matérias.

Fiquei assustada. Lá estava eu... frente à frente com a Química<sup>1</sup> novamente. Causava-me tanto desconforto lidar com aquele conteúdo, que estudava exageradamente, temendo uma reprovação e tentando livrar-me dele o quanto antes. No entanto, a leitura que os professores faziam era outra. Entendiam como identificação com a matéria, acreditavam que seria minha opção para a habilitação. Tudo isso faz-me refletir sobre a leitura que fazemos de ações de nossos alunos, a qual muitas vezes, não é representativa de suas intenções, e ainda, o quanto nossa história de vida e nossos valores interferem nessas “interpretações”.

Iniciei o curso no final da década de setenta, mais precisamente em 1978. Nessa época, a grade curricular elaborada e desenvolvida para o curso de Licenciatura categorizava as disciplinas em núcleos. O núcleo comum compunha-se das disciplinas Matemática e Química, trabalhadas durante quatro semestres, cada uma. Física Geral era desenvolvida durante três semestres, Biologia em dois semestres, havendo ainda dois semestres de Botânica e um de Zoologia. Finalmente, durante um semestre, descobríamos os Elementos de Geologia; para quem tinha opção em lidar com a Matemática, foram vários semestres em contato com conteúdos inesperados....

A grade curricular do curso apresentava, durante dois semestres, disciplinas que compunham o grupo das matérias de formação específica e geral, tais como Estudos de Problemas Brasileiros, Educação Física, Português e Filosofia.

O núcleo de formação pedagógica representava um dos grandes desafios para mim. Os conteúdos correspondentes eram apresentados em dois semestres, constituindo-se nas disciplinas Estrutura e Técnica de Funcionamento do ensino de primeiro e segundo graus e Didática Geral, Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem. Cada uma dessas disciplinas era desenvolvida em um semestre e as práticas de ensino enfocavam,

---

<sup>1</sup> Disciplina exigida na grade curricular do Curso. Os alunos podiam habilitar-se em Licenciatura Plena em Matemática, Biologia ou Química.

primeiramente, o ensino de Matemática na educação fundamental e, em seguida, no ensino médio.

Finalmente, a parte diversificada, constituída de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Análise Matemática, Matemática aplicada à Computação, Geometria Diferencial e as disciplinas complementares obrigatórias, que trabalhavam a História da Matemática, Funções de Variáveis Complexas, Processamento de Dados e Introdução à Topologia.

Houve, depois disso, uma mudança significativa. Atualmente, a estrutura do Curso de Graduação em Matemática, proposto pela UFU, apresenta ao aluno(a) ingressante a possibilidade de optar pelo bacharelado ou pela licenciatura.

Recordo que, em minha trajetória no Curso com as matérias pedagógicas, as professoras que apresentavam esses conteúdos mostravam a resistência que tinham com a Matemática. Não conseguiam mostrar para os alunos que estavam ensinando alguns aspectos específicos do conteúdo de Matemática ou até mesmo não tinham consciência de que deveriam fazê-lo. Aqueles(as) colegas que já atuavam, já trabalhavam com salas de aula, conseguiam entender, mas para mim... tudo parecia estar registrado em outro idioma. Eu só tinha certeza de que “não queria dar aula!!”

Procurando descobrir um novo caminho, conversei com professores(as), que ministravam disciplina em que trabalhávamos com programação, elaborando fluxogramas para situações propostas, fiquei bastante interessada. Desejava saber como continuar meus estudos direcionando meu interesse para aquele conteúdo e, segundo aqueles professores, precisaria mudar de cidade, e consideraram que seria melhor que mudasse de idéia. Ainda não vislumbrava nenhuma atividade para exercer depois que me formasse, faltava só um semestre para terminar o curso...

Retomando minhas memórias, lembro-me que as inscrições para selecionar os(as) professores(as) que trabalhariam nas escolas estaduais no ano seguinte começaram, e algumas colegas me chamaram para que fizesse a minha. Fui, mesmo não acreditando que seria bem classificada ou que iria iniciar atividade frente a uma turma de alunos(as).

Para minha surpresa, minha classificação foi muito boa e... permitiu que assumisse um cargo completo numa instituição de ensino, isto é, ficaria responsável por dezoito aulas semanais! A escola era pequena, localizava-se próximo do centro da cidade. As aulas eram à noite (ainda estava estudando no período diurno.) Quando contei à professora de prática

de ensino, ela não acreditou, perguntou-me o que estava pretendendo, pois sempre dizia que não daria aulas! Apesar de concordar, acreditava que estava diante de mais um desafio!

Enfim, minha carreira de docente começou em 1982, turmas do noturno, sexta e oitava séries. Lembro-me de que não houve tranquilidade desde o momento em que apresentei à coordenação da escola minha solicitação de locação. A supervisora do noturno esperava a professora do ano anterior, Elizeth (a colega que me convidou para fazer inscrição), e, na classificação, minha pontuação foi melhor (mesmo não entendendo, porque ela já tinha experiência, eu não!).

As turmas não eram fáceis. Na sexta série, convivi com meninas que trabalhavam como empregadas domésticas, chegavam após um dia de trabalho, às vezes irritadas com as “patroas” e, em alguns momentos, a raiva delas se dirigia para mim. Alunas grávidas, com histórias de vida complicadíssimas, alunos enfrentando o preconceito racial de uma de suas professoras entre outros problemas.

Lembro-me de alguns alunos (as): Zulma (era de uma simplicidade incrível, super acanhada); Agostinho (ainda nos encontramos, já tem dois filhos, continua atencioso e brincalhão. Sentia-se vítima de racismo, (que seria acarretado pela professora de História); Isabel (esse era meu grande desafio!! Por vezes recebia dela cada resposta agressiva!). Teodoro e José Natal (minha primeira experiência com a violência entre alunos). Durante esse incidente, fiquei muito assustada com a raiva e a violência que demonstraram durante uma briga no intervalo do recreio).

A oitava série era uma loucura!!! Lembro-me de que a maioria da turma ficou retida no ano anterior pelo professor de Ciências, que, segundo os(as) alunos(as) e a coordenação, havia “implicado” com a turma (não era difícil adivinhar por quê). Ainda hoje, lembro-me de vários deles.

Fiquei um ano com esses(as) alunos(as). Minhas ações limitavam-se em apresentá-lhes o conteúdo seguindo a sequência proposta pelo livro. Não tinha com quem planejar as atividades. Já se passaram mais de vinte anos, e como ainda me lembro de tudo isso!...

Ao final daquele ano, o Estado realizou concurso público para efetivação de professores(as) no ensino fundamental. Fiz as provas e fui aprovada. A escola na qual fui lotada era a escola em que minha professora da quarta série era diretora. Senti a diferença! A turma dos professores com os quais trabalhei, no noturno, era mais próxima, mais amiga.

Já os(as) alunos(as), em sua maioria, eram muito afetuosos, alguns novos para a série que cursavam, o que talvez explicava a imaturidade que apresentavam!!!

Com os(as) novos colegas professores(as), a relação era amigável. Eu sempre expunha com cautela minhas considerações. Alguns cargos administrativos estavam sob a responsabilidade de profissionais competentes, mas que tinham laços parentais com a direção e pareciam confundir essas relações com as profissionais...

Trabalhava pela manhã nessa escola e, à noite, em uma escola profissionalizante. No noturno, a diferença entre mim e os alunos intrigava-me. Era mais jovem que muitos deles, sendo a maioria constituída de profissionais atuantes em empresas (indústrias) instaladas na cidade, entendiam de eletricidade, motores, que eu não tinha nem idéia. O conteúdo proposto na escola era um desafio para eles. Diziam que não conseguiam entender os algoritmos. Acredito que, com eles, começou minha inquietação quanto ao sentido do conteúdo de Matemática que desenvolvemos com nossos(as) alunos(as). O saber deles era muito rico, e, por isso, eu tentava estabelecer relação do conteúdo do terceiro ano com as noções práticas que eles traziam de eletricidade. Acredito que o meu desafio era semelhante ao deles, ao tentarmos (eu e eles) compreender os assuntos trabalhados em sala. Quando procurava as outras professoras para conversar sobre minhas angústias, elas apenas diziam que não precisaria preocupar-me, pois isso era problema deles.

Mesmo sentindo essa inquietude tratava-se de um trabalho que me agradava bastante. Entretanto, no ano seguinte, não pude continuar, porque uma professora efetiva assumiu as aulas. Decepcionei-me ao perceber as articulações realizadas no processo para distribuição de aulas.

Após isso desenvolvia, atividades somente pela manhã na escola em que consegui me efetivar. Nela, fiquei três anos. Em fevereiro de 1986, houve concurso público na Escola de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (Escola de Educação Básica<sup>2</sup>), inscrevi-me para a seleção, participei e fui aprovada.

Fui informada de minha aprovação na seleção para docentes promovida por essa instituição numa sexta-feira, à tarde. Não conseguia conter tanta emoção. Fiquei super

---

<sup>2</sup> A Escola de Educação Básica da UFU (ESEBA) pertence à Rede Pública Federal de ensino e está situada na cidade de Uberlândia. Sobre a história da ESEBA, ver as dissertações: Pereira, Marta Regina Alves (2004). No jogo das diferenças: nuances de gênero e a prática docente na educação infantil e no ensino fundamental; Nunes, Ana Maria Ferola da Silva (2002). Escola de Educação Básica 'ESEBA: saberes, práticas e significados para os cursos de formação de professores da Universidade Federal de Uberlândia

feliz! Entretanto, convocaram-me para iniciar as aulas daquele ano na segunda-feira seguinte. Os sentimentos se transformaram em poucos instantes. Estava apavorada! O que fazer com as turmas com as quais estava trabalhando?

O caminho da educação, que eu acreditava ter se aberto, parecia querer mudar o percurso. Entendi, então, que era preciso olhar para dentro de mim, elaborar um novo projeto e caminhar por outro trajeto. Pensando assim, conversei com a diretora da escola em que trabalhava, informei-a sobre os fatos. Ela demonstrou bastante tranquilidade, assegurou-me que não precisaria preocupar-me e disse que acreditava ser melhor para todos os envolvidos, direta ou indiretamente, não havendo, segundo ela, necessidade de despedidas. Ela informaria aos(as) alunos(as) sobre meu afastamento. Não consegui mais encontrar com aqueles(as) alunos(as).

Desse fato, de minha parte, ficou o desconforto por algo não concluído. Vale ressaltar a constatação de que somos despreparados para lidar com algumas questões de ordem profissional. Afinal, que direitos eu teria? Poderia ter ido lá despedir-me dos(as) alunos(as)? Se não estivesse na ESEBA na segunda-feira, perderia o direito de assumir a vaga que conquistei sendo aprovada na seleção? Será que atualmente situações semelhantes ainda acontecem? Com que frequência? Como se sentem professores(as) e alunos(as)?

Quando comecei o trabalho na nova escola, a sala pequena reservada para professores(as) não conseguia acolher mais ninguém. Íamos, eu e Pedrosa, professora também aprovada na seleção, para uma sala de aula que, no período da tarde, não tinha atividades com alunos(as). Era uma correria!

Foi um período de muitos desafios... Ao mesmo tempo em que me acenavam possibilidades diversas. Afinal, eu teria tempo para elaborar as atividades; era permitido criar, arriscar-me. Entretanto, havia a sobrecarga de atividades. Havia o programa oficial, que deveria ser desenvolvido em cada série. Trocávamos algumas idéias, mas cada uma planejava isoladamente o que faria, preocupadas com o “cumprimento integral do programa” até o final de cada período letivo e desempenhando da melhor forma possível a proposta.

A partir de nossa inclusão no quadro de professoras de Matemática daquela escola, responsabilizamo-nos pelo desenvolvimento das noções algébricas nas séries com as quais trabalharíamos. Os temas propostos em Geometria seriam desenvolvidos pela professora

Coelho. Nesse primeiro ano, desenvolveria atividades com quatro turmas de quinta série, Pedrosa com turmas de sexta e sétima série e Coelho com as de oitava série e Geometria de quinta à oitava série.

Essas situações tornavam a busca por soluções numa ação constituída de forma isolada, sem parceiros para dividir incertezas ou mesmo comemorar acertos. Concordo que desafios são importantíssimos para o crescimento profissional, mas acredito ser importante e prioritário poder desfrutar o sabor de conseguir transpô-los, se não totalmente, pelo menos, em alguns aspectos que possibilitem novas descobertas.

Nessa época, a seleção dos alunos para estudarem na escola em questão era realizada pela Assessoria de Recrutamento (ASREC) da UFU, segundo NUNES(2002) estabelecendo-se prioridade tanto para irmãos de crianças já matriculadas quanto para aquelas cujas mães trabalhavam fora.

Hoje, rememorando ações que constituíam minha prática, percebo como eu era exigente! Não tinha preparo suficiente para lidar com a maturidade diversificada apresentada pelos(as) alunos(as). Quando me encontro com alguns deles em lugares públicos e conversamos sobre aquela época, concordam que eu era muito severa, mas garantem que se não fosse muito enérgica com eles(as), não teria conseguido controlá-los. Afinal, eles aprontavam e muito!

Entretanto compreendo que as tentativas do(a) professor(a), ao lidar com as diferenças apresentadas pelos(as) alunos(as), tanto em relação ao conteúdo quanto às questões relativas à disciplina dos estudantes, mesmo que de forma isolada, constituem-se em aprendizado. E diante dessas experiências, eu acreditava que a forma autoritária era ideal para lidar com os(as) alunos(as) em sala. Afinal, o mais importante era conseguir cumprir a proposta curricular proposta para aquele ano letivo, e eles(as) deveriam permanecer em silêncio, prestando atenção. Para mim, tal postura permitir-lhes-ia compreender os conceitos e, posteriormente, resolver os exercícios que lhes eram apresentados.

Vale ressaltar que, segundo pesquisa de Nunes (2002) sobre a referida escola, já se discutia, em 1983, o *status* de Escola Benefício, o que significava que, naquela época, os alunos eram, em sua maioria, filhos de professores e técnicos administrativos da Universidade.

Mais tarde, de 1993 a 1998, segundo a mesma autora: “a ESEBA não viveu nenhum processo de mudança mais profundo. Com efeito, esse período se caracterizou por uma adaptação à nova clientela que passou a compor o corpo discente da escola.” Essa clientela atualmente se constitui de alunos(as) de toda a comunidade Uberlandense, selecionados por meio de sorteio público.

Retomando essa trajetória... rememoro a inclusão de Ferreira ao nosso grupo. Foi no segundo semestre de 1987, um ano agitado, com movimento reivindicatório, insatisfações... Tivemos que nos adaptar a situações bastante diversas. No ano seguinte, aliou-se também ao nosso grupo, Mendes. Começamos a vivenciar novos momentos, elaborando novas atividades, reformulando-as a cada ano; era-nos possível efetivar encontros semanais para, a partir de nossas questões, estudarmos e propormos algumas tentativas que facilitariam a compreensão dos(as) alunos(as) frente aos conteúdos desenvolvidos. E é o que diz Paulo Freire (1991, p. 58) “A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.”

Podemos identificar diferentes momentos nessa busca. Um deles, quando o grupo (Área de Matemática da ESEBA) lidava diretamente com profissionais do ensino, ou seja, desenvolvendo propostas em parceria com a Secretaria Regional de Educação (SRE), oferecendo oficinas para profissionais de outras instituições locais ou regionais; e também quando, por iniciativa dos professores do grupo de profissionais, propúnhamos e realizávamos cursos para docentes de outras instituições de ensino, para os(as) quais apresentávamos algumas das experiências desenvolvidas por nós.

Nessas oportunidades, promovíamos diálogos enfocando experiências que já havíamos realizado. Sempre consideramos relevantes os resultados obtidos em tais momentos. Numa dessas oportunidades, propusemos que se evitasse a divisão do conteúdo de Matemática em Matemática e Geometria, o que já ocorria em alguns currículos.

Percebíamos que essa separação necessitava de um(a) professor(a) desenvolvendo o conteúdo referendado por “Matemática” (quando deveria ser Álgebra) e outro profissional trabalhando com Geometria. Conseguíamos mostrar os pontos negativos dessa divisão, tanto para o(a) aluno(a) como também para o próprio profissional, e, ainda, ressaltar o ganho que se obteria, principalmente o correspondente a uma maior flexibilidade no desenvolvimento de conteúdos. O importante era que um mesmo professor desenvolvesse

tanto a Álgebra quanto a Geometria, rompendo concepções equivocadas, a exemplo de o aluno acreditar que a Matemática é composta somente pela Álgebra, procurando dialogar com o receio do professor em lidar com conteúdos desenvolvidos na Geometria.

Esses encontros constituíam-se em momentos muito ricos. Nós do grupo sentíamos que estávamos mobilizando um olhar diferenciado para o fazer, intervindo no nosso cotidiano, e também no dos profissionais que estavam conosco, quando permitíamos espaço para as inquietações e questionamentos dos envolvidos no processo.

O desejo de criar algo novo com e para os alunos com os quais trabalhava a cada ano sempre mobilizava minha procura por algo diferente. Acredito ser necessário a qualquer profissional empenhar-se para realizar, da melhor forma possível, o trabalho ao qual está se dedicando. Para tanto, utilizar diferentes formas, procurando sensibilizar os(as) alunos(as) quanto ao conteúdo a ser desenvolvido, constitui recurso importante e justificativa primordial para procurar e, em alguns momentos, elaborar ou até mesmo descobrir atividades diferentes que possam ser exploradas, constituindo-se em possibilidades facilitadoras do aprendizado.

Entretanto, após vários encontros em que apresentávamos nossas experiências, sentimos necessidade de propor ações diferenciadas. Solicitamos aos(às) professores(as) participantes que também se incluíssem nas apresentações, compartilhando as experiências desenvolvidas cotidianamente com seus alunos. Infelizmente, eles(a) não se arriscavam, talvez por não entenderem ser aquele o momento, ou por não se sentirem à vontade para fazê-lo ou, ainda, pelo alto nível de exigência imposto pelo próprio(a) professor(a) quanto a suas ações.

Provavelmente tenha sido esse um dos motivos de inquietação. Era comum aos docentes que constituíam este grupo, recebermos novas solicitações para promover outros encontros com professores de outras instituições de ensino. Nós, do grupo, começamos a nos questionar se o que estávamos propondo ia de encontro ao desejo daqueles que nos escutavam. Entretanto, quando os questionávamos sobre as sugestões dos temas a serem trabalhados, obtínhamos por resposta a inexistência de um assunto específico. Eles simplesmente manifestavam o desejo de encontrar “novas formas” de desenvolver o conteúdo em sala de aula.

A reavaliação constante desses encontros fazia com que propuséssemos novas estratégias para a sua realização, objetivando sempre o redimensionamento das ações previstas, com o propósito de transformar o caráter de simples apresentação de formas possíveis de trabalhar conteúdos específicos em algo mais efetivo que pudesse, a princípio, identificar os resultados dessas ações no cotidiano de tais profissionais, caso eles se prontificassem a “desenvolver” as sugestões propostas. No entanto, o que se nos apresentava, naquela época e ainda hoje, era uma busca constante de uma certa coerência entre o “dizer e o fazer.”

Por isso, ao mesmo tempo em que realizávamos esses encontros com outros profissionais, aumentava a percepção de nossa responsabilidade nas ações desenvolvidas com nossos(as) alunos(as) do ensino fundamental.

Repensando as diversas ações efetivadas nestes anos, percebo minha busca por tornar a Matemática um conteúdo mais próximo da realidade dos alunos. Importante se faz mobilizá-los para uma leitura diferenciada, percebendo os desafios que essa disciplina é capaz de oferecer. Minha intenção é promover uma mudança na relação desses alunos com a Matemática.

Para tanto, fiz diferentes tentativas. Em uma delas, propus a leitura de livros paradidáticos, procurando despertar o interesse dos estudantes, para, posteriormente, transformarem essa leitura numa apresentação para os colegas. Durante o processo, os grupos nos procuravam para certificar-se da compreensão do conteúdo; durante essas reuniões, percebia o que os(as) alunos(as) haviam assimilado da leitura, observava que, para alguns, a compreensão do texto era mobilizada pelo interesse na “representação teatral” que realizariam para os colegas. Foi gratificante perceber que, alunos que dificilmente mostravam envolvimento com atividades em sala, pareciam despertar o interesse e demonstravam que, nesse exemplo, a resolução de uma expressão tornou-se mais significativa para os alunos de uma quinta série.

O planejamento de atividades a serem desenvolvidas no laboratório de ensino de Matemática despertava tanto meu interesse quanto o deles. O simples fato de mudar de ambiente já despertava posturas diferentes nos alunos... mesmo que não fossem aquelas que desejávamos.

Diante de idas e vindas, de mudanças de postura, de planejamentos iniciados e não concluídos, de ditos e não feitos, percebia que a minha tarefa e a dos(as) outros(as) professores(as) não se constituíam em ações simples e fáceis. Necessário se fazia repensá-las, sempre.

Atualmente, percebe-se que a maioria dos professores trabalha com mais de uma turma de mesma série, em que a faixa etária é muito próxima. É importante que eles consigam perceber as diferenças entre as posturas dessas turmas não apenas como indisciplina, mas como diferentes formas de aprender e até mesmo de desenvolver as atividades apresentadas. O desafio inicia-se em identificar e elaborar as atividades que sejam mais adequadas para determinadas turmas, e persiste até a viabilização de espaços e possibilidades para desenvolvê-las, o que nem sempre se constitui em uma ação simples ou mesmo fácil.

Acredito que o profissional da Matemática deve estar sempre preocupado em conseguir mostrar aos alunos as questões propostas pelo programa da melhor forma possível, facilitando a compreensão e a percepção deles quando se depararem com situações-problema a serem solucionadas.

Mesmo percebendo que os resultados não eram imediatos, eu tinha sempre algumas idéias para serem testadas. Uma vez apresentei aos(as) alunos(as) de duas turmas de sexta-série uma proposta que as levaria a reafirmar a necessidade de existirem unidades-padrão para medirmos comprimento, área, dentre outros. Fui com eles para os corredores, quadras, biblioteca, e cada grupo tinha “tarefas” a realizar. A movimentação nos espaços da escola não foi pequena, causando desconforto para outros profissionais.

Percebia o interesse dos(as) alunos(as), as discussões que aconteciam entre os elementos dos grupos para conseguirem a melhor forma de solucionar as atividades propostas, a indignação de outros quando percebiam que outro grupo tinha utilizado recursos mais eficazes para realizar as ações. Quando me reuni com os(as) alunos(as) novamente em sala para que apresentassem os resultados, a agitação e, muitas vezes, a desorganização de alguns grupos comprometia o desenvolvimento das atividades.

Quando conseguia “organizar as apresentações” dos grupos, procurava refletir sobre as considerações feitas por vários(as) deles(as) e perceber o empenho de outros(as) em

mostrar as soluções encontradas. Isso demonstrava que a atividade tinha atingido seu propósito.

O que me intrigou nesse trabalho foi que, com uma das turmas, acabei retornando às atividades do livro didático, seguindo com o conteúdo proposto. Com a outra turma, o debate mobilizou diferentes considerações e, a partir de solicitações do grupo, propus a eles(as) um desafio: a construção de um “xilofone”<sup>3</sup>.

Decidi, juntamente com os(as) alunos(as), dedicar uma aula semanal na qual nos reuníamos no laboratório, viabilizando a confecção do referido instrumento musical, adaptações foram propostas favorecendo a relação com o conteúdo programático previsto para a referida turma. Como exemplo, substituímos as lâminas de madeira por garrafas contendo diferentes quantidades de líquido. Podíamos perceber, durante as outras aulas da semana, a movimentação dos grupos se organizando, esquematizando as atividades que deveriam ser executadas na aula de laboratório e selecionando material que utilizariam nessa construção.

Durante o desenvolvimento da tarefa, podia perceber as diferentes singularidades dos componentes dos grupos frente aos obstáculos que surgiam: havia aqueles que se mostravam mais centrados, os que lidavam de forma mais tranqüila com os imprevistos, os que se irritavam....

Durante essas atividades, eu não parava um minuto, embora tivesse a colaboração de um estagiário<sup>4</sup> da U.F.U. que acompanhava as aulas e que também procurava ouvir as dúvidas dos(as) alunos(as). Entretanto decidimos (o estagiário e eu) que não solucionaríamos nenhuma das questões para eles, porquanto a decisão seria do grupo. O interessante foi que eles(as) se envolviam tanto nas questões e preocupavam-se com a resolução dos impasses que, por várias vezes, não nos dávamos conta do final da aula.

Nesses encontros, os alunos percebiam a necessidade de compreenderem e saberem aplicar de forma correta vários conceitos matemáticos, e, mesmo sendo feita a mesma solicitação para os grupos, os caminhos escolhidos por eles os levavam a diferentes situações, implicando dúvidas diversificadas. Percebi que, na aula que se seguia a esses

---

<sup>3</sup> Instrumento musical constituído de um jogo de lâminas de madeira, sustentadas por um caixilho e tocadas com baquetas.

<sup>4</sup> A atuação dos estagiários é conduzida segundo orientação do(a) professor(a) do curso de graduação responsável pela disciplina “Prática de Ensino I”, a cada semestre. Percebíamos a diversidade de propostas desenvolvidas, conforme atuação desses(as) futuros(as) professores(as).

encontros, eu, como docente organizadora do trabalho, sentia necessidade de retomar com o grupo algumas questões que haviam sido levantadas durante as discussões. Solicitei que eles(as) fizessem um breve comentário das atividades concluídas e consegui que os(as) alunos(as) se organizassem para esclarecer dúvidas de outros colegas. Com isso, ao mesmo tempo, percebiam as atividades que os colegas estavam realizando.

A proposta final do projeto foi que cada grupo fizesse uma apresentação musical para os colegas, utilizando-se do instrumento confeccionado por eles. Foi uma “bela” apresentação e, ainda, naquele momento, pudemos perceber o que representou para alguns alunos lidar tanto com a (in)satisfação diante da produção feita pelo grupo como com a (in)disposição às frustrações e decepções.

Durante a construção do “instrumento musical”, os(as) alunos(as) percebiam a interação entre diferentes variáveis, exemplificando: o peso das garrafas, a extensão do “fio” (corda na qual as garrafas ficavam suspensas) e ainda as dimensões e formas mais adequadas que deveriam ter os suportes dessa estrutura.

As aulas “cedidas” para tais atividades foram bastante proveitosas. Entretanto havia a preocupação com o conteúdo programático proposto para ser desenvolvido com aquela série. Afinal, as atividades e o conteúdo trabalhado tinham caminhado de forma diferenciada com a outra turma. Ao constatar essa situação, fiquei em dúvida sobre qual seria a melhor forma de continuar com o trabalho... Infelizmente, optei por retornar ao “porto seguro” (o livro didático) e referida decisão me impediu de atender a solicitação dos(as) alunos(as) para que desenvolvêssemos um novo projeto.... Retornei às atividades cotidianas com o livro didático... o que gerou muita insatisfação para a maioria dos estudantes.

Refletindo sobre essas experiências, percebi que as relações que tentava estabelecer entre diferentes conceitos propostos para serem desenvolvidos com os(as) alunos(as), de quinta a oitava série do ensino fundamental, nem sempre se efetivavam. Percebi também a dificuldade em constituir recursos para realizar essas conexões.

Todas essas dificuldades confirmavam os depoimentos de alguns(mas) estagiários(as) da prática de ensino do Curso de Licenciatura em Matemática, quando afirmavam que, diante de vários obstáculos, eu retornava, quase sempre, às atividades tradicionais, sem estabelecer vínculo com o conteúdo. Apenas mudava de assunto. Consigo

resgatar os sentimentos com os quais lidava, o desconforto que essas ações mobilizavam, a preocupação em estabelecer um elo que não conseguia encontrar, a impotência diante de uma estrutura que eu não conseguia desestabilizar.

Com o tempo, o grupo foi ganhando nova configuração. Enquanto nos despedíamos de professoras com as quais estávamos convivendo há algum tempo, recebíamos novos(as) professores (as), efetivos (as) que já atuavam na escola como professores (as) polivalentes, mas que se identificavam com o conteúdo específico de Matemática e solicitavam seu remanejamento para o grupo; bem como os professores eletivos, selecionados por concurso, Machado e Santos, com disposição e novas idéias para propor; e, ainda, professores(as) substitutos, que atuavam por períodos determinados.

É importante lembrar que, ainda, nessa constante tentativa de fugir das mesmices pedagógicas a que o livro didático nos induzia, eu procurava repostas para tantas idas e vindas... Em 1995, decidi participar de um curso de formação em “Psicopedagogia Clínica e Institucional”. Considero ter sido uma experiência única. Mesmo ouvindo em diferentes momentos, críticas de outros (as) profissionais referindo-se à proposta do curso, fui persistente. Ouvia as brincadeiras dos(as) colegas e, em alguns momentos, ficava constrangida, pois gostaria de discutir as propostas apresentadas no curso com o grupo de professores com os quais tinha mais proximidade no trabalho, mas não havia muito espaço.... No entanto, eu acreditava que minha prática enriquecer-se-ia com esse curso e que poderia encontrar respostas para questões antigas.

As abordagens teóricas aprendidas nesse curso contribuíram para esclarecer-me sobre algumas das dificuldades de determinados(as) alunos(as). Dificuldades com as quais me deparava e não conseguia explicar. Pude perceber e compreender as diferentes formas que cada um desenvolvia para aprender. Isso veio reforçar a complexidade das questões que perpassam a ação do professor em seu cotidiano, considerando a importância e a necessidade de ele instrumentalizar-se e identificar-se com recursos que propiciem o desenvolvimento dessas ações. Considero que, frente à quantidade de desafios que são apresentados a esses profissionais, no desempenho de suas atividades, principalmente na necessidade de superá-los, a vontade e o auto-conhecimento constituem-se num importante instrumento de trabalho, levando-o a compreender por que algumas atitudes dos alunos são possíveis de serem relevadas e outras não.

Ao planejar minhas aulas, sempre senti a necessidade de “inovar”. Tal fato, associado aos diálogos estabelecidos com formadores de professores<sup>5</sup>, estimulava-me a necessidade de refletir sobre minha prática pedagógica, o que acontecia, algumas vezes, com os estagiários de Licenciatura.

Outra questão que me incomodava, era quando, em diferentes séries, trabalhava algum conteúdo matemático que poderia estar associado ao conceito de funções. Percebia, em diferentes momentos, algumas relações possíveis de serem estabelecidas, em minhas aulas, por exemplo, quando trabalhava cálculo de área. Algumas relações com o conceito de funções “pediam” para serem estabelecidas, fossem questões que os(as) alunos(as) comentavam, fossem outras questões. Entretanto, seguindo o programa proposto, lembrava-me de que aqueles conteúdos estavam previstos para serem trabalhados em séries seguintes... Então, eu me desculpava dizendo: “Depois vocês trabalharão estas questões”... “Vocês verão isto na oitava série”. Eram respostas que iam se tornando constrangedoras nos diferentes momentos em que eu as utilizava.

Essas questões aumentavam meu desconforto e tornavam-se mais evidentes, transformando-se em inquietações que assumiam presença constante em minha prática profissional, aliando-se às reflexões sobre as dificuldades enfrentadas por nós e às dificuldades percebidas nos(as) e pelos(as) alunos(as).

Enfim, percebia que, de alguma forma, quando trabalhava conteúdos matemáticos diversos, o “conceito” de função poderia estar associado a eles, fazendo-me acreditar que nos diversos assuntos abordados nas diferentes séries do ensino fundamental, perpassa esse conceito.

Diante de uma busca incessante de autonomia e de reflexões sobre o desenvolvimento dos conteúdos apresentados aos alunos, em especial, atendo-me ao ensino de funções na educação básica, e ressaltando o movimento de “dizer e fazer”, desenhado pelas ações efetivadas dos docentes no cotidiano escolar, considero importante investigar com maior critério e profundidade as questões que se formulavam a partir dessas buscas.

Para tanto, a metodologia apresentada, a seguir, descreve os caminhos utilizados para a realização dessa pesquisa.

---

<sup>5</sup> Esses diálogos se realizavam ora em encontros científicos, ora em encontros referentes à supervisão de estágios, ora em reuniões acadêmicas propostas pela coordenação da Universidade. Eram encontros esporádicos, não havendo debates mais sistematizados sobre as questões consideradas relevantes.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA: PERCORRENDO CAMINHOS

O meu olhar é nítido como um girassol.  
Tenho o costume de andar pelas estradas olhando  
para a direita e para a esquerda, e de vez em quando  
olhando para trás...  
E o que vejo a cada momento é aquilo que nunca  
antes eu tinha visto.

FERNANDO PESSOA

Quando nos propusemos a pesquisar sobre o ensino de funções nas aulas de Matemática da educação fundamental, sabíamos que os caminhos não seriam fáceis de trilhar. A questão que nos mobilizou inicialmente à realização desta pesquisa consistia efetivamente em compreender se o conceito de função deve ser desenvolvido com alunos do ensino fundamental. Mas, ao iniciarmos nossa trajetória, percebemos que outra questão mostrava-se diretamente relacionada à nossa proposta inicial e parecia-nos que respondê-la deveria anteceder a resolução da questão que havíamos formulado inicialmente. Consideramos que seria importante respondê-la; para tanto, direcionamos nossa pesquisa para a resolução da seguinte questão: “O que há entre o dito e o feito no ensino de funções na educação fundamental?”

Novamente, vimo-nos diante de outra questão relativa aos saberes docentes e apoiamos-nos nas considerações de Alves-Mazzotti e Gewandsnajder (1998), quanto à impossibilidade de analisar a totalidade das propriedades e acontecimentos que interagem com o objeto a ser estudado, colocando-nos em consonância com os tais autores quando consideram importante a seleção de alguns aspectos que permitem apreender o real. Dessa forma, analisando a amplitude dos aspectos direta e indiretamente vinculados ao nosso projeto, identificamos, efetivamente, o objeto central de nosso estudo.

Considerando o importante envolvimento dos profissionais do ensino na construção do processo no qual um conteúdo é desenvolvido, finalmente, focamos nossa pesquisa

procurando responder à questão que realmente nos inquietava: “Compreender a dinâmica dos saberes docentes envolvidos no processo de ensinar funções no ensino fundamental.”

Ao procurarmos compreender esse processo, ou seja, a produção de saberes docentes relacionados ao tema dessa pesquisa, funções no ensino fundamental, organizamos nossa produção de dados, seguindo uma lógica construída, segundo os aspectos apresentados a seguir:

O primeiro diz respeito à reflexão sobre nossa constituição enquanto docente, por isso a apresentação do memorial em que os momentos dessa trajetória são referendados.

O segundo momento constitui-se da análise de três coleções de livros didáticos e de duas coleções de paradidáticos. Ao procurarmos compreender se o trabalho educativo com “funções” no ensino fundamental era relevante, procuramos livros didáticos e também paradidáticos, nos quais o tema é proposto para analisarmos a abordagem por eles enfocada. Ainda, nesse momento, procuramos compreender a complexidade do tema, por meio do histórico sobre o ensino de “funções” no Brasil. Consideramos, também, as abordagens do conceito de “função” desenvolvidas nas propostas curriculares do Estado de São Paulo e Minas Gerais, e, por último, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

As coleções de livros didáticos, de 5ª a 8ª séries, selecionadas para a pesquisa são:

1. BORDEAUX, Ana Lúcia et al. Matemática na vida e na escola. São Paulo: Editora do Brasil, 1999
2. DANTE, Luiz Roberto. Tudo é matemática. São Paulo: Ática 2002.
3. IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. Matemática para todos. São Paulo: Scipione, 2002

Após a análise dessas coleções, observamos que referido conteúdo matemático é abordado de forma diversificada nos livros didáticos e documentos referendados. Entretanto, a abordagem formal do conteúdo, nos livros didáticos, efetiva-se no volume destinado ao oitavo ano, ou seja, oitava série. A partir dessa constatação, consideramos

importante estabelecermos diálogos com docentes envolvidos no trabalho com tal conteúdo, constituindo-se assim o terceiro momento de nossa pesquisa.

Nesse momento, nossa proposta consistia em investigar o que fazem e pensam os (as) professores (as) de Matemática do ensino fundamental e como eles lidam com o ensino de funções, em sua prática profissional. Para uma investigação mais segura, realizamos observações em sala de aula, com duas professoras do ensino fundamental.

Referendamo-nos nas considerações teóricas apresentadas por Rey (2003) e Cunha (2000), por considerarmos que os estudos por eles desenvolvidos constituem-se em aspectos importantes e fundamentais que relacionam duas dimensões: o singular e o coletivo.

Procuramos compreender essas duas dimensões: o singular, que corresponde ao olhar direcionado a cada indivíduo, e o coletivo, quando observamos o contexto configuracional em que os indivíduos estão inseridos, considerando a subjetividade que envolve essas duas dimensões.

Quando nos atemos aos professores, em especial, apoiando-nos na singularidade desses profissionais, também os percebemos como atores de um processo de aprendizagem que se mostra complexo, uma vez que representam diferentes possibilidades que se constituem cotidianamente, fazendo e re-fazendo cada ação. Rey (2003, p. 180), refletindo sobre a constituição do indivíduo, considera que:

Na definição contextual do indivíduo, este aparece como agente e não como sujeito; portanto só existe como indivíduo que “opera”, perdendo sua condição de indivíduo que sente, gera, que é portador de uma condição subjetiva que aparece na configuração do sentido, de sua ação.

Percebemos a importância da individualidade por identificarmos esse indivíduo por meio de sua trajetória, percebendo-o como produtor, construtor de suas possibilidades, considerando assim sua atuação. Ainda, segundo Rey (2003, p. 182), é importante considerá-lo mais do que um ser ativo, o que representa um questionamento segundo a perspectiva sócio-cultural, segundo a qual:

O indivíduo aparece como agente de ação e “voz” do discurso [...] sempre “encaixado” em uma produção cultural, em relação à qual não aparece como produtor a partir de sua condição individual[...] subordina o indivíduo à cultura compreendida como processo de “significação”.

Portanto, consideramos a possibilidade do diferente, de referendar cada um, uma vez que a elaboração é própria de sua constituição. Por isso é importante a percepção desse sujeito segundo a concepção histórico-social, visto que, assim, estaremos atentos à sua formação, referendando tempo e espaço em que vive, caracterizando-o como co-autor e produtor da sua própria história. Entretanto, Cunha (2000) pondera que o domínio do homem sobre sua história é relacional. Acreditamos que, atentarmos para sua subjetividade envolvida em cada uma dessas construções cotidianas é tão importante quanto validarmos a ação desse sujeito.

Inicialmente, no que se refere à primeira dimensão apontada pelos autores em que nos fundamentamos, atemo-nos à singularidade desses profissionais e, então, direcionamos nosso olhar às ações desenvolvidas pelas professoras Doralina e Maria José, duas professoras dentro de um contexto de dez docentes de uma mesma área do conhecimento.

Vale ressaltar a importância de se destacarem as singularidades e, ao mesmo tempo, a necessidade de considerarmos cada sujeito no contexto em que se constitui, reportando-nos, assim, à dimensão coletiva.

Para uma breve discussão, apoiamo-nos em Cunha (2000), que considera que, entre essas duas dimensões, não podemos estabelecer prioridade de uma em detrimento de outra, ou mesmo identificar qual delas é a mais importante. O que se faz necessário é compreendermos que elas coexistem segundo uma relação semelhante a uma “[...] pulsação [...] o sujeito está no social e o social está no sujeito [...]”

Vale lembrar que as professoras Doralina e Maria José são as docentes que colaboraram diretamente com nossa pesquisa e possibilitaram-nos as observações em sala de aula, necessárias ao nosso trabalho, e ainda permitiram-nos participar tanto dos momentos de planejamento de atividades, como de reflexões após desenvolvê-las com os alunos.

Em seguida, em função dessas ações e, segundo afirmamos anteriormente, considerando a importância em compreendermos o contexto no qual essas profissionais

estavam inseridas, decidimos aprofundar nossa análise através de elaborações construídas pelo grupo de professores (as), com os (as) quais as duas docentes pesquisadas estavam diretamente vinculadas. Para tanto, apresentamos momentos de uma entrevista coletiva realizada com eles (as), com a qual desejávamos perceber o desenvolvimento de suas relações e saberes, considerando o processo de ensino-aprendizagem de funções no ensino fundamental, referendado pelo coletivo, ou seja, pelo restante dos professores da área.

É importante ressaltar que as docentes pesquisadas desenvolveram, nessa instituição, as atividades de estágio supervisionado propostas em sua formação inicial, portanto conheciam, parcialmente, a estrutura de funcionamento da instituição, tanto no que se relaciona aos aspectos administrativos, quanto pedagógicos. Consideramos que a experiência obtida naquela etapa da graduação promovia-lhes nessa nova condição, como professoras substitutas<sup>5</sup>, sentimento de segurança, visto que já conheciam alguns(as) dos(as) professores(as) que compunham o grupo com o qual atuariam e se sentiam confiantes em debater dúvidas e questões ocorridas em sala de aula.

Inicialmente, optamos por trazer à tona um pouco da trajetória das duas professoras, apoiando-nos em Tardif (2002), enfocando os saberes da formação profissional constituídos pelo conjunto de saberes transmitidos aos professores pelas instituições em sua formação. De certa forma, esse saber está na confluência entre as várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, do contexto social, de cada instituição freqüentada pelo professor e, ainda, de outros atores educativos dos lugares de formação freqüentados pelos profissionais.

Para tanto, propomo-nos a uma breve (re)constituição das trajetórias percorridas pelas professoras Doralina e Maria José no processo de formação profissional.

Reportaremos-nos, primeiramente, à professora Doralina, que nos relatou haver tido no ensino médio sua primeira experiência com o estudo no noturno, o que ocorreu nos anos noventa. Coursou o primeiro ano à noite, sentiu a diferença com o ritmo de desenvolvimento dos conteúdos; no segundo ano, optou pelo curso profissionalizante, com habilitação em Contabilidade.

---

<sup>5</sup> A seleção dessas profissionais ocorreu em concurso público realizado para escolher os(as) que substituiriam as profissionais efetivas afastadas para qualificação, por um período de dois anos. O nível de ensino de atuação seria segundo e terceiro ciclos do ensino fundamental ou na educação de jovens e adultos (EJA).

Neste período, vivenciou seus primeiros passos na carreira de docente, tendo feito anteriormente, um curso por correspondência em matemática comercial. Já possuía noções dos conceitos desenvolvidos pelo professor em sala, por isso, nos momentos em que o docente precisava se ausentar da sala, ela assumia as atividades, dirigindo-se ao quadro, explicando aos colegas como resolver os exercícios.

Matriculou-se pela manhã no segundo ano do ensino médio, cumprindo os dois períodos, matutino e noturno, com estudo e trabalhando à tarde. Entretanto, a sobrecarga de atividades fez com que ela optasse, no ano seguinte, por concluir o curso de Contabilidade, à noite, deixando os estudos matutinos.

Ao final do curso, matriculou-se em um pré-vestibular. Foram seis meses de muitos desafios. A princípio, tinha dúvidas quanto à escolha profissional. Estava dividida entre os cursos de Administração e de Licenciatura, com habilitação em Matemática, uma vez que não desejava tornar-se professora. Foi uma conversa com o seu pai que a ajudou na opção pelo curso de Licenciatura.

Após ser aprovada no vestibular, ao mesmo tempo em que começava a desenvolver seus estudos na graduação, foi convidada para atuar, como voluntária, num curso para alfabetização de jovens e adultos, o que despertou seu prazer pela docência. Durante o período de férias na faculdade desenvolveu atividades com crianças no ensino fundamental, em especial, com a terceira série desse nível de ensino.

A aprovação para atuar na referida instituição de ensino, em que realizamos nossas observações, aconteceram seis meses após Doralina ter concluído sua habilitação como docente no ensino fundamental. Nessa escola, assumiria turmas de sexta, sétima e oitava séries, a partir do mês de agosto.

Consideramos que, sendo essa a sua primeira experiência como docente após sua formação inicial, percebemos insegurança no início de sua atuação. Tudo ficou claro segundo uma das conversas informais desenvolvidas no início de nossas atividades.

Segundo ela:

“[...] então eu fiquei muito perdida quando eu entrei, eu fiquei num medo, mas um medo muito grande, que eu pensei: “Gente, será que eu vou dar conta? ... assim a minha experiência era mais no individual do que no coletivo, a experiência maior que eu tive foi na 2ª, 3ª e 4ª séries que eu dei aula, aí que eu assumi uma turma, mas foi por pouco tempo porque foi na época de férias. Depois voltaram as aulas na faculdade e o horário batia com as aulas que eu estava dando nesse colégio então eu larguei, mas é muito diferente também você dar aula de 2ª, 3ª e 4ª série para o ensino fundamental [...]”

Refletindo sobre a fala de Doralina e seus sentimentos, acreditamos que podemos considerar a insegurança frente ao novo, ao desconhecido, sentimento real e até mesmo necessário, visto que poderá mobilizar o “desafiado” em sua atuação.

Entretanto, acreditamos na importância de atentarmos para algumas considerações que envolvem o processo de formação inicial dos profissionais, procurando considerar a fundamentação metodológica que é oferecida nesse momento de formação do professor. Inicialmente, percebemos sua atuação permeada pela ansiedade, quando afirma:

“[...]Eu estava me esforçando... antes de começar as aulas, eu já liguei desesperada para Maria José pedindo: “Maria José me passa o que o pessoal está trabalhando lá porque eu preciso montar aula; preciso fazer aula diferente pra eles”. A minha preocupação era sempre de trazer algo diferente que fosse motivá-los [...]”

Doralina estava diante dos primeiros desafios...

Reforçando nossa fundamentação teórica, novamente percebemos o quanto é importante considerarmos a singularidade de cada ser humano, revestido de sua escolha profissional, e identificarmos como cada indivíduo apresenta-se ou atua diante de determinadas situações.

Em nossa procura por indícios constitutivos de um contexto característico da formação do profissional em sua área de atuação, detemo-nos na trajetória construída pela professora Maria José.

Na seqüência, apresentamos algumas das experiências vivenciadas por ela em sua trajetória escolar, as quais nos foram relatadas a partir de conversas informais, quando rememorou aspectos que nos mostraram semelhanças aos vividos por Doralina e outros bastante singulares.

Cursou o ensino fundamental em escola estadual que, segundo ela, foi normal, não se lembrando de situações específicas às quais se deveria reportar, considerando que foi um período tranquilo.

No entanto, quando detém-se um pouco mais procurando rememorá-los, Maria José refere-se aos professores que teve durante o ensino fundamental, que cursou nos anos oitenta, os quais demonstravam em suas posturas, preocupação com os diferentes conteúdos que deveriam ser trabalhados, desconsiderando na realização das atividades planejadas para os(as) alunos(as) o ritmo destes para executá-las:

“[...] Na época eu não entendi nem o que ele queria fazer, a gente ficou muito perdido, então foi um “sustão”, depois é que ele veio com o negócio “mastigadinho”, quebradinho. Eu acho que a idéia dele foi que a gente não fizesse muita pergunta, então ele mostrou aquele monte de coisa. Então sempre que a gente pensava em aprofundar, em perguntar alguma coisa a gente lembrava do que ele tinha feito, aí falava: “não, devia estar no meio daquela confusão [...]”

“[...] Então ele foi embora, aí a professora que o substituiu foi trabalhar outras coisas, a gente trabalhou muita geometria. A nossa parte de geometria era muito deficiente, então na 8ª série eu vi muita geometria ... A gente tinha um déficit em geometria, então eles entraram com parte de álgebra, o que seria mais necessário e depois geometria, então eu vi muita geometria, eu me lembro de geometria praticamente só na 8ª série [...]”

Essa fala de Maria José nos leva também a uma importante reflexão sobre as construções que muitos alunos vão elaborando relacionadas à Matemática, ao vivenciarem situações semelhantes à citada por ela, em diferentes momentos de sua formação, estabelecendo parâmetros que nortearão considerações sobre a disciplina, estabelecendo critérios para seu envolvimento com a mesma.

Referindo-se ao período em que cursou o ensino médio, a professora conclui:

“[...] Não... não aí foi tranquilo, aí não marcou não porque... aí eu ia muito bem... mas era tudo muito rápido [...]”

A escola, apesar de oferecer o ensino médio profissionalizante, não apresentava opções que lhe interessassem, não oferecia o curso de Magistério, que já se constituía em

opção para Maria José, uma vez que tinha referência de tios e irmãs que já atuavam na profissão.

Mudou-se para uma escola, também pública, mas nela pode cursar a formação em Magistério. Assim que concluiu o ensino médio, iniciou suas atividades atuando em uma escola particular, trabalhando com crianças do pré-escolar. Desenvolveu atividades nessa escola por mais de dois anos. A maioria de seus colegas optou por fazer vestibular para Pedagogia. No entanto, Maria José decidiu que não faria, tinha certeza de não ser esta a sua escolha. Ainda não sabia o que queria, mas percebia que não era o Curso de Pedagogia.

Foi quando decidiu continuar os estudos matriculando-se num curso preparatório para o vestibular. Inicialmente estava decidida a frequentar as aulas durante todo aquele ano, preparando-se principalmente nas matérias solicitadas para os cursos das áreas de exatas, com as quais não havia tido contato quando cursou o ensino médio profissionalizante.

Segundo ela, por afinidade com os conteúdos, considerava estar na área de exatas a possibilidade de escolha para a futura profissão. Após um semestre de cursinho, na época das inscrições para o vestibular, por influência de um amigo, fez sua inscrição para a seleção ao Curso de Matemática, considerando que ainda não tinha base para vencer todas as fases do vestibular se optasse pelo curso de Engenharia. Apesar de não desejar fazer o curso de Matemática, acreditou que teria mais chances de ser aprovada e poderia experimentar todas as fase do vestibular.

Para surpresa de Maria José, vários dias após a realização da prova, sua mãe recebeu um telefonema da instituição para a qual fez a seleção informando-a de que Maria José estava aprovada e deveria matricular-se. A felicidade de sua mãe foi tamanha que ela não teve coragem de contar-lhe sua verdadeira intenção, quando fez a seleção. Decidiu matricular-se. Afinal, estudaria nos primeiros semestres conteúdos que não compunham a grade curricular do ensino médio que cursou, a exemplo de Física, de alguns tópicos de Álgebra e de Geometria Plana. Com elas, teria um reforço para o próximo vestibular.

Iniciou o curso, e o gosto pelo mesmo foi se confirmando, e decidiu que o concluiria, solidificando assim sua opção profissional pela docência e assumindo consigo o compromisso de que terminaria a Graduação em Matemática.

Maria José matriculou-se, em 1993, para iniciar a graduação, mas as situações externas ao curso, que envolviam contextos familiares, em alguns momentos, tornavam-se um grande desafio, impossibilitando que ela pudesse conciliar os estudos com a assistência a seus familiares. No entanto, ela acreditava que conseguiria.

Segundo seu depoimento, tentou até quase o final do semestre, mas os problemas se agravaram. O prazo para trancamento de disciplinas já havia expirado e, sem conseguir continuar freqüentando naquele semestre, abandonou as disciplinas. Foram perdas (mortes) significativas nesse período: os avós, primos, tios, acrescentando-se o problema de saúde de sua mãe. Esses fatos contribuíram para que Maria José fosse estendendo-se em sua formação.

Quando já considerava a necessidade de realizar um novo vestibular, uma vez que estava na condição de ser jubilada na graduação, foi orientada por um de seus professores para que apresentasse recurso à Coordenação do Curso, justificando sua situação, esclarecendo fatos e solicitando dilatação do prazo para concluir o curso. Conquistou apoio de alguns docentes e resistência de outros, os quais compunham a comissão que analisou seu processo. Maria José conseguiu aprovação de sua solicitação, tendo acréscimo de um ano para concluir o curso. Em 2002 concluiu sua formação inicial.

No ano seguinte, desenvolveu atividades de ensino em uma escola particular com alunos do ensino fundamental. Decidiu participar da seleção para professores realizada pela escola em que desenvolvemos nossa pesquisa, para atuar nesse mesmo nível. Foi classificada em primeiro lugar no referido processo, iniciando suas atividades em fevereiro de 2003, atuando na época com alunos participantes de curso para jovens e adultos.

Rememorar parcialmente a trajetória dessas professoras constitui uma importante referência aos estudos de Gauthier (1998), segundo o qual, para compreendermos melhor os saberes dos docentes, é necessário considerar as condições sociais e históricas que estruturam a constituição desses e que estão vinculadas diretamente às condições nas quais exercem seu trabalho.

O cotidiano escolar é composto por situações bastante dinâmicas, e Maria José percebeu-se diante de um novo desafio: precisaria auxiliar na resolução de algumas questões envolvendo outros profissionais. Para tanto, deveria assumir, ainda no primeiro semestre, aulas com turmas de sétima série. Enquanto adaptava-se à situação, surgiu a

necessidade de nova alteração, para o segundo semestre do mesmo ano, quando passaria a atuar com alunos de quinta e oitava séries. Pudemos perceber, nas considerações da professora, seus sentimentos diante dos imprevistos, das modificações que se apresentavam, do novo desafio:

“ [...] Na oitava série eu entrei substituindo a professora Angelita, então você entra ... pega o bonde andando é a coisa mais complicada do mundo. No começo, eu consegui uma aceitação ... Olha nunca trabalhei com a oitava série ... vai ser a primeira experiência, então eu estou um pouco... em relação ao conteúdo, eu estou um pouco assim... sem saber direito ... até onde ir. A reação deles... eu não tenho uma bagagem anterior, vai ser minha primeira experiência [...]”

Com essas considerações, passamos a reconhecer a riqueza de possibilidades que se descortinavam para nós naquele momento, o quanto teríamos por descobrir e as possibilidades de compartilhar experiências, dúvidas, expectativas. Consideramos que a valorização de nossa experiência, nessa pesquisa, não apresentava precedentes para os envolvidos, direta ou indiretamente. Com isso, deparamo-nos com um novo caminho a percorrer. Para melhor compreensão desses aspectos, fundamentamo-nos em Tardif (2002) quando observa que o saber docente se apresenta como um saber plural, formado por uma amálgama menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica), de saberes disciplinares, curriculares e experienciais, chamando-nos a atenção para a diversidade de conhecimentos que compõe o saber dos(as) professores(as).

A partir das observações com as professoras em sala de aula, evidenciamos a necessidade de uma entrevista com o grupo de professores de Matemática ao qual essas profissionais selecionadas estavam efetivamente vinculadas.

É importante reforçar que, nesse terceiro momento da investigação, no qual realizamos as observações das professoras em sala de aula e a entrevista coletiva em reunião com o grupo de professores de Matemática da referida escola de ensino fundamental, apoiamo-nos em Trivinos (1987, p. 138), segundo o qual, essas técnicas da abordagem qualitativa exigem especial atenção ao informante, e mesmo ao observador e às anotações de campo.

Para desenvolver a pesquisa, como já mencionado, nossa opção recaiu na abordagem qualitativa, já que, segundo Silva e Menezes (2001), esse tipo de estudo busca

analisar dados e interpretar fenômenos que nem sempre podem ser traduzidos em números. Buscamos, em Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), valorizar a compreensão ou interpretação das informações, lembrando que há a subjetividade dos envolvidos: pesquisador e pesquisado. Devemos atentar, ainda, segundo Trivinos (1987, p. 142), para o fato de que, em uma pesquisa qualitativa participante, o investigador “[...] é um sujeito engajado no processo de melhoria de vida de algum grupo ou comunidade.”

Vale destacar que, tendo ciência da importância da questão a ser discutida nesse trabalho, optamos por escolher, entre tantas escolas de nível fundamental, uma delas, por ser uma instituição de ensino pública, conceituada na cidade de Uberlândia. A referida escola doravante será denominada, por nós, de Escola “Rachel de Queiroz”, nome fictício utilizado para preservar a identidade dos docentes da instituição.

Na escola, objeto da pesquisa, a maioria dos(as) alunos(as) ingressam para cursar o primeiro período da pré-escola com idade de quatro anos. A seleção deles(as) é feita através de sorteio público e a maioria permanece na instituição até o último ano do ensino fundamental, quando é concluída a trajetória educacional proposta pela instituição.

Nossa primeira ação constituiu-se de conversa informal com a “professora coordenadora”<sup>6</sup>, quando expusemos em linhas gerais nossa proposta e solicitamos a parceria dos(as) professores(as) que compõem a área de Matemática da referida escola. Fomos convidados a participar da reunião semanal para expor nosso projeto e identificar aqueles(as) que se dispõem a atuar conosco. Comparecemos à escola na data que nos foi apresentada para o encontro.

Percebemos a disponibilidade dos(as) professores(as) que compõem o grupo em nos auxiliar, em concordância com o tema por nós abordado. Na oportunidade, as professoras selecionadas, atuavam com os(as) alunos(as) das turmas de oitava série, sendo esse o período em que, segundo o planejamento elaborado pelos profissionais da área, o conteúdo “funções” é proposto.

Reafirmamos a opção por desenvolver nossas ações realizando observações do tipo participante, por considerarmos que, assim, conseguiríamos a audição e a posterior

---

<sup>6</sup> Função assumida por um(a) dos(as) professores(as) da área por indicação do grupo, durante o ano letivo. Esse(a) professor(a) atuará como elo entre direção e grupo, informando e viabilizando discussões sobre as ações pedagógicas do grupo e/ou de ordem administrativa sobre as quais o grupo poderá e/ou deverá posicionar-se.

compreensão das vozes dos sujeitos pesquisados. Recorremos à elaboração de notas de campo e a conversas informais com as professoras colaboradoras.

Iniciamos as observações nas salas de aula de 8ª série em que as duas professoras colaboradoras atuavam. Erickson (1988) esclarece que a observação é um instrumento valioso para coleta de dados na etnografia. Mesmo que nossa pesquisa não tenha essa característica específica, consideramos a importância dessa etapa. Apoiando-nos em Ludke e André (1986), consideramos que a observação permite ao(à) pesquisador(a)-observador(a) acompanhar mais de perto a perspectiva do sujeito e as experiências cotidianas do(a) observado(a), para tentar apreender as significações daquela realidade.

Nossas observações das aulas iniciaram-se em vinte e três de outubro de dois mil e três. A partir dessa data, freqüentamos a escola diariamente, participando das aulas e atividades desenvolvidas pelas professoras com os(as) alunos(as). Em relação às observações em sala de aula com as duas professoras, necessário se faz explicitar que as docentes iniciaram com seus alunos o estudo sobre funções no final do mês de novembro. Desde o início das observações, as aulas foram gravadas, em concordância com as professoras. Para isso, utilizamos um aparelho gravador de fita cassete.

As aulas foram observadas até julho de 2004, num total de cento e sessenta e nove aulas. Procuramos desenvolver um olhar atento, com o propósito de compreender a totalidade do que se apresentava, principalmente garantindo essa ação enquanto fenômeno observado.

Recorremos à elaboração de notas de campo, apoiando-nos em Bogdan e Biklen (1994, p. 150), segundo os quais, as referidas notas correspondem a um relato escrito daquilo que o investigador percebe enquanto ouve, vê, experiência e pensa no decorrer da obtenção de informações e, posteriormente, enquanto reflete sobre os dados obtidos num estudo qualitativo.

Em nossas notas de campo, procuramos descrever com cuidado os fatos percebidos, na tentativa de minimizar, em nossa descrição, crenças ou pré-conceitos que formulamos em nossa constituição como profissional do ensino, uma vez que consideramos uma tarefa quase impossível conseguir eliminar essas formulações durante o processo.

Atentamos para a postura das professoras em relação às perguntas dos(as) alunos(as), sobre questões pertinentes ao conteúdo desenvolvido, bem como a assuntos

diversos, como o envolvimento das docentes com as questões disciplinares, ações precedentes ao trabalho com conteúdos diversos e, principalmente, com o conteúdo sobre funções.

A partir de situações-problema percebidas durante as observações e, conseqüentemente, ao sentirmos necessidade de aprofundar as reflexões realizadas por essas duas profissionais e, ainda, considerando que as duas professoras observadas fazem parte de um grupo constituído em área, sentimos necessidade de conversar com o referido grupo de professores(as) com o propósito de identificar sua posição sobre a importância ou não do ensino de “funções” na educação fundamental, decidindo realizar uma entrevista coletiva com os outros professores de Matemática da escola onde elas atuavam.

Com a concordância dos(as) professores(as) da disciplina, participamos da reunião, que se iniciou com informações sobre assuntos gerais. Em seguida, os participantes da reunião foram comunicados sobre o motivo de minha presença.

Segundo Thiollent (1987, p. 86), a gravação de entrevistas oferece ganhos ao entrevistador uma vez que, lhe permite adotar uma postura com “atenção flutuante”, permitindo ao entrevistado “[...] explorar seu universo cultural [...]”. Fundamentados nessas considerações, consultamos o grupo quanto à possibilidade de realizar a gravação de nossa conversa, considerando que esta atitude proporcionaria maior tranquilidade tanto em ouvi-los quanto nas ponderações que poderiam incorrer a partir das falas. Após consentimento do grupo, iniciamos a gravação. Realizamos a referida entrevista coletiva com cinco dos seis professores atuantes com alunos do quinto ao oitavo ano, focando questões que consideramos relevantes.

Primeiramente, apresentamos nosso projeto de pesquisa, indagando-os sobre as principais questões de nosso trabalho, quais sejam:

- É preciso trabalhar com “funções” na 8ª série ou podemos deixar esse conteúdo para o professor do ensino médio desenvolver?
- Existe a possibilidade de pensarmos em ensinar “função” na 5ª, 6ª ou 7ª série?
- O livro didático adotado tem facilitado o ensino de “função”? Que outras possibilidades viabiliza para esse ensino?
- Qual(is) a(s) sua(s) percepção sobre a possibilidade ?

Diante da complexidade dessas questões e da necessidade de se compreenderem quais saberes docentes estão envolvidos no que “fazem” ou “pensam” esses professores, especificamente em relação ao ensino e aprendizagem de “funções”, outras questões foram formuladas no sentido de esclarecer(em) ou acrescentar(em) mais informações sobre o assunto.

Deixamos que as falas dos(as) professores(as) fossem se alternando, dando-lhes espaço e possibilidade de se expressarem com tranquilidade e segurança. Percebemos que nenhum(a) deles(as) demonstrou constrangimento pela presença do gravador. Como já dissemos, em alguns momentos intervínhamos nos diálogos procurando recuperar a questão elaborada e solicitando a participação de todos(as).

O fato de realizarmos entrevista coletiva se explica porque, na escola em que desenvolvemos a pesquisa, o currículo é produzido coletivamente e revisto ao final de cada ano letivo. Assim, os professores puderam contribuir com uma análise crítica acerca da viabilidade da importância do conteúdo “funções” nas séries do ensino fundamental, além de outras questões relativas ao assunto.

Segundo considerações de Thompson (1992, p. 267), a entrevista coletiva se apresenta como “entrevista por atacado”. O autor explica que, por ser assim, ele encoraja o informante, o que permite a aquisição de muitas contribuições num curto período de tempo. Esse tipo de entrevista se constitui num espaço propício para o debate. Nele, o pesquisador assume o papel de moderador, evitando a monopolização da fala por parte de alguns participantes.

É importante esclarecer que consideramos como “corpus” de nosso estudo coleções de livros didáticos e paradidáticos de Matemática selecionados, a história do ensino de funções, as aulas observadas e a entrevista coletiva com os professores de Matemática da Escola Rachel de Queiroz.

Na tabela a seguir, apresentamos os sujeitos que nos auxiliaram neste trabalho enquanto profissionais que observamos e também como entrevistados. Utilizamos nomes também fictícios<sup>7</sup> como forma de preservação da identidade dos colaboradores.

---

<sup>7</sup> Os nomes escolhidos representam personagens retirados de romances escritos por Rachel de Queiroz

| Nomes         | Data da contratação | Tipo de Contratação <sup>8</sup> |
|---------------|---------------------|----------------------------------|
| 1. Angelita   | 05/08/1987          | Efetiva                          |
| 2. Dora       | 25/01/1988          | Efetiva                          |
| 3. Noemi      | 16/11/1994          | Efetiva                          |
| 4. Roberto    | 02/01/1996          | Efetiva                          |
| 5. Maria José | 25/02/2003          | Tempo determinado                |
| 6. Doralina   | 04/08/2003          | Tempo determinado                |

No quarto momento de nossa pesquisa, procuramos elaborar uma análise do que é feito em sala de aula com base tanto nas teorias sobre os saberes docentes, como dados que construímos, considerando o que por nós foi referendado como sendo o dito sobre o referido tema. Para o momento seguinte, propusemo-nos a explicitar ações que elegemos como importantes possibilidades a serem efetivadas, empenhando-nos em apresentar algumas considerações e justificando-as, com o propósito de identificar soluções para a questão que havíamos formulado. Concluímos nosso trabalho, apresentando a referência bibliográfica, na qual nos fundamentamos ao longo da construção de nossa trajetória nesta pesquisa.

Na sequência, apresentamos várias abordagens de estudiosos sobre o ensino de funções.

---

<sup>8</sup> A seleção dos profissionais contratados para atuar nessa instituição é feita por concurso público, em caráter efetivo ou substitutivo. As substituições ocorrem se os(as) efetivos(as) afastam-se para qualificação, por problemas de saúde e, em alguns casos, por aposentadoria. Os contratos são validados por um período de dois anos.

## CAPÍTULO III

### O DITO SOBRE “FUNÇÕES”

A ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes ou se olha para ela... como coisa criada... os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições neste aspecto parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e das teorias parece obedecer só a necessidades interiores. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi sendo elaborada, e o aspecto é totalmente diferente- descobre-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições.!

BENTO DE JESUS CARAÇA

Neste capítulo, apresentamos diversas abordagens sobre funções. Para tanto, focalizamos três coleções de livros didáticos, dois paradidáticos, considerações importantes sobre o conceito de função e um breve histórico sobre o ensino de funções.

Acreditamos que a compreensão do conceito de função é importante a partir do momento em que possibilita estabelecer inter-relações entre grandezas, análise de informações, interpretação de dados, raciocínio crítico, noções de estimativa. E consideramos a possibilidade de desenvolver estas noções no ensino fundamental.

Percebemos que algumas pesquisas<sup>8</sup>, que abordam o tema, são geralmente realizadas referindo-se ao ensino médio ou superior, etapas em que são percebidas dificuldades na construção desse conceito.

No cotidiano escolar, o termo aparece com frequência e podemos observar, em algumas dessas situações, a ação do aluno sendo capaz de compreender a relação de

---

<sup>8</sup> Silva, Jean Carlo. Práticas Colaborativas na Formação de Professores- A informática nas aulas de matemática no cotidiano da escola Faculdade de Educação UFU 2005, Uberlândia, MG; Zuffi, Edna. Alguns aspectos do desenvolvimento histórico do conceito de função. In Educação Matemática em Revista, ano 8, n. 9/10, abril, 2001, p 10-16 Carrião, Airton Machado. A aquisição do conceito de função: perfil das imagens produzidas pelos alunos, Faculdade de Educação, UFMG 1998 BH, MG

dependência que se estabelece entre diferentes grandezas. Por exemplo, quando o estudante encontra expressões do tipo: **em função do elevado consumo de água teremos racionamento; os preços subiram em consequência do aumento do dólar; o valor a ser pago dependerá do consumo mensal; e, em situações escolares, seus resultados são consequência de seu desempenho.**

Nosso interesse pelo tema se confirma pela evidência de que estamos sujeitos a ele, em diferentes situações de nosso cotidiano, bem como pela percepção da sua notoriedade em diversos conteúdos que são trabalhados nas diferentes séries do ensino fundamental. O interesse se dá, ainda, pelo fato de podermos observar que, mesmo sem ter clareza dos conceitos ou até mesmo de saber como determinar o valor de uma variável e/ou o valor de uma função, existe uma tentativa de identificar o que realmente interferiu nos resultados ou quais as variáveis que foram importantes, ou seja, quais as que deveriam ser consideradas ou não.

Ademais, nosso interesse também se volta para compreender como o ensino de funções é abordado na educação fundamental, o que há entre a teoria sobre funções e a maneira como os (as) professores(as) a adquirem e o que fazem os(as) professores(as) com esse conteúdo em sala de aula da educação fundamental e, finalmente, a possibilidade de estabelecer a interdisciplinaridade a partir do estudo desse tema.

Iniciamos nosso percurso procurando compreender como o ensino desse conteúdo é abordado na educação fundamental, e, para isso, realizamos um estudo referente ao tratamento proposto tanto em livros paradidáticos como em livros didáticos de Matemática sobre o referido assunto, por serem essas obras fontes de saberes docentes muito utilizadas pelos(as) professores(as).

Como já foi explicitado na metodologia desta pesquisa, selecionamos os livros<sup>9</sup> **Matemática na vida e na escola; Tudo é matemática e Matemática para todos** porque, além de apresentarem o trabalho com “funções” no ensino fundamental, são coleções adotadas ou consultadas por várias instituições de ensino da região. Vale lembrar que duas dessas coleções são consultadas pelos professores que atuam na escola em que realizamos nossas observações.

---

<sup>9</sup> Imenes, Luiz Márcio; Lellis, Marcelo. Matemática para todos. São Paulo: Scipione, 2002. França, Elizabeth... [et al.]. Matemática na vida e na escola. São Paulo: Brasil, 1999; Dante, Luiz Roberto. Tudo é Matemática. São Paulo: Editora Ática, 2002

Para realizarmos a análise desses livros, primeiramente, procuramos identificar no desenvolvimento dos conteúdos propostos para as respectivas séries, a existência ou não de indícios que fizessem alusão ao nosso tema de estudo. Para a análise, embasamo-nos nos seguintes questionamentos:

- Na organização dos exercícios sugeridos, ocorrem situações que evidenciam o propósito dos autores em desenvolver noções que possibilitam a familiarização dos(as) alunos(as) com conceitos importantes e necessários à construção da definição de função, posteriormente?
- As atividades propostas são apresentadas a partir de uma situação-problema?
- Os exercícios possibilitam várias respostas?
- Há uma proposta diferenciada para o ensino da Álgebra e suas funções?
- Há atividades que retomam conceitos que levem o(a) aluno(a) a analisar criticamente tabelas e gráficos?
- Há exercícios que possibilitam aos estudantes traduzirem, utilizando a linguagem matemática, expressões, probabilidades e estimativas?
- Há exercícios que mostram a matemática presente no cotidiano do(a) aluno(a)?
- Há atividades que propõem o desenvolvimento de conceitos de medidas e grandezas?

É importante lembrar que, durante as análises, muitas outras questões foram sendo suscitadas, em função da exploração dos exercícios dos livros didáticos. Apresentaremos, a seguir, algumas das considerações por nós evidenciadas.

### 3.1- AS PROPOSTAS DOS LIVROS DIDÁTICOS E PARADIDÁTICOS

Iniciaremos nossas análises com a coleção **Matemática na vida e na escola**. Nestas obras, em cada volume, encontramos um Manual do Professor, no qual as autoras se propõem a apresentar a proposta metodológica e a obra propriamente dita ao(s) docentes.

Segundo as autoras, a opção da obra é por apresentar os conteúdos “[...] a partir de situações-problema que possam ter significado para a maioria dos alunos [...] visando à construção gradativa do conhecimento [...]” . (p. 04)

Na resolução dos exercícios propostos percebemos que possibilitam várias respostas, bem como diferentes caminhos para os(as) alunos(as) resolvê-los e ainda, exercícios em que não é possível encontrar uma solução. Segundo as autoras, a seleção dos mesmos tem o objetivo de “[...] oferecer oportunidade de interpretar e empregar o vocabulário matemático específico [...] “ é objetivo também “[...] incentivar os alunos a buscarem suas próprias soluções...se tornem indivíduos confiantes em sua capacidade de resolver problemas e de tomarem decisões [...]” (p. 06).

Consideramos que estas propostas contribuem para o fortalecimento da autonomia dos alunos, uma vez que a estrutura diversificada dos exercícios, não constituem uma lista com várias atividades com o mesmo estilo.

Atendo-nos a nosso objetivo principal, percebemos que a obra apresenta um Manual do Professor; nele identificamos o item: Textos para Reflexão, um subtítulo que nos chamou atenção e que nos importa em especial: Álgebra: seu significado e suas funções.<sup>10</sup> a partir da leitura do mesmo, foi-nos possível perceber contempladas algumas de nossas expectativas.

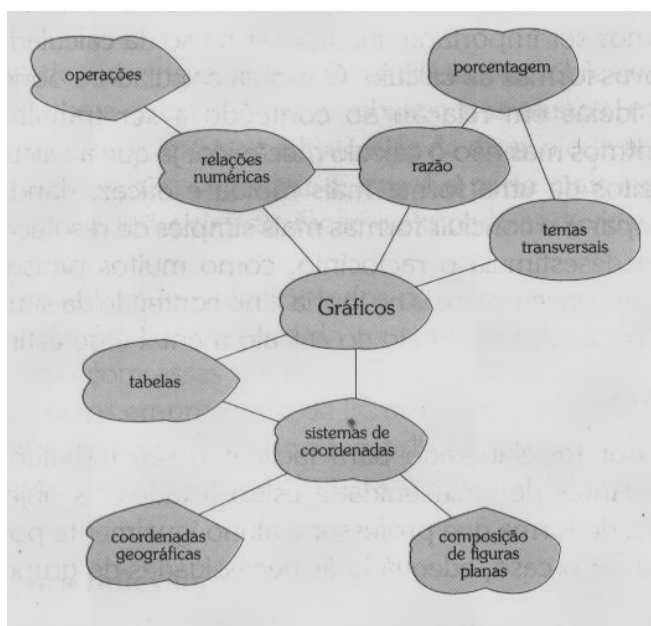
A partir da afirmação de que “[...] a Álgebra procura expressar o que é genérico, aquilo que se pode afirmar para vários valores numéricos independentemente de quais sejam eles exatamente [...]” (p. 17), as autoras apontam para o fato de que desenvolver um trabalho com incógnitas esconde a principal função da Álgebra, defendendo a posição que considera que “[...] a Álgebra deveria ser apresentada, inicialmente, através da relação entre grandezas, ou seja, a partir da idéia de função, em que o conceito de variável é absolutamente natural, desde que não nos preocupemos com formalismos excessivos e sim, com as idéias fundamentais.” (p. 17) complementando ainda, “[...] a idéia de função consta desde a sexta série, quando trabalhamos razões, proporções e porcentagem [...]” (p. 17)

---

<sup>10</sup> Texto que compõe o trabalho: Álgebra: Das variáveis às equações e funções, autoria de Eliane Reame de Souza e Maria Ignez de Souza Vieira Diniz, Departamento de Educação – IME- USP.

Trata-se, a nosso ver, de uma proposta diferenciada das demais, que se confirma quando encontramos o esquema, a seguir, que ilustra o tratamento dado pelas autoras ao tema estudado, na Unidade 1, do livro de quinta série:

### GRÁFICOS:



Os exercícios propostos neste capítulo exploram situações gráficas no primeiro quadrante. Por meio deles, acreditamos, começam a ser exploradas as construções, interpretações e leituras de gráficos pelos alunos, apresentando situações-problema, nas quais os alunos, após refletirem, identificarão a existência ou não de dependência entre variáveis encontradas.

O volume desenvolvido com conteúdos de sexta série, efetiva a proposta de retomar conceitos, adequando-os à maturidade dos (as) alunos (as). Apresenta exercícios que envolvem estimativas de situações cotidianas que usam dados numéricos, estimativa de medidas de ângulos, estimativa de medidas de áreas e também de raiz quadrada; leitura, interpretação e construção de gráficos, analisando criticamente as informações cotidianas; a variação de uma grandeza em função de outra quando verificado que o volume varia de acordo com a unidade de medida; traduzindo informações cotidianas em tabela para a

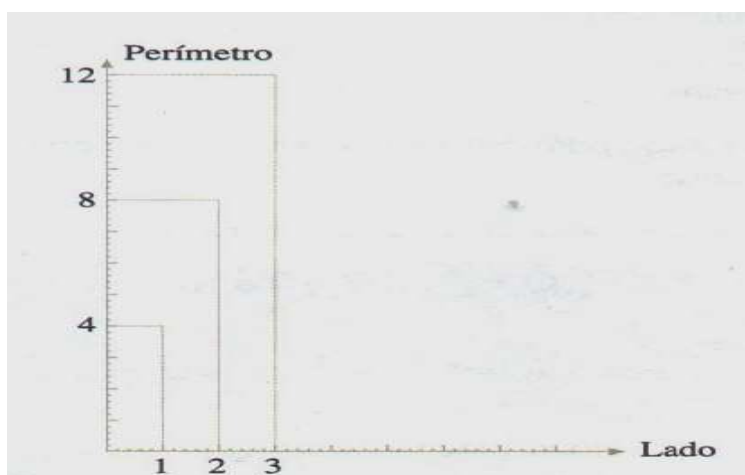
linguagem matemática, estender representação gráfica de pares ordenados aos quatro quadrantes.

Acreditamos que, as autoras sistematizam a proposta de desenvolver temas que favorecerão a compreensão do conteúdo de função, posteriormente, quando, a partir deste volume, consta uma unidade específica desenvolvendo conceitos de proporção e outra sobre a álgebra. A idéia é **desenvolver a idéia de dependência e regularidade em situações-problema, utilizando a linguagem algébrica para fazer generalizações.**

Transcrevemos o exercício proposto, (p. 195) para exemplificar tal proposta:

**O gráfico abaixo relaciona a medida do lado de um quadrado com seu perímetro numa mesma unidade de comprimento.**

**Observando o gráfico, escreva no seu caderno uma expressão matemática que relacione  $p$  (perímetro) com  $l$  (lado):**



Este exercício chamou-nos a atenção por trabalhar com a dependência de variáveis, associadas à noções geométricas, permitindo ao(a) aluno(a) encontrar a solução, explorando e interpretando a representação apresentada no exercício.

Continuando nossa análise, identificamos, no volume de sétima série, exercícios propondo análises críticas de tabelas e gráficos; comparação de números, verificando a

proporcionalidade e razão entre dois números e relação entre variáveis. São alguns exemplos encontrados nas unidades deste volume, intercalando com a unidade seis, dedicada à álgebra que apresenta generalizações em tabelas, as diferentes atribuições das letras numa expressão. Os autores utilizam a linguagem matemática para traduzir expressões. A unidade oito faz referência às noções de proporcionalidade, solicitando análise crítica de gráficos.

Dando continuidade à análise, encontramos o volume elaborado para os(as) alunos(as) de oitava série, que inicia-se com o estudo de probabilidades e estatística. Os autores apresentam exercícios que utilizam conceitos, anteriormente elaborados, construindo tabelas, analisando gráficos e a relação entre duas variáveis; a unidade sobre álgebra também compõe o volume.

Em nossa opinião, essas atividades desafiam o(a) aluno(a) a encontrar a solução das questões propostas, compreendendo a aplicabilidade dos conceitos anteriormente desenvolvidos, percebendo e estabelecendo relações entre os mesmos.

Os dados que apresentamos, a seguir, correspondem a um tópico da análise feita sobre a obra: **Tudo é matemática.**

Inicialmente, o autor, na página 03, dirige-se ao(s) aluno(s) informando-o(s) de sua proposta, desejando que os mesmos possam “[...] compreender as idéias matemáticas e aplicá-las em seu dia-a-dia [...]” acreditando que a proposta desenvolvida na obra proporcionará respaldo para isso “[...] fará isso de maneira prazerosa, agradável, participativa e sem aborrecimentos [...]” e confirmando com os mesmos a importância de seu envolvimento nas atividades “[...] você será convidado(a) a pensar, a resolver problemas e desafios, a trocar idéias com os colegas, [...] trabalhar em equipe [...]a pesquisar [...] a redigir e a divertir-se”

O autor preocupa-se também com a interpretação da obra, pelo professor, sua intenção em apresentá-la é evidenciada pela elaboração do Manual Pedagógico do Professor. Convida-o a uma reflexão sobre os pressupostos teóricos que embasam uma nova maneira de ensinar Matemática; indicando possibilidades para utilizar a coleção com o objetivo de obter o maior rendimento possível. Procura estimular o professor a estar sempre aperfeiçoando-se e aprofundando sua formação, buscando melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem do conteúdo. Com isso, terá como consequência maior motivação e

segurança em suas ações cotidianas que, possivelmente, tornarão a aprendizagem dos alunos significativa e agradável. O autor retoma o papel do professor como investigador, criativo e em constante busca por novos conhecimentos.

A coleção contempla quatro grandes eixos temáticos – números e operações (incluindo Álgebra), espaço e forma (Geometria), grandezas e medidas e tratamento da informação (Estatística e Probabilidade) integrados entre si e com as demais áreas do conhecimento.

Percebemos no desenvolvimento da obra, a proposta do autor em incorporar muito dos recentes avanços dos estudos e pesquisas em Educação Matemática, explicitados nos PCNs de matemática para terceiro e quarto ciclos, priorizando o ensino em espiral, retomando determinados conceitos em diferentes momentos, aprofundando e sistematizando-os, o que se confirma na página 07.

Consideramos relevante o alerta feito pelo autor para que o professor não restrinja seu trabalho a números e cálculos. Ele relembra a necessidade da geometria, a importância da estatística no tratamento de dados e probabilidade, no tratamento de previsões. Traz considerações sobre a ajuda que a álgebra oferece, exemplificando com o tema **“função [...] integrador por excelência, é um dos mais importantes da Matemática. Por meio das funções e seus gráficos podemos entender melhor vários fenômenos das ciências naturais e fatos da atualidade.”** (p. 17)<sup>11</sup>

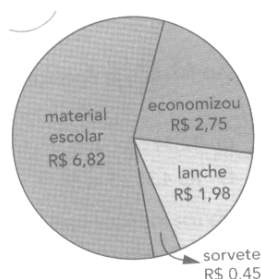
Podemos destacar nos volumes analisados, um capítulo dedicado ao estudo das possibilidades e probabilidades, um outro destinado ao estudo das noções de estatística e, exercícios apresentando desde o volume da quinta série: mapas e gráficos, que serão interpretados, tabelas para ser construídas (introduzindo variáveis), noções de razões e porcentagens e dependências de grandezas.

Exemplificando, apresentamos, na sequência, o exercício proposto (p. 220)

---

<sup>11</sup> grifos nossos

Observe o gráfico de setores e veja o que Aline fez com o dinheiro que ganhou de sua mãe:



- Quanto Aline gastou com material escolar e lanche?
- Quanto ela ganhou no total?
- Quanto a mais ela gastou com material escolar em relação ao que gastou com lanche e sorvete?
- Invente uma pergunta e responda-a, observando os dados do gráfico.

No volume que trata dos conteúdos desenvolvidos com alunos de sexta série, temos exercícios que envolvem a localização no plano (primeiro quadrante), relacionando frações e probabilidade, interpretação gráfica, unidade destinada a grandezas e medidas, mostrando interpretações, relação de dependência entre os valores, construção de gráficos, tratamento de informações interpretando e representando através da linguagem matemática, as noções de proporcionalidade construídas a partir da interpretação de tabelas, análise de gráficos.

Exercício proposto para desenvolver conceito de medidas e grandezas, apresentado no exemplar de sexta série, na página 305:

Três produtos tiveram suas embalagens e seus preços reformulados. Em suas propagandas foram anunciadas baixas de preços nas três embalagens, mas na realidade, o preço de um aumentou, o de outro permaneceu o mesmo e apenas o de um deles baixou. Analise as embalagens e os preços antes e depois das mudanças e identifique cada um dos três casos.

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lata de refrigerante</b><br><br>Antes:<br>de 350 ml<br>por R\$ 2,10<br><br>Depois:<br>de 300 ml<br>por R\$ 1,80 | <b>Rolo de papel higiênico</b><br><br>Antes:<br>de 50 m<br>por R\$ 0,40<br><br>Depois:<br>de 40 m<br>por R\$ 0,35 | <b>Caixa de pêssegos</b><br><br>Antes:<br>com 12<br>unidades<br>por R\$ 3,00<br><br>Depois:<br>com 10<br>unidades<br>por R\$ 2,20 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

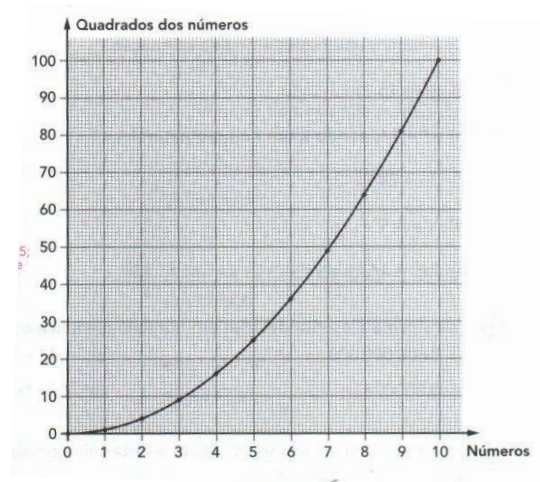
Aos alunos de sétima série é proposto o desenvolvimento de atividades, que envolvem estimativa, análise de gráficos e construção de tabelas, representação no eixo

cartesiano, transformando linguagem comum ou representações gráficas em fórmulas matemáticas. Além disso, há um capítulo destinado à proporcionalidade em geometria, representação de pares ordenados no eixo cartesiano, estatística.

Exercício proposto para desenvolvimento do cálculo aproximado na radiciação.(p 107)

O gráfico ao lado mostra os quadrados de alguns números de 0 a 10. Analise-o e determine através dele, o mais precisamente possível:

- os valores de  $5^2$ ;  $(8,5)^2$ ;  $(7,2)^2$  e  $(8,9)^2$
- os números cujos quadrados são 36; 30; 19 e 84
- $\sqrt{5}$ ;  $\sqrt{81}$ ;  $\sqrt{69}$  e  $\sqrt{54}$ .



O volume destinado à serie seguinte (oitava série) apresenta trabalho aprofundado sobre razões, representações usando fórmulas, além de informações no capítulo que trata de probabilidades e estatística e, finalmente, o tema funções .

Percebemos na elaboração dos exercícios que compõem a obra, a preocupação em apresentar ao(à) aluno(a) uma linguagem clara, reportando à situações que estão presentes no cotidiano dos mesmos, procurando envolvê-lo(a) na interpretação, resolução e análise das soluções encontradas para a questão formulada.

A diversidade dos tipos de exercícios, bem como a representação gráfica apresentada em vários deles; a exploração de formas diversificadas de gráficos e tabelas, facilitam ao(à) aluno(a) a visualização da situação-problema que foi formulada, fornecendo recursos visuais para elaborar a solução do exercício, o que contribuem para uma melhor compreensão.

Finalmente, descrevemos a obra **Matemática para todos**. Inicialmente, percebemos a intenção dos autores de aproximarem-se dos alunos e responsáveis. No início de cada exemplar da referida obra, encontramos uma carta direcionada aos alunos, convidando-os à participação efetiva no processo de aprender conscientemente “[...] queira, cada vez mais, pensar de maneira independente e tornar-se apto ou apta a tomar decisões [...]” (p. 03); uma carta aos pais dos(as) alunos(as) convidando-os a participar da vida escolar de seus(uas) filhos(as) “[...] pesquisas e experiências atestam o bom desempenho dos alunos quando os pais acompanham seu aprendizado e o trabalho da escola [...] é razoável aos pais procurarem soluções com seus filhos; porém, não devem antecipar-lhes respostas prontas [...]” (p. 04).

Importante ressaltar que cada volume que compõe a obra traz um encarte intitulado: “Assessoria Pedagógica”, que apresenta, dentre outros itens, a obra aos(às) professores(as), familiarizando-os(as) à proposta, considerada pelos autores, inovadora na medida em que desenvolve uma perspectiva próxima das indicações da educação matemática e aproxima-se da linguagem dos PCNs, priorizando conteúdos socialmente relevantes.

A obra propõe a reorganização da Álgebra em todas as séries, proporcionando aos(às) alunos(as) estudá-la em suas diferentes concepções, utilizando a linguagem matemática para expressar fatos genéricos “ [...] a álgebra é utilizada, também, para descrever a variação de duas grandezas inter-relacionadas, e isso é feito tanto ao descrever padrões, na busca de fórmula, como no estudo de gráficos cartesianos e de segmentos [...]” (p. 03). Apresenta também uma proposta no desenvolvimento de tópicos da estatística que permite aos alunos interpretar os dados obtidos, para melhor compreendê-los e orientá-los a tomar decisões para resolver a situação investigada.

Consideramos bastante relevante a explicação dos autores, quanto à proposta de trabalho com conteúdo de “[...] quinta série não é mais uma repetição da quarta série, mas ganha a função de organizar as propriedades das operações entre números naturais, a fim de preparar o terreno para o pensar algébrico. Mostra a geometria como forte instrumento de desenvolvimento da percepção espacial.” (p. 04).

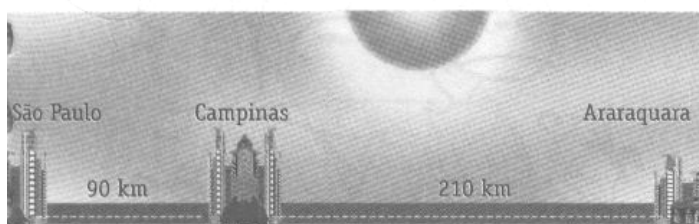
Tendo nas experiências dos(as) alunos(as) referência para as atividades, os autores propõem o estudo de probabilidades. No primeiro volume (quinta série) de modo informal,

no entanto, nos demais volumes este estudo aparece conectado à geometria e ao estudo de funções.

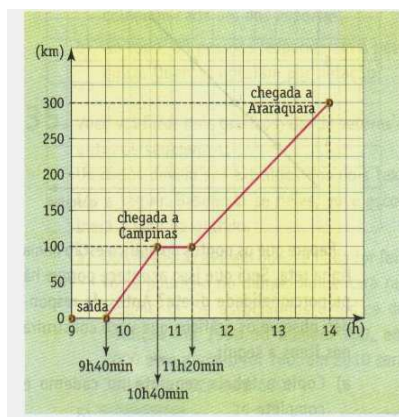
No segundo volume, encontramos gráficos, tabelas, um capítulo tratando do uso de letra em matemática, representação de coordenadas no eixo cartesiano, apresentando idéias formadoras do conceito de função e ainda, um capítulo no qual discute-se o tratamento da informação explorando gráficos, razões, tabelas e informações estatísticas.

Exercício proposto, explorando a construção gráfica, (p. 163):

Minha família fez esta viagem de automóvel:



A viagem foi representada num gráfico de segmentos.  
A saída estava prevista para as 9 horas, mas, como vemos no gráfico, saímos com 40 minutos de atraso.



Responda de acordo com o gráfico:

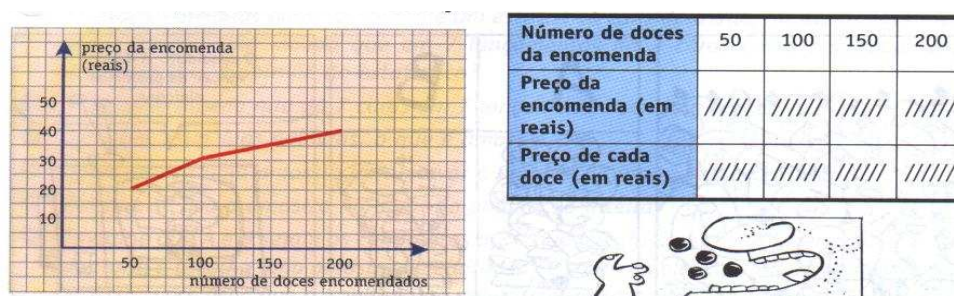
- Depois que o automóvel partiu, quanto tempo ele levou para chegar a Campinas?
- Qual foi a velocidade média nesse trecho?
- Quanto tempo o automóvel ficou parado em Campinas?
- Após sair de Campinas, quantos minutos decorreram até a chegada a Araraquara?
- Esta pergunta é um desafio. No trecho Campinas-Araraquara, qual foi a velocidade média?

Há no terceiro volume da obra um capítulo dedicado às aplicações da matemática, por exemplo, atividade que propõe a análise de comprovantes do consumo mensal de água, contribuindo, assim, para a construção da noção de domínio de uma função, e para construções de gráficos, estabelecendo relações entre variáveis. No capítulo “Retomando a

álgebra”, encontramos o tratamento com fórmulas; outro capítulo aprofundando temas de estatística e probabilidades e um específico para cálculo algébrico.

Exercício proposto para ilustrar o estudo com tratamento de dados proposto pelos autores (p. 159).

Na confeitaria Doces do Céu, quanto maior a encomenda, mais barato sai o doce. Veja:



Segundo a observação que fizemos dos exercícios, consideramos válida e importante a estruturação proposta pelos autores para os mesmos, uma vez que apresentam a representação gráfica associada ao enunciado das questões, e isso favorece à construção de significado desta forma de representação. Ao mesmo tempo, possibilita ao(a) aluno(a) perceber diferentes representações para a(s) resolução(ões) de um mesmo exercício.

Ainda, diante da descrição dos livros didáticos selecionados para essa pesquisa, consideramos relevante salientar a presença do tema de nossa pesquisa, tanto no desenvolvimento de conceitos, quanto nas questões formuladas pelos(as) autores(as). Entretanto, percebemos que essa presença ainda se constitui de forma implícita, o que nos faz crer que se o(a) professor(a) estiver atento a esta reflexão, é possível identificar a proposta do(s) autores(s) e explorá-la.

Consideramos que seria importante fornecer àquele(a) profissional que, no momento, ainda não percebeu estas possibilidades e estratégias que permitam a ele(a) leitor(a), tornar-se ciente da proposta, explicitando-a.

Percebemos em duas das obras selecionadas, Matemática na vida e na escola – Matemática para todos, que os(as) autores(as) demonstram preocupação inicial com a

formação do pensamento algébrico. Para tanto, desenvolvem um enfoque, segundo o qual a utilização de letras tenha significado e esteja contextualizada. Propõem atividades que permitem tanto o trabalho com padrões quanto a compreensão de generalizações possíveis, que serão explicitadas pelos(as) alunos(as), constituindo-se nas primeiras representações matemáticas que, posteriormente, constituir-se-ão em representações de funções.

Ainda podemos ressaltar que, na obra “Tudo é Matemática” o foco principal centra-se no trabalho com a geometria, explorando formas e conceitos desenvolvidos neste segmento da matemática, quando são exploradas noções que favorecerão ao(à) aluno(a) construir outros conceitos. Percebemos que a proposta, por trabalhar com padrões e generalizações, também tem lugar significativo no desenvolvimento das atividades elaboradas, o que faz referência implicitamente ao tema de nossa pesquisa. A preocupação em favorecer a compreensão dos conceitos, considerando os raciocínios diversos, que podem ser desenvolvidos pelos(as) alunos(as), reflete-se nas questões com mais de uma possibilidade de resolução.

Um dos principais aspectos considerados pelos autores destas três obras e que foi-nos possível identificar, refere-se ao propósito destes em desenvolver o conteúdo “funções” segundo uma perspectiva que considera a importância e necessidade de desenvolver um traçado não-linear no desenvolvimento dos conteúdos, em que conceitos são retomados e aprimorados, segundo uma lógica de complexidade crescente, ao mesmo tempo em que é possível perceber o entrelaçamento de temas diversos.

Além das análises sobre os livros didáticos, empenhamo-nos em procurar outras fontes sobre a produção de conhecimentos referentes ao tema por nós investigado, por isso, direcionamos nossa ação também, para a análise de livros paradidáticos, os quais têm-se constituído referência para muitos professores como forma de enriquecimento das atividades cotidianas em sala de aula.

Encontramos dois títulos que discutem especificamente com muita propriedade, a questão do trabalho com funções no ensino fundamental. Nesta etapa do trabalho, propomo-nos a uma descrição dos mesmos.

Dentre as propostas de trabalhos pesquisadas, identificamos a obra **Construindo o conceito de função**<sup>12</sup>. Analisando esta publicação, encontramos a apresentação do trabalho elaborada pelos autores. Nela há a preocupação do grupo em relatar aspectos significativos do processo histórico de construção do conceito de funções. Na sequência, apontam a influência de movimentos que indicavam propostas para a organização e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos a serem apresentados aos alunos em seus diferentes níveis de escolaridade, desde o ensino fundamental até a universidade.

Para a constituição do trabalho, o grupo realizou uma pesquisa com professores, procurando identificar a opinião dos mesmos sobre diferentes aspectos referentes ao estudo de “funções”. Entre esses aspectos, podemos ressaltar a necessidade e/ou importância que os(as) professores(as) identificavam para o ensino deste conteúdo; como efetivá-lo; o que considerar para desenvolver o mesmo e, finalmente, com quais assuntos do programa de ensino proposto poderiam estabelecer relações.

Posteriormente, os autores desenvolveram com turmas de alunos(as) do ensino médio, que já haviam estabelecido contato com o conteúdo, questionamento sobre o significado de função para eles(as) e, em seguida, o conceito que tinham do tema na matemática.

A partir da reflexão sobre as respostas obtidas tanto dos(as) professores(as), quanto dos(as) alunos(as), os componentes do grupo delinearão os objetivos prioritários para o trabalho, sendo eles:

- “- estudar o processo de aquisição do conceito de função por alunos a partir do segmento do ensino fundamental, sem acesso a computadores;
- despertar nos professores do ensino fundamental e médio a consciência de que, ao longo do trabalho com tópicos usualmente incluídos nos programas, é possível desenvolver as idéias essenciais à construção do conceito de função;
- fornecer sugestões de atividades que favoreçam essa construção.” (p. 05)

Fundamentados nestes objetivos e na proposta inicial do grupo, que consistiu em elaborar atividades facilitadoras da construção do conceito de função, é referendada a

---

<sup>12</sup> Construindo o conceito de função. Coord. Tinoco, Lucia A.de A., Rio de Janeiro, 5ª ed., UFRJ/ Projeto Fundão, 2004.

importância das noções de variável; de dependência; de regularidade e de generalização, por serem as mesmas consideradas essenciais à formação do conceito de função.

Considerando importante o processo desenvolvido por um indivíduo na aquisição de um conceito, o grupo fundamenta-se nos estudos de Bergeron e Herscovics (1982) e estrutura uma relação entre estes níveis e a aquisição do conceito de função (p. 07).

As operações aritméticas, as expressões algébricas e o plano cartesiano são identificados como principais instrumentos matemáticos envolvidos na construção do conceito em estudo, e contrapondo-se a posições adotadas por livros e professores, fazem observação quanto aos instrumentos anteriormente citados, afirmando que os “dois últimos não são pré-requisitos ao trabalho de funções” (p. 09)

O estudo dos autores estrutura-se em capítulos onde são apresentadas atividades ou propostas que, segundo o grupo, “podem e devem ser trabalhadas ao longo do segundo segmento do ensino fundamental, integrada aos diversos tópicos do programa.” (p. 10), o que possibilitaria aos alunos desenvolverem a base para o aprendizado do conceito de função. É feita uma ressalva quanto a esta estruturação, esclarecendo que, apesar da organização em capítulos, os mesmos “não obedecem rígida seqüência, nem cronológica, nem hierárquica”. Segundo os autores, a ordem dos mesmos ainda pode ser alterada; outras questões podem ser elaboradas pelo professor, ressaltando apenas a importância de que o docente tenha clareza dos aspectos a serem explorados. Os autores, ainda, tecem algumas considerações quanto às atividades apresentadas em cada capítulo, salientando o nível crescente de dificuldade na organização das mesmas. Ao professor é dada autonomia quanto à escolha do momento de aplicação das atividades, determinado por ele, segundo as características da turma.

O primeiro capítulo do trabalho tem como título: “Gráficos”. Ele apresenta exemplos de gráficos com sugestões de questionamentos para interpretação dos mesmos, propõe um estudo, orientando para a compreensão de plano cartesiano, iniciando pelo estudo da noção de eixos seguida da representação e localização de pontos. Sugere o trabalho com gráficos representando situações diferenciadas, não padronizadas.

Esses gráficos “não correspondem a nenhuma expressão algébrica conhecida” e possibilitam “a passagem da representação em linguagem corrente, escrita ou oral, para gráficos e vice-versa [...]”. (p. 23)

No segundo capítulo, identificado por “Generalizações”, as atividades propostas visam a desenvolver a habilidade dos alunos ligadas “à necessidade do homem de registrar regularidades observadas em fenômenos e generalizar leis ou padrões”, (p. 32) considerando que a origem do conceito de função está intimamente ligado à esta necessidade.

Segundo os autores, estas atividades permitirão aos alunos perceberem o sentido das expressões algébricas nelas envolvidas, uma vez que, em algumas das questões será necessário escrever uma expressão geral que represente a situação apresentada.

No terceiro capítulo, com o título “Representação analítica, gráfica e verbal”, os autores reafirmam a importância do trabalho simultâneo envolvendo o conceito e as formas de representar funções. São apresentadas atividades que envolvem a representação gráfica e analítica de uma função, discutindo-se uma situação real, descrita verbalmente, considerado como objetivo proposto, segundo o qual “o uso da linguagem oral e escrita deverá auxiliar a passagem de uma dessas formas de representação para a outra e a explicitação de noções como: dependência, domínio, variável e generalização.” (p. 36)

O quarto capítulo, intitulado “A geometria e as proporções na construção do conceito de função”, considera a preocupação dos professores com a extensão dos programas e o tempo disponível para desenvolvê-los. Apresenta atividades que “podem e devem ser desenvolvidas de forma integrada com tópicos tratados usualmente de quinta a oitava série, como plano cartesiano e tudo que se refere à álgebra. **“Elas não representam um acréscimo, mas uma mudança de postura diante de cada tópico”<sup>13</sup>**”. Apresentam, na sequência, exemplos que permitem a integração entre tópicos de geometria e proporções explorando idéias de dependência, variável e domínio.

O quinto capítulo apresenta “A definição de função; a formalização”. Nesta parte, os autores resgatam a importância da realização do trabalho proposto, uma vez que no processo de sistematização, as atividades que foram desenvolvidas constituirão referência, viabilizando o processo de recorrência para os alunos.

A obra apresenta, ainda, um apêndice indicando importante consideração sobre o trabalho com equações, explorando as noções de variável e dependência; idéias básicas à

---

<sup>13</sup> Grifo nosso

construção do conceito de função, constituindo-se apoio relevante ao professor quando na elaboração das atividades para com seus alunos.

Além desta obra, identificamos uma segunda, intitulada - **Álgebra: das Variáveis às Equações e Funções**<sup>14</sup>. As autoras apresentam, inicialmente, “uma reflexão sobre o ensino de álgebra” , salientando a importância do ensino do conteúdo “funções” e discorrem sobre a constatação das dificuldades dos alunos em entenderem e aplicarem, de modo significativo, a álgebra.

Chamou-nos a atenção a descrição das autoras sobre a forma como é realizado o primeiro contato do aluno com a noção de variável, quando ela se apresenta como um valor numérico desconhecido, mas facilmente determinado através de cálculos. Em seguida, o trabalho é interrompido e o enfoque direciona-se para as regras de manipulação dos símbolos algébricos. Posteriormente, retoma-se a noção de variável quando realizado o trabalho com funções ao final do ano seguinte. Estes três momentos mostram fragmentos de conteúdos propostos para os alunos em séries diferentes do ensino fundamental, mas reforçam e identificam como está sendo desenvolvido o trabalho com álgebra neste nível de ensino; as autoras consideram que “[...] é apresentado de forma fragmentada, enfatizando ora um aspecto, ora outro, sem se preocupar com a ligação entre eles e com sua contextualização, ignorando totalmente a formação da idéia básica da álgebra que é o conceito de variável em suas múltiplas formas: incógnita, parâmetro e variável propriamente dita.” (p. 03)

As autoras justificam a importância de inicialmente compreender-se o que é e quais são as funções da álgebra, para posteriormente elaborar-se uma proposta que possibilite trabalhar as dificuldades apresentadas mais frequentemente pelos alunos.

A publicação se estrutura com a apresentação de diferentes tópicos que são desenvolvidos na proposta que foi aplicada a alunos de sexta série. O primeiro tópico trabalhado por eles intitula-se Álgebra: seu significado e suas funções; considerando que “a álgebra procura expressar o que é genérico, aquilo que se pode afirmar para vários valores numéricos independentemente de quais sejam eles exatamente.” (p. 04). As autoras

---

<sup>14</sup> Souza, Eliane Reame de e Diniz, Maria Ignez de Souza Vieira. Álgebra: das variáveis às equações e funções. São Paulo, 4ª ed., IME-USP, 2003

salientam que o trabalho com incógnitas é desenvolvido de forma apressada, prejudicando a compreensão dos alunos quanto ao sentido abrangente do termo.

O programa reforça a concepção de que “a idéia de função consta desde a sexta série, através do estudo de razões, proporções e porcentagens. O que ocorre é que não damos a estes tópicos o seu real valor, relegando-os a um plano secundário frente às equações e aos sistemas.” (p.05) E, ainda, enfatizamos “excessivamente a resposta e a técnica de resolução de equações e sistemas, esquecemos de mostrar ao aluno que a função de tudo isso é resolver problemas através de métodos genéricos que independem dos dados da questão, mas, sim, da estrutura do problema.” (p. 06)

As autoras propõem uma reflexão sobre as quatro funções distintas da álgebra, que são: a álgebra como generalizadora da aritmética; a álgebra como estudo de processos para resolução de problemas; a álgebra como expressão da variação de grandezas e a álgebra como estudo de estruturas matemáticas (p. 07).

Considerando estas funções identificadas por elas, o que podemos perceber é que a cada etapa é dada ênfase a uma ou outra destas funções da álgebra, não permitindo ao aluno perceber a amplitude que o tema aborda.

Na sequência do texto, as autoras fazem o relato da experiência vivenciada no trabalho com alunos de uma turma de sexta série: Uma proposta para o ensino de álgebra apresenta *a priori* a descrição das características principais do mesmo: “trabalhar a partir da construção pelo aluno do conceito de variável; apresentar a variável nas três formas: variável propriamente dita, incógnita e parâmetro; fazer caminhar ao mesmo tempo os quatro aspectos da álgebra: aritmética generalizada, resolução de problemas, manipulação simbólica e relação entre grandezas. Trabalhar as dificuldades do aluno trazidas pelo ensino inadequado da aritmética e as concepções errôneas sobre as operações e os registros simbólicos.” (p. 11)

O programa opta por iniciar o estudo da álgebra, “pela observação de regularidades a partir de seqüências e padrões” (p. 11), recorrendo à geometria como recurso favorável à mobilização do raciocínio, envolvendo expressões ou identidades algébricas.

Detalhando a metodologia proposta pelo trabalho, elas consideram que as linhas metodológicas que orientaram o mesmo, fundamentam-se na resolução de problemas e no trabalho em grupo. Através da resolução de problemas, propõem o exercício constante da

reflexão crítica, análise tanto das respostas quanto da questão propriamente dita; o trabalho em grupo representa mais que uma estratégia de ensino, considerando-o como “fator fundamental nas relações entre as interações sociais e o desenvolvimento cognitivo.” (p. 13)

São apresentadas, a seguir, as atividades elaboradas pelas autoras, relatando algumas das resoluções desenvolvidas pelos alunos, acompanhadas de algumas das explorações propostas pelo professor. São apresentados também os objetivos propostos para as atividades, entretanto, as autoras consideram outras possibilidades de abordar as atividades direcionando-as a outras séries, associando a outros conteúdos trabalhados, não só no ensino fundamental, mas também no início do ensino médio.

A estrutura da obra apresenta a sequência de atividades desenvolvidas, compreendendo seis itens.

O primeiro deles: “Observando e generalizando padrões”, propõe ao aluno atividades para que ele expresse generalidades a partir de seqüências com formas e números promovendo sua familiarização com seqüências repetitivas e com a correspondência entre posição do elemento na seqüência e a forma na posição. A partir das respostas dos alunos, são apresentadas questões que permitem solucionar as atividades. Alguns encaminhamentos das autoras apontam para uma revisão de conteúdos que são considerados difíceis aos alunos, propiciando a (re)significação dos mesmos.

O tópico seguinte: “O surgimento da letra” prioriza uma abordagem que favorece o trabalho informal com gráficos simples e o conceito de funções em que as letras são apresentadas naturalmente como variáveis propriamente dita, representando uma posição qualquer na seqüência.

O terceiro tópico denominado: “Caminhando para a manipulação de expressões” propõe atividades, segundo as quais, através da observação de padrões, o aluno poderá construir diferentes expressões, e ainda manipular algebricamente expressões verificando a existência ou não de equivalência e finalmente analisar a propriedade distributiva como parte essencial a essa manipulação. Importante ressaltar o alerta das autoras: apesar do conteúdo ser apresentado aos estudantes desde a segunda série, estes não demonstram compreender seu significado. Os exercícios propostos envolvem o conceito de bordo de

uma figura. Para as autoras, a contagem dos quadradinhos que compõem o contorno de uma figura pode originar diferentes expressões.

Concordamos com as autoras que, apesar de proporem uma ação diferenciada para o tratamento do tema, reconhecem que “a generalização é um processo lento, com idas e vindas, mas que com a discussão em grupos das diferentes respostas vai aos poucos se efetivando.” (p. 43).

O tópico seguinte, o quarto “Fazendo e desfazendo expressões” foi elaborado para possibilitar a manipulação de expressões aritméticas, oferecendo experiências aos alunos para que reconheçam o significado da igualdade entre expressões; o uso de sinais (parênteses); a ordem das operações e, ainda, para que percebam a importância das operações inversas.

O quinto item trata sobre “As linguagens em prosa e simbólica e o conceito de função”. O objetivo central deste tópico consiste em “apresentar a álgebra também como estudo de processos para a resolução de vários problemas de determinado tipo através de equações”.

Segundo as autoras, as atividades propostas seriam uma “introdução ao conceito de função”. (p. 50). São objetivos propostos para este tópico analisar a relação entre a linguagem em prosa e a simbólica e, ainda, introduzir o conceito de função. As autoras constataram a imprecisão da linguagem escrita para as expressões algébricas; puderam explorar gráficos como recurso que fornecem às idéias algébricas uma imagem geométrica; propuseram relações entre frases e expressões, trabalhando o conceito de função e identificando os conjuntos imagem e domínio.

O estudo alerta o leitor de que é possível seguir por este caminho, retomando as atividades já realizadas até o momento, explorando domínio e respectivos gráficos para cada uma delas, entretanto, a opção das autoras de explorarem a construção de equações do primeiro grau e resolução de problemas pela álgebra orienta a condução do trabalho de forma diferenciada.

“Da variável às equações” é o último tópico apresentado e propõe a construção de expressões e de equações partindo de problemas e buscando a manipulação das diferentes expressões algébricas elaboradas.

Para as autoras, o professor deve estar atento às ações dos alunos, caso sejam identificadas dificuldades dos mesmos em relação a algum conceito. Sugerem que é importante propor atividades que possibilitem a exploração destas dúvidas, promovendo a superação da(s) mesma(s). Segundo elas, com isso, é possível aos alunos desenvolverem uma grande autonomia no tratamento com determinados temas.

Em seguida, as autoras propõem algumas séries de problemas e exercícios. Sugerem a construção e manipulação das expressões algébricas e a resolução de problemas envolvendo equações do primeiro grau. São relatados ainda como parte do trabalho, depoimentos da professora que atuou junto às autoras, afirmando ser “[...] preciso que, no trabalho junto ao aluno, não nos limitemos às tarefas simples, precisamos ter objetivos bem amplos, não perder a oportunidade de trabalhar com situações concretas e atender aos interesses dos alunos.” (p. 80). Além disso, há também depoimentos dos alunos envolvidos no projeto, afirmando que “[...] no trabalho em grupo o raciocínio e o entendimento matemático é mais fácil”[...] “oferece possibilidades de discutir”[...] “ajuda a saber o porquê das coisas” (p. 82).

No final da obra, as autoras apresentam uma breve conclusão sobre a proposta, considerando que “os resultados obtidos não dependem essencialmente desta sequência de atividades, mas sim, da fundamentação teórica escolhida...” Consideraram que a proposta garantiu o desenvolvimento dos vários significados para a álgebra e principalmente para o conceito de variável. Concluindo o trabalho, apresentam quatro apêndices: o primeiro refere-se a mais exemplos de seqüências e de padrões; o segundo descreve a proposta de trabalho com produtos notáveis para alunos de sexta série; o terceiro constitui-se de relato de atividades elaboradas por um grupo de professores e, o último corresponde às atividades avaliativas individuais propostas aos alunos.

A partir do estudo, tanto dos livros didáticos, quanto dos paradidáticos, em que consideramos as propostas apresentadas pelos autores e autoras, trabalhando conceitos importantes ao desenvolvimento do raciocínio matemático do(a) aluno(a), propondo atividades que despertem nos alunos análise crítica para as possíveis resoluções das questões e, ainda, a relação estabelecidas com questões cotidianas, acreditamos que favorecerão a aproximação entre a matemática desenvolvida na escola e a matemática vivenciada fora deste espaço.

E, principalmente, acreditamos que a organização diferenciada na estruturação dos temas abordados aliada à diversificação de recursos propostas nestas obras, instigam a formulação de diferentes questionamentos por parte do professor, favorecendo a elaboração de subsídios que nortearão uma construção gradativa, coerente com a realidade e maturidade dos alunos dos conceitos matemáticos propostos ao ensino fundamental.

A análise destas obras mobilizaram nossas expectativas por compreender a abordagem proposta pelos(as) autores(as), quais reflexões poderiam ter desencadeado estas propostas?

Como dissemos anteriormente, podemos identificar em nosso dia-a-dia, diferentes situações ou afirmações em que o conceito de variabilidade é empregado, assumindo-se a relação de dependência entre componentes diversos.

Podemos presenciar esta noção em afirmações comuns de pessoas no cotidiano:

- “ O valor pago mensalmente pela conta telefônica é dado pela utilização do telefone durante o referido mês.”
- “ O consumo irresponsável da água poderá ocasionar a falta deste recurso.”
- “O preço desta mercadoria aumentou em função da pouca oferta da mesma no mercado.”

Algumas dessas reflexões apresentadas poderiam parecer “novas” para muitos(as) professores(as) de Matemática, entretanto, durante o desenvolvimento dessa investigação encontramos em Roxo (1937, p. 173) a seguinte observação feita por Felix Klein, chamando a atenção dos(as) professores(as) de Matemática para a conveniência de adotar-se como idéia axial, capaz de unificar o ensino dessa matéria, o conceito de função:

Nunca será demasiado insistir no grande papel que a idéia de função desempenha na vida do mundo ambiente. Mesmo quando não se trata de nenhuma avaliação, os problemas da vida real exigem amiúde a aptidão para pensar corretamente sobre a natureza das relações que existem entre quantidades interdependentes.

Segundo estes educadores, não se tratava de acrescentar mais um “novo conteúdo” a ser desenvolvido com os alunos, sobrecarregando tanto o ensino, quanto atemorizando os estudantes, nem propor um tratamento resumido do mesmo nas séries finais do curso (escola secundária). (ROXO, 1937, p. 182).

Aliamos as afirmações anteriores ao hábito de pensar sobre relações entre quantidades, representar um processo do pensamento que se transfere, a todas as atividades da vida, mais prontamente, do que qualquer fato científico ou qualquer técnica conhecida.

Identificamos, ainda, um importante direcionamento à nossa pesquisa. Buscamos nas produções na área de educação matemática referências ao nosso tema de estudo, que são apresentadas a seguir:

### 3.2- FUNÇÕES: CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONCEITO

A noção de função pode ser concluída não como caso particular de uma relação em um produto cartesiano. Consideramos a definição encontrada na Introdução à teoria das funções de J. Tannery, citado em Roxo (1937, p. 175):

Consideremos um conjunto  $X$  de números distintos, e consideremos esses números como valores que possam ser atribuídos a uma letra  $x$ , a qual será designada como sendo uma variável. Suponhamos que a cada valor de  $x$ , isto é, a cada elemento do conjunto ( $X$ ), corresponda um número que será considerado como um valor atribuído a uma letra  $y$ : dir-se-á que  $y$  é uma função de  $x$  determinada nesse conjunto ( $X$ ).

Acreditamos que, por meio da análise histórica do ensino de Matemática é possível, tanto ao professor(a) quanto ao(à) aluno(a), perceber o processo de criação ao qual a Matemática está sempre interligada, negando a condição de conteúdo pronto e acabado que lhe é impingida em vários momentos. E isso, ainda, possibilita uma reflexão sobre as idéias matemáticas permitindo ao professor estabelecer relação entre a construção de um conceito e o processo de aprendizado do aluno.

A pesquisa realizada por Zuffi (1999, p. 11) reforça a forte influência que os fatores sócio-culturais desempenham sobre a produção matemática, estudando problemas que tanto a sociedade como a comunidade científica considera relevantes à época. Segundo esta representação, reforça-se o papel de aula como micro-espaco desta realidade, onde “a elaboração das idéias matemáticas depende dos problemas levantados pelos alunos e pelo

professor, bem como das formas de expressão, através da linguagem matemática, com as quais essas idéias são abordadas.”

A pesquisa desenvolvida por Zuffi (1999) apresenta um estudo sobre a origem do conceito de função, quando ela enfatiza que, já nos babilônios encontramos o uso de tabelas sexagesimais de quadrados e de raízes quadradas para realizarem cálculos desde 2000 a.C.

A origem do conceito de função, como uma criação matemática, segue este princípio, o de ser influenciado por questões relevantes formuladas no decorrer da história, não acontecendo num momento específico. Consideramos inicialmente, ser essa uma das justificativas, quando verificamos a inexistência de um consenso sobre a origem do referido conceito entre autores.

Nos estudos apresentados por Eves (2004, p. 660), referindo-se ao tema em questão, o autor afirma que “[...] o conceito de função, como as noções de espaço e Geometria, passaram por evoluções acentuadas [...] atentar para os vários refinamentos deste processo evolutivo [...]” Conclui ainda que “[...] a história do termo função proporciona outro exemplo interessante da tendência dos matemáticos de generalizar e ampliar conceitos.”

No trabalho de Zuffi (1999) há referência a Youschkevitch (1976), historiador matemático, o qual acredita que possamos identificar três fases principais do desenvolvimento da noção de função: o primeiro momento, para esta evolução, constituiu-se na antiguidade quando as noções de variável e de função ainda não haviam sido isoladas nos estudos de dependência entre duas quantidades.

No segundo momento, a pesquisadora faz referência à Idade Média, período em que ainda prevaleciam descrições verbais ou gráficas; entretanto, as noções tinham na forma geométrica e mecânica sua expressão.

O período moderno, a partir do século XVII, representa o terceiro momento, identificado como relevante para o desenvolvimento deste conceito, se consideramos os diferentes estudos e conseqüentes avanços.

A obra de Zuffi ainda informa que, em relação ao conceito de função, os passos iniciais percorridos por Galileu Galilei (1564 – 1642) davam tratamento quantitativo às representações gráficas (curvas). Sendo seguido por Descartes (1596 – 1650) que, através de equações com duas variáveis, trabalhou a relação de dependência entre quantidades variáveis. Seguindo-se os trabalhos de Newton (1642 – 1727) e Leibniz (1646 – 1716)

quando aconteceram as primeiras contribuições efetivas para o delineamento desse conceito.

Segundo Zuffi (1999), foram contribuições propostas nos trabalhos realizados por Newton (1642–1727) e Leibniz (1646–1716) que se constituíram em representantes significativas aos estudos envolvendo o conceito de funções. Segundo ela, estes matemáticos desenvolviam seus estudos considerando funções contínuas e diferenciáveis.

O trabalho proposto por Newton inova quando desenvolve o método dos fluxos, apresentando a teoria sobre “fluents”<sup>15</sup>, envolvendo quantidades variáveis e taxas de variação. Baron (1985, p. 35) refere-se ao uso da palavra “função” na Matemática da seguinte forma:

[...] A palavra “função” foi usada pela primeira vez na matemática por Leibniz. Ele chamava de “funções” as quantidades geométricas variáveis relacionadas a uma curva, tais como coordenadas, tangentes, subtangentes, normais, raios de curvatura, etc. [...]

Se nos reportarmos a Eves (2004, p. 660), também encontraremos referência a esta palavra:

[...] A palavra função, na sua forma latina equivalente, parece ter sido introduzida por Leibniz em 1694, inicialmente para expressar qualquer quantidade associada a uma curva, como por exemplo, as coordenadas de um ponto da curva, a inclinação de uma curva e o raio da curvatura de uma curva. [...]

Zuffi (1999) explica que, a partir de então, as definições de funções tornaram-se mais elaboradas, vinculadas às expressões algébricas; são citadas, em seu trabalho, contribuições de diversos matemáticos. Reportamo-nos às contribuições de Leonard Euler (1707-1783), por apresentar, segundo a pesquisadora, uma definição mais interessante para o conceito de função, que oferece grandes contribuições à linguagem simbólica e às

---

<sup>15</sup> Em 1671, Newton escreve um trabalho sobre sua descoberta: o método dos fluxos, no qual uma curva era gerada pelo movimento contínuo de um ponto. Feita essa suposição, a abscissa e a ordenada de um ponto gerador passam a ser, em geral, quantidades variáveis a uma quantidade, que ele atribuía o nome de fluente (quantidade que flui). (EVES, 2004, p. 439)

notações utilizadas atualmente para nos referirmos às funções, como  $fcx$ , denotando uma função em  $x$ .

Encontramos em Baron (1985, p. 35), concordância com a ponderação de Euler, a saber: “Uma função de uma quantidade variável é uma expressão analítica formada de qualquer modo por tal quantidade variável e por números e quantidades constantes.” Tal afirmação possibilitou a padronização do referido termo e deu, ao conceito, lugar central no cálculo.

Consideramos importante destacar que Euler citado por Eves (2004, p. 660), explica que este “[...] considerou uma função como uma equação ou fórmula qualquer envolvendo variáveis e constantes. Esta última idéia corresponde ao conceito de função que a maioria dos alunos dos cursos elementares de matemática tem.[...]”

Até meados do século XX, adotava-se a definição geral de função proposta por Dirichlet (1805–1859), que estudou a convergência das séries de Fourier. Bourbaki<sup>16</sup> apresenta, em 1939, a definição de função que é atualmente usada nos meios matemático e científico. Segundo Zuffi (1999, p.14):

Com esta definição mais geral na qual o conceito de função pode ser definido de uma maneira simbólica, formal e quase que sem usar palavras da língua materna – e com a eliminação dos problemas lógicos que envolviam a construção do conjunto dos números reais, hoje, é possível elaborar funções muito mais abrangentes.

Outros estudos sobre o assunto foram desenvolvidos por D’Alembert (1717-1790); pelo matemático francês: Cauchy (1789-1857), considerado o mais importante analista da primeira metade do século XIX, para a teoria das funções de variáveis complexas e Lagrange (1736-1813).

Finalmente, em 1824, Fourier (1768–1830) apresenta uma definição para a função  $y = f(x)$  que lhe permite maior generalidade, utilizando-se do conceito de série, sendo necessário que as funções fossem contínuas e diferenciáveis.

A contribuição de Eves (2004, p. 661) acrescenta que:

---

<sup>16</sup> Nicolas Bourbaki é, na verdade, um pseudônimo usado por um grupo de matemáticos. A composição do grupo é variável, tendo chegado a ter até vinte matemáticos. O trabalho do grupo se baseia na crença metafísica não demonstrável de que para cada questão matemática há, entre as muitas maneiras de lidar com ela, uma que é a melhor, ou ótima. (EVES, 2004, p. 691)

O conceito de função permeia grande parte da matemática e, desde as primeiras décadas do século presente, muitos matemáticos vêm advogando seu uso como princípio central e unificador na organização dos cursos elementares de matemática. O conceito parece representar um guia natural e efetivo para a seleção e desenvolvimento do material de textos de matemática. Enfim, é inquestionável que quanto antes se familiarize um estudante com o conceito de função, tanto melhor para sua formação matemática.

Quando nos propusemos a tecer algumas considerações sobre a origem do termo e os conceitos envolvidos na elaboração e evolução dos mesmos em nossos dias, o fizemos por considerar a importância de buscarmos na história da matemática a contextualização, uma significação para os conteúdos apresentados na construção do processo de ensino.

E, para compreendermos um pouco mais sobre o ensino de funções, é que apresentamos algumas considerações gerais sobre o assunto, descritas no próximo item desse trabalho.

### 3.3- CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA

A necessidade de aprofundar nossos estudos sobre **o ensino de funções** se deu quando começamos a observar que as “propostas” de alguns livros didáticos poderiam ser melhor compreendidas por professores de Matemática em sua prática cotidiana.

Quando nos propusemos a realizar uma retomada sobre o desenvolvimento do ensino de Matemática, consideramos a constatação do professor Roxo (1937), que afirma ser importante considerar esta evolução a partir da época do Renascimento (a partir de 1200), quando:

[...] Reduzia-se então o ensino de matemática aos Elementos de Euclides, ao qual se juntavam algumas questões consideradas isoladamente, como o cálculo de B pelo método de Arquimedes e o tratamento das secções cônicas de Apolônio. Todo interesse se concentrava nas construções com régua e compasso, características da escola platônica....O pleno domínio do ponto de vista helênico levava ao desprezo das aplicações de qualquer espécie, bem como da formação da intuição espacial, à consideração exclusiva da parte abstrata da dedução geométrica. (ROXO, 1937, p. 38)

Ainda, segundo o referido professor, a obra de Euclides foi adotada e reverenciada por mais de dois mil anos, até mesmo no século XVII (concepção cartesiana), os maiores matemáticos mostravam-se vinculados aos preconceitos da escola grega.

Mais assombroso é que se chegasse a considerar os Elementos de Euclides como um livro próprio para o ensino secundário! Certamente que a opinião do próprio Euclides teria sido contrária a tal uso de seu livro. Pois este provém – e nunca se repetirá isto bastante- de lições universitárias. Pode ser tudo menos um livro texto. (ROXO, 1937, p. 39)

Acreditamos ser esta uma importante justificativa para o fato de ao nos reportarmos ao ensino de Matemática proposto em meados do século XIX, encontramos um ensino que se fundamentava num currículo tradicional apresentando como característica prioritária a preocupação com a memorização de conceitos e procedimentos (em detrimento de sua compreensão).

Diante da necessidade de resgatar o ensino deste conteúdo, algumas iniciativas de reformas curriculares começam a delinear-se ao final do século XIX, conhecida como Movimento Renovador do Ensino de Matemática, questionando valores e objetivos do ensino que direcionavam a seleção e a organização do conteúdo, e a posição ocupada pelos professores que exerciam, muitas vezes, sua prática sob visão restrita da realidade e do conteúdo.

Dentre os diversos matemáticos que se empenharam na articulação pela reforma curricular, como já dissemos, vamos nos fundamentar, em especial, ao eminente matemático alemão Felix Klein (1849,1925), envolvido com as questões de instrução escolar.

Torna-se interessante fazermos uma breve reflexão sobre o sistema escolar alemão, por considerarmos importante compreender o contexto no qual se originaram as propostas desenvolvidas pelo referido matemático alemão, as quais influenciaram significativamente as propostas apresentadas e vivenciadas pelo sistema brasileiro educacional. Percebemos que o contexto alemão, ao qual nos referimos, se orientava pelo processo de modernização e industrialização a que foi submetida a economia do referido país, tendo como uma das conseqüências a valorização e o aperfeiçoamento das “escolas politécnicas”.

A transformação das escolas tentando acompanhar as modificações ocorridas na sociedade mostravam as divergências presentes no sistema educacional, segundo Schubring (2003) havia um grande distanciamento entre a parte científica e técnica do sistema educacional e a parte tradicional deste sistema, enquanto a primeira constituía-se a parte dinâmica do sistema, a segunda, representava a porção ameaçada pela estagnação, fato que verificava-se tanto no nível secundário quanto na educação superior.

A separação em “setor clássico” e “setor técnico”, aliada à falta de interlocução entre estes segmentos, afetava de forma significativa o desenvolvimento da matemática enquanto disciplina escolar e como disciplina universitária:

Dadas por um lado essa natureza e estrutura do programa da matemática escolar<sup>17</sup>, e por outro a nova demanda de pessoal científica e tecnicamente treinados para a indústria, o atraso da instrução matemática nos diferentes tipos de escolas secundárias tornou-se evidente no último terço do século XIX. No entanto nenhuma iniciativa de modernização por parte dos professores de matemática é observável durante este período. (SCHUBRING, 2003, p. 29)

Foram os problemas oriundos da transição dos subsistemas das escolas secundárias para a educação superior que mobilizaram a reforma educacional. Encontramos atuação efetiva de Felix Klein neste complexo problema de transição, considerado um eminente geômetra, além de organizador e administrador talentoso, moldou profundamente as estruturas da matemática alemã. Sua meta consistia em estabelecer um programa matemático, que valorizava a geometria e as aplicações, ao mesmo tempo em que promovia o enfraquecimento do domínio da matemática pura fundamentada na escola de Berlim.

Klein empenhou-se nos estudos buscando a melhor forma de encontrar ressonância às suas propostas, junto aos professores, divulgando:

O slogan de seu programa de reforma, mas que também ajudaria a transmitir a impressão de que esse programa era motivado por um desejo de aperfeiçoar a educação nas escolas. Tal slogan era a famosa **noção de raciocínio funcional** ou para dizê-lo mais concretamente a **idéias de que o conceito de função deveria impregnar todas as partes do currículo de matemática** (SCHUBRING, 2003, p. 35)<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Visão estática da matemática sem considerar conceitos funcionais.

<sup>18</sup> Grifos nossos

Desta vez consegue apoio dos professores para a reforma que tanto desejava implantar. O ministério apóia o movimento das escolas e incorpora o espírito do conceito de função. Acreditando que o problema da transição se resolveria de forma satisfatória se a reforma abrangesse as escolas “realistas” e as “humanistas” experimenta novo descontentamento com a instituição nuclear para os estudos clássicos (*Humanistisches Gymnasium*) onde o cálculo ainda figurava apenas como um tema opcional.

Em 1908, em Roma, acontece o IV Congresso Internacional de Matemáticos, os países reunidos se propunham ao debate de questões ligadas ao ensino, numa situação “inédita até então, busca-se internacionalizar o ensino de matemática” (VALENTE, 2003, p. 52).

Efetivou-se nesse congresso a criação de um comitê, denominado IMUK (*Internationale Mathematische Unterrichtskommission*), para o qual foram indicados três matemáticos. Segundo Schubring (2003), Klein é indicado como presidente deste comitê, promovendo a dinamização do mesmo, estendendo a ação inicialmente proposta para todos os tipos de escolas, atingindo do nível primário ao superior, disseminando a idéia de urgência e necessidade de reforma para a instituição matemática.

Os componentes do comitê preocupavam-se em envolver o maior número de países no processo (a princípio, a maioria dos países era européia, à exceção dos EUA que tinham direito a voto). Procurando abranger outros países relevantes para as atividades matemáticas, outro grupo foi convidado a participar, entretanto, sem direito a voto, o Brasil incluía-se dentre os países do segundo grupo.

A partir de então, organizaram-se outros congressos, sendo necessária a constituição de uma comissão para agilizar os trabalhos solicitados aos países associados (através de relatórios); foram editadas revistas com publicação tanto dos trabalhos quanto da participação de cada membro do comitê e os resultados, até a data de cada publicação, obtidos com a reforma proposta. Segundo Valente (2003), no período de 1908 a 1920, foram apresentados, aproximadamente, trezentos e dez relatórios. O comitê central organizou estudos comparativos com propósito de organizar os relatórios apresentados pelos sub-comitês, orientando-se pela proposta de reforma do programa proposto por Klein.

Com isso, o IMUK decidiu empreender oito de tais estudos comparativos:

1. A fusão dos diferentes ramos da matemática no ensino das escolas médias (Milão, 1911).
2. O rigor no ensino de matemática nas escolas médias (Milão, 1911).
3. O ensino teórico e prático de matemática destinado aos estudantes de ciências físicas e naturais (Milão, 1911).
4. A preparação matemática dos físicos na universidade (Cambridge, 1912).
5. A intuição e a experiência no ensino de matemática nas escolas médias (Cambridge, 1912).
6. Os resultados obtidos na introdução do cálculo diferencial e integral nas classes mais adiantadas dos estabelecimentos secundários (Paris, 1914).
7. A preparação matemática dos engenheiros nos diferentes países (Paris, 1914).
8. A formação dos professores de matemática para os estabelecimentos secundários. (apesar desse estudo decidido em 1914 para a sessão seguinte precisou ser adiado devido à Primeira Guerra Mundial e só pode ser completado em 1932) – (SCHUBRING, 2003, p. 37)

Considerando estudos apresentados por Valente (2003), a participação brasileira no IMUK se referendava por um delegado nomeado, sem direito a voto, o professor Raja Gabaglia<sup>19</sup>. Mesmo sendo o único brasileiro a ter tido oportunidade de presenciar as discussões internacionais sobre a modernização do ensino de Matemática, no entanto, nada parece ter trazido para o Brasil desta participação. (VALENTE, 2003).

Ainda segundo este autor, a atitude do professor Gabaglia evidencia-se pela tradução feita por ele dos antigos livros F.I.C. (*Freres de L'Institution Chretienne*) que possibilitaram apoio didático-pedagógico para que a força da tradição do ensino separado de cada ramo da matemática, sobrevivesse às inovações que continuaram a referendar o ensino de matemática e seus programas, mesmo que não coadunassem com o ideal de modernização proposto pelo movimento internacional de reforma do ensino de matemática.

Ao nos determos, em especial, nas ações do matemático Félix Klein, temos nossa opção fundamentada pela influência que suas propostas exerceram sobre a matriz de idéias

---

<sup>19</sup> Eugenio de Barros Raja Gabaglia, professor de matemática do Colégio Pedro II, desde 1885, ano em que concluiu a Escola Politécnica como engenheiro e bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas, estava entre as vozes que não utilizavam os cânones positivistas para dar importância à matemática, à matemática que ensinava no Colégio e também na Politécnica[...] herdeiro da tradição [...] responsável pela substituição dos velhos compêndios da matemática, em uso no Colégio desde a metade do séc XIX, por novos livros didáticos conhecidos pela sigla FIC (Valente, 2003, p. 49)

educacionais do professor Euclides Roxo, foco principal de atenção no estudo sobre as modificações propostas para o currículo do ensino de Matemática no Brasil.

O professor Euclides Roxo é considerado um dos principais, se não o principal, responsável por desencadear as discussões sobre a necessidade de modernização do ensino de Matemática no Brasil. Cientes que não foi uma ação exclusiva e isolada do professor Euclides Roxo, diversos profissionais se envolveram nas discussões sobre o tema.

Rememorando um pouco da história do professor Roxo (1890-1950), informamos que, nasceu em Aracaju, Sergipe; foi ex-aluno do Colégio Pedro II. Em agosto de 1915, foi nomeado por Floriano Peixoto, para exercer por prazo determinado, a atividade de professor substituto no referido colégio.

A trajetória percorrida pelo professor Roxo demonstra que:

A experiência como professor do Pedro II; também como elemento da Comissão de Ensino do Colégio responsável pela programação de matemática; o sucesso obtido por seu primeiro livro de circulação nacional Lições de Aritmética; a prática de estar sempre se atualizando em relação aos novos lançamentos de livros, principalmente livros ligados ao ensino de matemática bem como a posição de diretor do Pedro II, são elementos fundamentais que explicam a iniciativa de Euclides Roxo de propor à Congregação do Colégio Pedro II, em 14 de novembro de 1927, uma alteração radical no ensino de matemática. (VALENTE, 2003, p. 73)

Percebemos que, além da influência de Felix Klein, com idéias mais gerais, profundas e significativas, o professor Roxo também foi influenciado por Ernest Breslich<sup>20</sup> que demonstrava preocupação com um currículo integrado de Matemática. Foi ele quem forneceu o modelo de texto considerado apropriado pelo professor Roxo para a escola secundária da época. Incorporou as maneiras propostas por ele para executar estas idéias, com o cuidado de não se tornar mero reproduzidor das ações desenvolvidas por este

---

<sup>20</sup> Professor alemão, radicado nos Estados Unidos, ligado à Faculdade de Educação da Universidade de Chicago, a qual na época era extremamente dinâmica e inovadora. Foi seguidor das idéias de Klein. Foi autor de vários livros-texto e de inúmeros artigos, nos quais propagava a integração entre os vários campos da Matemática escolar, o que na época era chamado Correlation. Seus livros-textos, frutos de anos de experiência nas escolas-laboratórios da referida Faculdade de Educação de Chicago, incorporavam essa idéia. (DASSIE, 2002, p. 12)

matemático. Para tanto, as ações propostas por Roxo eram precedidas de um estudo aprofundado, procurando uma forma de adaptá-las ao Brasil.

O Professor Roxo mostrava-se defensor da Escola Nova<sup>21</sup>, também considerado um deles, apesar de não ter contribuído teoricamente para o campo (DASSIE, 2002, p. 10). Sempre valorizou a importância da matemática e de seu conhecimento, não reduzindo o ensino-aprendizagem deste conteúdo a um psicologismo fácil e superficial (CARVALHO, 2003, p. 93)

Segundo Roxo (2003, p. 163-164) a predominância do ponto de vista psicológico referia-se à consideração das dificuldades de aceitação do raciocínio lógico pela criança e pelo adolescente, relevando a importância do respeito a esta lógica, afirma:

Não é com a apresentação brusca de um tipo formal de pensamento lógico que se há de educar a inteligência da criança. Deve-se começar deixando que o aluno pense a seu modo sobre os problemas apresentados. Será depois mais fácil moldar-lhe o pensamento em um tipo mais formal[....]Nem sempre é possível impor aos alunos uma definição matemática, mas antes convém começar aceitando a idéia grosseira e pouco precisa que já possam ter dos conceitos[....]Não podemos desprezar a intuição, não é apenas porque dela necessitamos para passar da concepção vulgar do aluno à requintada concepção da matemática, mas porque a intuição é uma faculdade, tão valiosa, quanto o raciocínio e que merece também ser desenvolvida e educada, não isoladamente, como não o poderia ser nenhuma outra, mas dentro de uma organização estrutural.

Referindo-se aos programas da Matemática ou aos conteúdos apresentados nos compêndios clássicos relegando à força da tradição, o autor esclarece que, a força da tradição impunha um número considerável de temas (pontos) que deveriam ser estudados. Segundo Roxo, não encontrava-se justificativa para este estudo nem pelo valor educativo, nem pela compreensão de significação geral da ciência, motivos pelos quais acreditava justificar-se o ensino de algum tema.

Roxo (2003) encontra apoio para suas citações nas considerações de Klein que, também insistia em que fossem reduzidos do programa de ensino assuntos que se

---

<sup>21</sup> O Movimento da Escola Nova enfatizou os “métodos ativos” de ensino-aprendizagem, deu importância substancial à liberdade da criança e ao interesse do educando, adotou métodos de trabalho em grupo e incentivou a prática de trabalhos manuais nas escolas; além disso, valorizou os estudos da psicologia experimental e, finalmente, procurou colocar a criança (e não mais o professor) no centro do processo educacional. (CARVALHO, 2003, p. 91)

mantinham apenas pela significação formal que representavam. Enfatizando sua argumentação sobre as modificações necessárias ao programa de ensino esclarece que:

As supressões a que nos vimos referindo anteriormente e que são indicadas não só por grandes matemáticos, como Tannery, Borel, Lebesgue, Klein, mas ainda por professores afeitos à prática de ensino, nos países mais cultos do mundo, justificam-se também pela necessidade de introduzir, no curso, certos assuntos, de muito maior interesse, tanto do ponto de vista prático e utilitário, como da formação cultural do aluno (ROXO, 2003, p. 176).

Reconhecendo a relutância à sua proposta, mas considerando a importância das modificações defendidas, ainda acrescenta:

Tais assuntos tinham estado, até a pouco, afastados da escola secundária, para onde já vão sendo trazidos, em que pese à relutância dos preconceitos. Em consequência substituindo assuntos antiquados, sem valor educativo e sem significação geral, serão trazidas para o ensino secundário as **noções de função**, de geometria analítica e do cálculo infinitesimal (Ibid., p. 178).<sup>22</sup>

O professor Roxo incorporou a seu modo de pensar o ensino-aprendizagem de Matemática e pôs em prática os pontos de vista com os quais concordava, valendo-se tanto de sua posição privilegiada, como do ambiente autoritário a que estava submetido o Brasil no período de 1930 a 1945, quando na realização das reformas propostas por Campos e Capanema.

O novo didático de matemática, escrito por Roxo, tinha assim a finalidade de objetivar a proposta de modernização do ensino no Brasil. A intenção principal era a da reestruturação da sequência de conteúdos a ensinar, visando à fusão dos vários ramos (aritmética, álgebra, geometria) até então separados. (VALENTE, 2003, p. 79)

Essa fusão não transformaria o conteúdo num amálgama, em que a singularidade das partes se perderia, elas não seriam desenvolvidas de forma tão isoladas como vinha acontecendo, o que tornaria possível desenvolvê-lo de forma integrada, fortalecendo seus ramos e oferecendo ao aluno a visão de um todo harmônico e integrado.

Por se tratar de uma obra que rompia com a tradição de um programa que era seguido por vários anos, apesar de não se registrar uma oposição explícita e significativa às novas idéias, “ [...] alguns professores influentes, como Ramalho Novo, Sebastião Fontes e

---

<sup>22</sup> Grifo nosso

o catedrático de matemática do Colégio Pedro II, Joaquim I. Almeida Lisboa, insurgiram-se violentamente contra os novos programas.” (DASSIE, 2002, p. 20-21)

Roxo acreditava na renovação do ensino da Matemática e lutava para que ela se oficializasse. Para isso, argumentava em favor de um estudo simultâneo e integrado das várias áreas da Matemática, pautado na educação do pensamento lógico dos estudantes. Os professores, que eram contrários à renovação, consideravam que tais argumentos eram antipedagógicos.

Apesar das resistências ocorridas na época de Roxo, ainda hoje podemos identificar obras em que perduram duas de suas idéias: “O estudo simultâneo – e preferencialmente integrado – das várias áreas da matemática elementar, e a presença da matemática em todas as séries do currículo” [...] “A idéia de função vem ainda dar ao ensino da Matemática secundária mais vida e mais interesse, permitindo não só tratar de questões de maior realidade para o aluno, como estabelecer conexões a outras matérias mais concretas.” (ROXO, 2003, p. 180-181)

Em concordância com este pensamento, encontramos em Eves (2004, p. 661) importante referência ao conceito de função:

[...] este parece representar um guia natural e efetivo para a seleção e desenvolvimento do material de textos de matemática. Enfim, é inquestionável que quanto antes se familiarize um estudante com o conceito de função, tanto melhor para sua formação matemática.[...]

Acreditamos na importância da análise histórica como uma possibilidade para percebermos as interligações ocorridas no processo de criação e na evolução de um conteúdo, bem como nas interligações associadas à interferência de algumas influências sócio-históricas num referido contexto, elegemos o estudo de um novo momento neste processo, com considerável relevância que referendamos a seguir.

Segundo Eves (2004, p. 690), alguns estudiosos interessados pelo ensino de Matemática identificaram “[...] duas das características principais da Matemática do século XX, a ênfase na abstração e a preocupação crescente com a análise das estruturas e modelos subjacentes.[...]”; organizaram-se em “grupos competentes e entusiastas” diante da

possibilidade de adaptar tais características ao ensino, o que representaria uma importante contribuição para a reformulação e “modernização” da Matemática escolar. O que originou, então, o movimento conhecido como Matemática Moderna.

Esclarecemos que não constitui objeto de nossa proposta aprofundarmos no estudo deste movimento, entretanto, por acreditarmos na considerável influência que o mesmo exerceu nas propostas apresentadas para o ensino de Matemática, para tanto, registramos apenas algumas considerações sobre o referido movimento.

Por se tratar de uma obra que rompia com a tradição de um programa que era seguido por vários anos, apesar de não se registrar uma oposição explícita e significativa às novas idéias, “[...] alguns professores influentes, como Ramalho Novo, Sebastião Fontes e o catedrático de matemática do Colégio Pedro II, Joaquim I. Almeida Lisboa, insurgiram-se violentamente contra os novos programas.” (DASSIE, 2002, p. 20-21)

Roxo acreditava na renovação do ensino da Matemática e lutava para que ela se oficializasse. Para isso, argumentava em favor de um estudo simultâneo e integrado das várias áreas da Matemática, pautado na educação do pensamento lógico dos estudantes. Os professores, que eram contrários à renovação, consideravam que tais argumentos eram antipedagógicos.

Apesar das resistências ocorridas na época de Roxo, ainda hoje podemos identificar obras em que perduram duas de suas idéias: “O estudo simultâneo – e preferencialmente integrado – das várias áreas da matemática elementar, e a presença da matemática em todas as séries do currículo” [...] “A idéia de função vem ainda dar ao ensino da Matemática secundária mais vida e mais interesse, permitindo não só tratar de questões de maior realidade para o aluno, como estabelecer conexões a outras matérias mais concretas.” (ROXO, 2003, p. 180-181)

Em concordância com este pensamento, encontramos em Eves (2004, p. 661) importante referência ao conceito de função:

[...] este parece representar um guia natural e efetivo para a seleção e desenvolvimento do material de textos de matemática. Enfim, é inquestionável que quanto antes se familiarize um estudante com o conceito de função, tanto melhor para sua formação matemática.[...]

Acreditamos na importância da análise histórica como uma possibilidade para percebermos as interligações ocorridas no processo de criação e na evolução de um conteúdo, bem como nas interligações associadas à interferência de algumas influências sócio-históricas num referido contexto, elegemos o estudo de um novo momento neste processo, com considerável relevância que referendamos a seguir.

Reportamo-nos inicialmente ao esclarecimento fornecido por Eves (2004, p. 691) segundo o qual:

[...] A matemática moderna se inicia com uma introdução elementar à teoria dos conjuntos e prossegue com uma utilização persistente de suas notações e idéias. A matemática moderna também enfatiza, conforme características do século XX as estruturas matemáticas subjacentes. Assim na álgebra elementar, passa-se a dar muito mais atenção do que antes às leis básicas da álgebra (comutativa, associativa, distributiva e outras) que irão constituir as diversas estruturas algébricas.[...]

Esta citação encontra reforço em Miorim (1998, p. 110) quando afirma que “[...] A ‘moderna Matemática’ apresenta alto nível de generalidade, elevado grau de abstração e maior rigor lógico.” Estas características mobilizaram a utilização da notação e dos conceitos da teoria dos conjuntos como recursos para expressar de maneira mais clara e concisa as referidas idéias abstratas da matemática.

Segundo a mesma autora, este movimento “pode ser considerado uma continuidade em relação ao movimento anterior”, se atentarmos para o fato de os objetivos iniciais dos mesmos se assemelharem, isto é, “diminuir o descompasso existente entre o ensino de Matemática do curso médio e o do curso universitário” (1998, p. 111), entretanto, é necessário reconhecer que as ações idealizadas pelos mesmos, para operacionalizar este propósito mostraram-se bastante diferenciadas, revelando-se opostas em alguns momentos, enquanto um apoiava-se na Matemática grega, o outro se fundamentava nos avanços da Matemática.

Consideramos a importância, neste momento, de compreender como se realizou a divulgação e aceitação das propostas do movimento “Matemática Moderna”, uma vez que, em processos de adaptação às novas propostas, podem ser identificadas diferentes formas para lidar com a realidade apresentada.

E, concordando com Eves (2004, p. 691) segundo o qual diante do novo constitui-se “tendência entre os mais arrebatados a aplicar os princípios da nova abordagem mesmo a situações em que não ajudavam a simplificar ou tornar mais claras as coisas”, é nos possível perceber que a “implantação” do referido movimento não se constituiu exceção a esta “regra”.

Ainda em Miorim (1998, p. 111), encontramos referência à grande propagação das propostas deste movimento pelo mundo, espalhando-se rapidamente, incentivadas por vários governos e reforçadas pelos estudos de Jean Piaget.

Aliando às considerações citadas, percebemos conseqüências importantes nestes procedimentos para o ensino de Matemática. E em Tinoco (2004, p. 01) uma das conseqüências para este fato, quando ela afirma que “[...] passou-se a ensinar funções para estudantes a partir dos dez anos. No Brasil, isto aconteceu entre 1955 e 1970. Muito do formalismo Bourbakiano impregnou o ensino desse tópico nessa época. [...]”

Esta reformulação no ensino de matemática originou conseqüência bastante significativa para os alunos, uma vez que a maturidade matemática desses não permitia que compreendessem o nível de formalidade, segundo o qual o assunto passou a ser apresentado. Em conseqüência disso, importava promover a adequação no programa de ensino, quando o tópico sobre “funções” passaria a ser ensinado apenas a partir do oitavo ano de escolaridade; esta tendência é identificada nos dias atuais.

Em suma, apoiamo-nos nos estudos anteriormente citados e, em Miorim (1998, p. 111) quando ela estabelece que:

[...] O movimento reformador do início do século procurou na intuição e nas aplicações da Matemática a outras áreas do conhecimento os elementos fundamentais para a elaboração de sua proposta, elegendo o conceito de função como o elemento unificador.

O Movimento da Matemática Moderna, entretanto, apresentou uma proposta baseada exclusivamente na moderna Matemática em sua forma axiomática desenvolvida pelo grupo Bourbaki, na qual os elementos essenciais eram os conjuntos, as relações e as estruturas. [...]

É o que nos faz acreditar que, a educação do pensamento funcional merece uma reflexão na escola, não só tendo em vista as exigências práticas e culturais da vida

moderna, mas também por sua aptidão em construir um meio altamente educativo do pensamento lógico e um verdadeiro método de estudo.

Na etapa seguinte de nossa pesquisa, tecemos algumas considerações sobre as Propostas Curriculares para o ensino de Matemática na educação fundamental. Selecionamos a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (PCSP), a Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais (PCMG), e, finalmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

### **3.4 - PROPOSTAS OFICIAIS DE ENSINO**

Inicialmente deteremo-nos em analisar a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, PCSP, segundo a qual o conteúdo a ser ensinado é considerado um veículo para o desenvolvimento de uma série de idéias fundamentais, convenientemente articuladas, tendo em vista as grandes metas que são a instrumentalização para a vida, o desenvolvimento e o raciocínio.

Para tanto, a proposta considera que o(a) professor(a) não deve observar apenas a interdependência e seqüência dos temas, mas principalmente, a participação ativa dos(as) alunos(as) na descoberta e assimilação das idéias.

Na proposta (p. 17) os assuntos da área de Matemática foram distribuídos em três grandes temas: Números, Geometria e Medidas. Há sugestão para que os mesmos sejam tratados de modo simultâneo, destacando as idéias fundamentais envolvidas.

Encontramos no conteúdo proposto para ser desenvolvido com os alunos de 7ª série: o estudo de proporcionalidade, evidenciando a noção de interdependência entre duas ou mais grandezas, a noção de variável, o trabalho com a representação gráfica da variação de duas grandezas (p. 108).

Em seguida, apresenta noções de estatística, assegurando que o desenvolvimento deste conteúdo possibilita ao(à) aluno(a) interpretar dados referentes a nossa realidade, sendo relevante construir e interpretar gráficos, de diferentes tipos (p. 121).

A estruturação do programa sugere que os temas sejam tratados de modo simultâneo, sempre que possível, destacando as idéias fundamentais. Após esta análise, percebe-se que apesar de defender a inter-relação entre diferentes conteúdos, não há clareza na efetivação.

Não encontramos referência ao estudo de funções para as séries do ensino fundamental, podemos considerar que não há uma clara percepção das efetivas relações existentes entre temas que compõem o conteúdo neste nível de ensino.

Recorrendo a Fiorentini, Miguel e Miorim (1992, p. 51) encontramos a seguinte referência ao considerarem a PCSP, explicando que:

[...] próprio ensino da Álgebra não apenas perde aquelas características que a Matemática moderna lhe havia atribuído como também parece retomar – sem, é claro, aquelas regras e aqueles excessos injustificáveis do algebrismo – o papel que ele desempenhava no currículo tradicional, qual seja o de um estudo introdutório – descontextualizado e estático – necessário à resolução de problemas ou equações. O estudo de funções – não naquela concepção modernista, mas no sentido que a Física e a Economia lhe emprestaram – que poderia dar mobilidade e maior generalidade à álgebra, possibilitando ao aluno desenvolver efetivamente a noção de variável ou construir modelos matemáticos que descrevam situações reais e dinâmicas, não foi suficientemente explorado pela Proposta para o ensino de primeiro grau [...]

Consideramos relevante a análise do programa curricular elaborado pelo estado de Minas Gerais, uma vez junto à proposta dos PCNs, influencia a elaboração dos descritores sugeridos em avaliações escolares. A Proposta Curricular para o estado de Minas Gerais é o documento que nos propomos a analisar na sequência, observando quais as propostas apresentadas no referido documento sobre o objeto de nosso estudo.

A segunda proposta analisada por nós é a Proposta Curricular de Minas Gerais, PCMG, elaborada pela SEE/MG, na qual é apresentado o programa de Matemática, para o ensino fundamental de quinta a oitava série. A mesma se estrutura a partir da análise de algumas convicções que permeiam a escola e o ensino de Matemática. Apresenta sugestões para (re)estruturar ações do professor e conclui com sugestões de conteúdo que serão desenvolvidos no referido nível de ensino.

A introdução à primeira parte do documento apresenta reflexões sobre o desprazer dos alunos no tratamento com a Matemática, identifica algumas das convicções de

professores e pais que consideram este desprazer inevitável ao processo de aprendizagem deste conteúdo e ainda outras que consideram a “transmissão do conteúdo” como simples transposição feita do professor para o aluno.

Nesta introdução, os autores do documento manifestam a necessidade de superar estas ações. Para tanto, apresentam argumentos de convencimento que sugerem inicialmente o reconhecimento pelo próprio profissional, de alguns procedimentos que contribuem para reforçar os problemas com o ensino deste conteúdo. Alertam para a cautela nos julgamentos e decisão ao selecionar e realizar ações compatíveis com um olhar diferenciado.

Segundo este programa, a escola é considerada como mediadora entre as determinações do destino individual de cada aluno e sua inserção na sociedade, uma vez que é através do domínio de conteúdos básicos “[...] que possibilitará o acesso à cultura dominante, fato imprescindível à emancipação das classes populares [...]” (p. 08).

Na construção desta proposta, o currículo escolar apresentado é elaborado apoiando-se no entrelaçamento dos objetivos do ensino, com os conteúdos básicos e a orientação metodológica, conforme citação: “[...] o processo ensino-aprendizagem deve privilegiar a aquisição de um saber vinculado à realidade social [...]” O programa salienta a importância do professor negar-se à utilização de uma didática reprodutiva, propõe a “adoção de didáticas mais atualizadas inspiradas no “aprender a aprender” ou no “saber pensar”, cujo móvel fundamental é a atitude de pesquisa.” (p. 09)

Ainda, para os organizadores da referida proposta, os objetivos principais da mesma consistem em (p. 12):

- “Desmistificar alguns mitos e algumas convicções equivocadas que governam a mente de muitos que ensinam matemática.
- Apresentar algumas sugestões, que a prática tem mostrado serem válidas, para abandonar esses mitos e estas convicções.
- Indicar uma programação mínima realista e mais adequada para todos que têm de estudar matemática neste período.”

É importante destacar que, dentre algumas ponderações sobre o ensino de Matemática, a proposta faz referência aos instrumentais utilizados no processo de ensino e que considera inadequados à formação de indivíduos com autonomia para assumir decisões

e, ainda, dificultam a compreensão dos temas abordados. Por meio de questionamento, explora o mito do aluno considerado não inteligente porque não aprende Matemática, discorre sobre as exclusões que a escola muitas vezes impõe àqueles com ritmos diferentes, dando-lhes o rótulo de incompetentes (para realizar o que a escola propõe), utiliza-se de uma proposta em que ocorre agrupamento dos alunos, segundo a aprendizagem em Matemática.

É discutido no documento o paradoxo da aprendizagem, citando a situação da contra- aprendizagem, na qual observa-se que desde cedo a criança aprende a não aprender o que querem ensinar-lhe. A primeira parte do documento é finalizada com referências às opções do professor pela aula expositiva, uma vez que o mesmo acredita na eficácia deste procedimento, entretanto, a proposta salienta a questão do formalismo e complexidade próprios à linguagem matemática, associados à dificuldade da criança em construir o ente matemático referido em sua mente, tornando improdutivas as ações do professor.

Após considerar diferentes questões que interferem direta ou indiretamente no desenvolvimento das atividades em sala de aula e no trabalho com conceitos matemáticos, bem como a compreensão destes pelos alunos, o documento se propõe a outro tipo de reflexão, se propondo na segunda parte, a apresentar alternativas aos professores que desejam mudar e não sabem como fazê-lo.

Na introdução à segunda parte, há referência a uma divisão dos docentes, após as indicações feitas anteriormente. Os mesmos, provavelmente, se distribuirão em três grupos: o primeiro constituído por aqueles que não conseguem perceber as questões desenvolvidas; o segundo grupo, após perceber as indicações feitas, dará de ombros e continuará atuando segundo sua perspectiva; o terceiro grupo, por aqueles que conscientizam-se da atuação destes mitos e convicções em sua prática profissional e se mobilizarão para transformá-la.

O texto indica que o primeiro problema enfrentado pelo professor para mudar sua prática “consiste em ter uma visão alternativa daquilo que deveria ser Escola e daquilo que deveria ser a tarefa primordial dela; simultaneamente, necessita alterar sua visão de sala de aula e do trabalho que se deve nela realizar.” (p. 35)

Considerando a prática do professor, são propostas mudanças que devem ocorrer de forma a propiciar alterações na relação aluno – conteúdo. O texto do documento aponta

uma possibilidade de organização da prática do professor estruturada segundo quatro tempos.

O primeiro deles consiste no que a proposta identifica por matematização, processo dinâmico, no qual a introdução dos conteúdos ocorre através da criação de situações problemáticas a serem resolvidas pelos alunos exigindo deles participação, criatividade, explicação das ações que efetivou para desenvolver os conteúdos matemáticos aplicados.

Torna-se problema primordial do professor de Matemática conseguir despertar nos alunos desmotivados para a matemática, o desejo de aprender o conteúdo e proporcionar aos alunos a elaboração mental do significado de entes matemáticos. O programa sugere uma mudança na atuação do professor, inicialmente ator principal do espetáculo, para depois atuar como diretor do mesmo, oferecendo ao aluno o papel de produtor ativo.

Os elaboradores da proposta concordam que a matematização não consiste numa tarefa simples ou possível de se realizar com um conteúdo do princípio ao fim, mas reforçam a necessidade do trabalho com os alunos ter no dinamismo e na participação dos mesmos seu foco principal.

O segundo e quarto tempo na organização da prática do professor, ao qual o documento faz referência, está vinculado à importância do livro didático, lembrando ao professor do cuidado quanto à qualidade do mesmo e com sua utilização. Há sugestão para que o professor realize leitura comentada com os alunos e considera o estudo dirigido um bom procedimento a partir da 8ª série. Uma leitura analítica amplia o conhecimento matemático como forma de obter bons resultados para assimilar os conteúdos desenvolvidos. A proposta de efetivar leitura por tópicos permite ao aluno consultar outros títulos e comparar diferentes referências ao mesmo tema.

O terceiro momento, sugerido pela proposta, atenta para o que denominam de calculogia, quando serão realizados cálculos, utilizando-se de problemas desafiantes, engenhosos e não repetitivos.

Para a obtenção de resultados positivos, segundo a proposta, é importante e necessário que o espaço da sala de aula se transforme num espaço para uma oficina de aprendizagem. Concluídas estas reflexões, são apresentados os conteúdos matemáticos que deverão ser desenvolvidos com alunos de cada uma das séries, os temas são citados pontualmente. O documento propõe a introdução de matrizes quadradas, determinantes e vetores (no

máximo ordem três) para a sétima série (a partir de experimento em situações problemas). Em acordo com outras propostas, noções de probabilidade e estatística são propostas desde a quinta série.

Após a apresentação destes conteúdos, encontramos no programa um novo item identificado por Comentários, referendando cada um dos temas anteriormente citados. Entretanto, nesta abordagem, os conteúdos propostos são apresentados, segundo uma definição resumida, fazendo uso da linguagem matemática (formal e simbólica).

Para o trabalho com noções de probabilidade e estatística, encontramos sugestões de atividades tais como: realização de leitura, interpretação e crítica de gráficos e tabelas retirados de jornais e revistas, seguindo-se à coleta e organização de dados efetivando a construção de tabelas e de gráficos mais simples. Apoiando-se aos conteúdos já estudados por alunos de sétima série, como “frações decimais, porcentagem e divisão de um disco em setores circulares, o aluno poderá nesta série construir e interpretar tabelas de frequência relativa e gráfico de setor” (p. 63). A continuação do estudo na série sugere que, “o aluno poderá construir e interpretar gráficos de pontos” (p. 63) visto que já trabalhou representação gráfica de funções polinomiais e construiu histogramas.

Focando o tema referência para nosso estudo, encontramos na proposta a seguinte consideração “uma das idéias mais importantes da matemática e das ciências é a idéia de função.” (p. 70) Sugere que o professor deve evitar o nominalismo, ou evitar introduzir o tema pela definição, mas pela “perspectiva que anteceda a definição: que faz uma função? Qual o seu papel?” O texto do programa reforça a idéia de que “transformação de um objeto de um primeiro conjunto em um único objeto de um segundo conjunto (que pode ser o mesmo ou outro) é uma função. Aliás, transformação, aplicação e funções são sinônimos ” (p. 71). Apresenta exemplos isolados, retirados do cotidiano (tais como aluno-assento das carteiras; conjunto roupas sujas em peças limpas) sem uma contextualização.

Foi possível perceber que a proposta não se propõe a discutir conceitos, tais como dependência e variável, importantes à elaboração do conceito de função. Apesar de não aprofundar, ou mesmo indicar possibilidades que viabilizem, sugere que o desenvolvimento do conteúdo referente a proporcionalidade consiste em:

[...] um trabalho com funções de modo ingênuo (isto é, não formal):

- usando exemplos concretos, da vida diária ou científicos compreensíveis para as crianças desta idade: compras, vendas, etc.
- utilizando gráficos lineares de dois eixos paralelos;
- usando tabelas de dupla entrada;
- trabalhando, quando se chegar ao aspecto simbólico, com equações; observar que é aqui, que a criança começa a ver equação [...] (p. 72)

O estudo desta proposta nos mostra que, apesar de solicitar que ocorram mudanças na ação do(a) professor(a), na forma de estruturação dos conteúdos, percebemos que as sugestões não fornecem oportunidades para a efetivação destas mudanças. Inicialmente os conteúdos são apresentados de forma fragmentada, o documento não aponta possíveis relações que podem ser estabelecidas entre os mesmos. Não indica efetivamente ao(à) professor(a) como iniciar as ações consideradas fundamentais para despertar o prazer do(a) aluno(a) no trabalho com o conteúdo e o desenvolvimento de forma operacional dos temas propostos.

O documento, que analisamos a seguir, constitui-se referência nacional, para todos os professores que atuam no ensino fundamental, valorizando o ensino integrado entre os diversos temas de um mesmo conteúdo e entre conteúdos diversos, por sua relevância nos propomos a analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, atentando para as considerações relacionadas ao nosso tema de estudo.

Inicialmente referimo-nos à proposta apresentada no volume introdutório dos PCNs, documento que tem por finalidade ser referência curricular nacional para promover a reflexão sobre currículos estaduais ou municipais. Os PCNs apresentam as linhas norteadoras para o ensino fundamental, configurando-se numa proposta flexível e aberta.

A proposta visa:

[...] criar condições nas escolas para que se discutam formas de garantir, a toda criança ou jovem brasileiro, o acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania para deles poder usufruir [...] (PCNs, 1998, p. 49)

Gostaríamos de destacar algumas das linhas gerais que caracterizam a fundamentação dos parâmetros, por acreditar que encontramos ressonância entre estas e algumas das idéias que procuraremos explorar em nossa pesquisa.

Referimo-nos à característica apresentada nas linhas gerais dos parâmetros, quanto à preocupação em :

[...] contrapor-se à idéia de que é preciso estudar determinados assuntos porque um dia serão úteis; o sentido e o significado da aprendizagem precisar estar evidenciados durante toda a escolaridade, de forma a estimular nos alunos o compromisso e a responsabilidade com a própria aprendizagem [...] ampliar a visão de conteúdo para além dos conceitos, inserindo procedimentos, atitudes e valores como conhecimentos tão relevantes quanto os conceitos tradicionalmente abordados [...] valorizar os trabalhos dos docentes como produtores, articuladores, planejadores das práticas educativas e como mediadores do conhecimento socialmente produzido [...] (PCNs, 1998, p. 11)

Dentre os objetivos propostos para o ensino fundamental, destacamos aqueles que acreditamos estarem (in)diretamente vinculados ao estudo de funções: “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; questionar a realidade, formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando o procedimento e verificando sua adequação.”

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao fazerem referência à área de Matemática, “[...] constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.[...]” (p. 15). Identificando-a como um conteúdo presente em nosso cotidiano, apresentando-se em diversas situações que implicam em identificar soluções acertadas para os mesmos, reforçam a necessidade de mudança no desenvolvimento do conteúdo, superando a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos.

Para cumprir seus propósitos, o documento introdutório indica que é proposta dos PCNs que aconteça, dentre outros:

[...] um novo enfoque para o tratamento da Álgebra, apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo [...] apresentam uma graduação dos conteúdos do segundo para o terceiro ciclo que contempla diferentes níveis de aprofundamento, evitando repetições. (PCNs, 1998, p. 60)

No enfoque dado pelos PCNs (1998, p. 76), os conteúdos estão dimensionados não só em conceitos, mas também em procedimentos e atitudes. O documento defende a crença de que os conceitos possibilitam a interpretação de fatos e dados, e constituem-se generalizações úteis permitindo organizar, interpretar e predizer a realidade. Procedimentos entendidos como “conteúdos que possibilitem o desenvolvimento de capacidades relacionadas com o saber fazer, aplicáveis a distintas situações” e, ainda defendendo a importância das atitudes, quando comparadas aos conceitos e procedimentos, lembrando que estas envolvem componente afetivo fundamental ao processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva, constitui-se objetivo do programa o desenvolvimento das capacidades relacionadas ao **saber fazer** promovendo a construção de estratégias e procedimentos, tendo compreensão dos conceitos e processos neles envolvidos, evitando que sejam facilmente esquecidos.

Segundo os PCNs (1998, p. 49-50), os currículos de Matemática devem contemplar o estudo de Números e Operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), Espaço e Formas (no campo da Geometria), Grandezas e Medidas (possibilita integrações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, da Geometria e de outros campos do conhecimento) e o Tratamento da Informação (envolvendo noções de Estatística, de Probabilidade e problemas de Contagem). Percebe-se, portanto, que tais blocos de conteúdos trazem importantes contribuições no ensino de “funções”.

Quando pesquisamos detalhadamente cada um destes blocos, encontramos no bloco que trata dos “Números e Operações”, referência ao tema de nosso interesse, num primeiro momento. Nesse bloco, ressaltamos a importância de atividades que se relacionam às “funções”.

Nas séries iniciais do ensino fundamental, o(a) aluno(a) poderá desenvolver alguns aspectos da Álgebra, que poderão ser ampliados nas séries finais, através da exploração de situações-problema, o que assegura que:

Esse encaminhamento dado à Álgebra, a partir da generalização de padrões, bem como o estudo da variação de grandezas possibilita a exploração da noção de função nos terceiro e quarto ciclos. Entretanto a abordagem formal desse conceito deverá ser objeto de estudo do ensino médio. (PCNs, 1998, p. 51)

Reforçando o objetivo de que o(a) aluno(a) necessita desenvolver tanto sua capacidade em construir conhecimentos matemáticos, quanto à capacidade de cooperar com seus(as) colegas, procurando sempre resolver as situações que lhes são propostas pelo(a) professor(a), acreditamos que alguns dos objetivos propostos para os(as) alunos(as) do terceiro e quarto ciclos contemplam nossa expectativa em relação ao ensino de funções no ensino fundamental.

É interessante observar que a exploração de situações de aprendizagem do pensamento algébrico leva o aluno a:

- Traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades, e identificar os significados das letras (terceiro ciclo) (p. 64).
- Utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico (terceiro ciclo) (p. 64).
- Observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis (quarto ciclo) (p. 81).

Já em relação ao raciocínio que envolve a proporcionalidade, por meio da exploração de situações de aprendizagem, isso leva o(a) aluno(a) a:

- Observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade (terceiro ciclo) (p. 65).

Enfim, resta-nos lembrar do pensamento geométrico que, por meio da exploração de situações de aprendizagem, levam o(a) aluno(a) a:

- Interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano (terceiro ciclo) (p. 64).
- Produzir e analisar transformações e ampliações / reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança. (quarto ciclo) (p. 82).

Os PCNs, ao explorarem os conteúdos que deverão ser tratados no terceiro ciclo, trazem paralelamente, algumas considerações direcionadas principalmente para os procedimentos:

Devido à complexidade que caracteriza os conceitos e procedimentos algébricos não é desejável que no terceiro ciclo se desenvolva um trabalho visando ao aprofundamento das operações com as expressões algébricas e as equações. É suficiente neste ciclo que os alunos compreendam a noção de variável e reconheçam a expressão algébrica como uma forma de traduzir a relação existente entre a variável e duas grandezas... A partir de contextos que envolvam a leitura de guias, plantas e mapas pode-se propor um trabalho para que os alunos localizem pontos, interpretem deslocamentos no plano e desenvolvam a noção de coordenadas cartesianas [...] (PCNs, 1998, p. 68)

Os PCNs propõem conceitos e procedimentos, apresentando para o terceiro ciclo encaminhamentos que reforçam a proposta de se trabalhar com o conteúdo segundo um enfoque que não se restrinja à noção formal. A proposta contempla a coleta e organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões, o desenvolvimento da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas, a leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.

Quanto à referência específica para o quarto ciclo, encontramos nos PCNs citação que referenda o trabalho iniciado no ciclo anterior,

[...] em que as noções de álgebra são exploradas por meio de jogos, generalizações e representações matemáticas (como gráficos, modelos), e não por procedimentos puramente mecânicos [...] Assim no trabalho com a Álgebra é fundamental a compreensão de conceitos como o de variável e de funções; a representação de fenômenos na forma algébrica e na forma gráfica [...] ao indicar a expressão que relaciona duas grandezas, ao calcular medidas da tendência central de uma pesquisa [...] (PCNs, 1998, p. 84)

Destacamos o que já foi citado para o terceiro ciclo, cuidando para que principalmente o conceito de função não tenha abordagem excessivamente formal nesta etapa. No entanto, a preocupação com questões que precisam ser mais exploradas são percebidas nas seguintes ponderações do documento:

[...] A noção de variável, de modo geral, não tem sido explorada no ensino fundamental e por isso muitos estudantes que concluem esse grau de ensino (e

também o médio) pensam que a letra em uma sentença algébrica serve sempre para indicar (ou encobrir) um valor desconhecido, ou seja, para eles a letra sempre significa uma incógnita [...] (PCNs, 1998, p. 118)

Vale ressaltar que a introdução de variáveis para representar relações funcionais em situações-problema concretas, permite que o(a) aluno(a) veja uma outra função para as letras ao identificá-las como números de um conjunto numérico, úteis para representar generalizações.

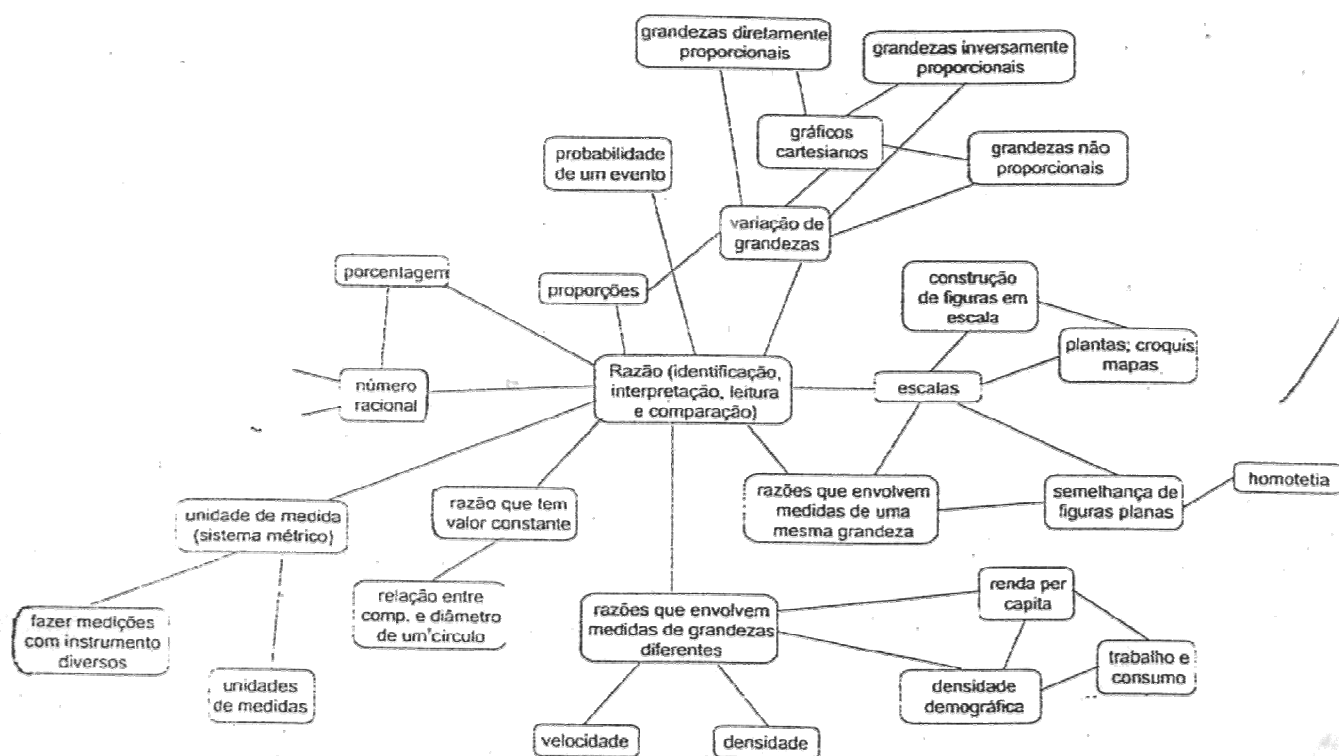
Com isso, os(as) alunos(as) podem, por exemplo, estabelecer como variável o perímetro (ou a área) de um quadrado, em função da medida de seu lado; determinar a expressão algébrica que representa a variação, assim como esboçar o gráfico cartesiano que representa essa variação.

Outra proposta do documento (1998, p. 118) é: “[...] analisar a variação da área em função da variação da medida da base, determinando a sentença algébrica que relaciona essas medidas e expressando-a por meio de um gráfico cartesiano.[...]”

Encontramos ainda outras propostas, mas detemo-nos a estas, uma vez que asseguram a possibilidade e importância de que o estudo de funções (bem como de outros temas) no ensino fundamental, apresenta possibilidades favoráveis quanto ao seu desenvolvimento ao longo do terceiro e quarto ciclos.

O que é interessante, segundo nosso ponto de vista, é minimizar (buscando eliminar) o caráter formal no tratamento deste conteúdo, de acordo com a maturidade dos(as) alunos(as), permitindo que a interação com o mesmo ocorra de forma natural, favorecendo a compreensão e a descoberta das relações possíveis, desenvolvendo no(a) aluno(a) a curiosidade, criatividade e articulação entre os conceitos trabalhados.

Destacamos, a seguir, um esquema apresentado como referência ao trabalho com variação de grandezas e medidas. Acreditamos que possa ser analisado em outra oportunidade, apesar do enfoque ser a construção do conceito de razão e mostra-nos a possibilidade de relacionar conteúdos propostos para os ciclos aos quais o documento faz referência:



No próximo capítulo deste trabalho, apresentamos considerações sobre a experiência vivenciada pelas duas professoras que colaboraram conosco com maior proximidade e ações do grupo de profissionais com os quais estavam diretamente envolvidas, propondo uma exemplificação de como tem sido feito ou realizado o ensino de funções. Para isso, reportamo-nos aos autores nos quais nos fundamentamos para estabelecer algumas considerações sobre ações desenvolvidas no cotidiano escolar.

## CAPÍTULO IV

### O FEITO NO ENSINO DE “FUNÇÕES”

Nossa visão de homem e de mundo reconhece as múltiplas interconexões entre sistemas e subsistemas que interagem mutuamente, constituindo um ir e vir interdependente de movimentos e interações, que se diferenciam para transformar, gerando novas formas e novas estruturas. ALESSANDRINI

Iniciamos este capítulo, rememorando a seqüência deste trabalho. Inicialmente apresentamos fragmentos de nossa constituição como profissional do ensino, em seguida, nossa proposta metodológica para realização da referida pesquisa, após procuramos indícios que nos auxiliassem a responder a questão por nós formulada, considerando a dinâmica dos saberes docentes envolvidos no ensino de funções no ensino fundamental. Aproveitamos também, para observar como o ensino do referido conteúdo se constituiu através de episódios da história da educação Matemática. Pesquisamos em livros didáticos e paradidáticos e, em documentos de ensino oficiais, para entendermos como as propostas curriculares apresentadas aos professores poderiam orientar a elaboração de ações sobre o referido tema.

Nesta parte da pesquisa, realizamos o tratamento dos dados que foram por nós construídos.

Propusemo-nos a efetivar as observações em três turmas de oitava série. Percebíamos a variedade considerável de informações que nos eram fornecidas e procurávamos estabelecer relações entre algumas das ações efetivadas pelas professoras e os saberes docentes que consideramos relacionados às mesmas, procurando atentar, em nossa exposição, pelas citações relacionadas ao conteúdo “funções” mas não exclusivamente sobre o mesmo.

Primeiramente apresentamos a transcrição da fala proferida pela professora Maria José, considerando estar representando, um pouco, a disponibilidade em estabelecer troca de experiências: “ Qualquer ajuda será bem vinda, por que nós não sabemos direito como fazer algumas coisas ... estamos começando.”

Considerando a constituição dos saberes experienciais diretamente vinculados à experiência vivida enquanto aluno, conversamos com as professoras, questionando se elas conseguiam se recordar como foi o trabalho que seus professores do ensino fundamental desenvolveram sobre funções. A professora Maria José rememorou o episódio e a fala de seu professor de Matemática na oitava série, de uma escola estadual, anteriormente referendado por ela:

“...Foi na oitava série, bem no começo, foi a primeira matéria que eu vi, e ficou marcado porque entrou esse professor, ele fazia engenharia, ele não ficou com a gente ele ficou o primeiro bimestre com a gente e saiu... Foi meu primeiro vermelho em Matemática... marcou legal porque ele fez aquela confusão do tamanho do mundo e aí a gente não perguntava porque tinha medo de perguntar e voltar com aquele monte de coisa....”

“Ah! Lembrei que, na verdade, eu não tive uma introdução de função ele já colocou tudo junto, nosso professor apresentou junto equação e função, não teve a separação que nós propusemos para desenvolver o conteúdo com nossos alunos. Nós optamos por trabalhar primeiro com equações, deixando que eles compreendam, resolvendo diversas situações. Até que estejam cansados de identificar e aplicar a fórmula de Báskara. Quando estudei, eu não tive isso de trabalhar um e depois, a partir desse eu vou entrar na função, a representação... eu e meus colegas não tivemos isso. Na realidade, para mim, os gráficos de funções que nós víamos não eram bem gráficos de função. Eles eram uma consequência de equação do segundo grau.”

“Então eu lembro que ele encheu o quadro com um monte de cálculos... um monte de coisas, e a gente ficou olhando e... Era muito difícil aquilo e a gente ficava olhando e pensando assim: -Nossa, mas será que ele imagina ... será que ele pensa que a gente vai fazer tudo isso? ... Porque ele fez aquela demonstração formal ... nós ficamos muito desesperados e quando terminou a demonstração foi que ele nos deu a fórmula, aí nós perguntamos: “Então por que tudo aquilo? Vamos ter que fazer assim?” Ele respondeu: “Não, é pra...” ele ainda usou essas palavras: “É para vocês pararem de perguntar de onde veio e saber que isso aqui dá certo!”

Podemos perceber que as diferentes atitudes dos professores mobilizam associações nos alunos. Devemos estar atentos às diferentes formas ou leituras que cada aluno ou aluna poderá desenvolver a partir da fala ou explicação fornecida pelo(a) professor(a).

Quando formulamos a mesma questão para a professora Doralina, sua resposta nos proporcionou o olhar sobre um foco diferenciado do referendado pela professora Maria José. Doralina rememora suas aulas, contando que:

“Lembro muito vagamente, porque até 8ª série eu estudei pela manhã, no 1º colegial eu fui pra noite... o ensino à noite é bem mais fraco. Eu me lembro que assim que eu cheguei, as maiores notas eram as minhas porque eu tinha mais base que os outros. No 2º colegial, aí eu fiz contabilidade à noite e colegial pela manhã. Eu lembro que, no começo eu tive dificuldade porque o meu 1º ano foi à noite. Depois eu até larguei o colegial, fiquei só com o 3º de contabilidade porque eu comecei a trabalhar, estudava de manhã, trabalhava à tarde e estudava à noite, eu não estava dando conta, estava tendo um desgaste físico muito grande aí eu larguei os estudos no período da manhã, arrumei um trabalho e estudava à noite.”

“O Curso de Contabilidade ia se extinguir. Era o último ano que o estado tava dando, eu falei: “Não, o colegial eu tenho todo, sempre que eu quiser, eu posso voltar, e fazer, mas a contabilidade eu não vou ter mais, se eu quiser fazer eu vou ter que pagar” então conversei com minha mãe e com meu pai, deixei o colegial e continuei com Contabilidade, aí surgiu uma vaga pra trabalhar de manhã...”

“Eu sempre gostei dessa parte de Matemática, eu sempre tive facilidade. Essa parte de funções eu lembro assim um pouquinho do 2º colegial que eu fiz pela manhã, porque à noite eu lembro que era muito fraco, era bem mais atrasado, bem mais atrasado do que de manhã, a Matemática já entra Matemática financeira, as disciplinas de Português são mais voltadas pra redação, ofício, essas coisas, Química; Física, esse negócio não tem nada...”

“Eu não prestei vestibular logo que terminei não, fiz seis meses de cursinho, aí então foi que prestei vestibular e graças a Deus, ele me abençoou e consegui passar de primeira...”

Percebemos a interferência de fatores externos à escola, mas bastante importantes e relevantes para a efetivação dos estudos dos(as) alunos(as), principalmente, ainda no ensino fundamental, quando precisam fazer opções mesmo que simples, como por exemplo, a mudança no turno de estudo para amenizar situações do cotidiano familiar enfrentando problemas diversos.

A referência feita por Doralina quanto à questão das diferenças nos programas de ensino, mobilizou-nos, novamente, para o aspecto na formação dos alunos, com a valorização no currículo de determinados conteúdos e com a possibilidade de desenvolvê-los em turno específico e em outro não. Por exemplo, pela manhã, o conteúdo é explorado e à noite, não. E torna-se desafio à competência dos alunos adequarem-se a estas situações e conseguirem resultados positivos, entretanto, não nos deteremos por explorá-lo mais detalhadamente.

Dando continuidade à fala das professoras, detivemo-nos ao período de sua graduação, pedindo-lhes que nos contassem como foi o ensino de funções neste período, algum aspecto, especificamente, sobre o conteúdo.

A princípio, Maria José não conseguia se recordar, por isso acreditava que não tinha tido maiores dificuldades, mas depois de algum tempo afirmou:

“Eu acho que foi aí que consegui entender o que o professor tinha feito, a professora sempre trabalhava abordando a geometria... Nós fizemos o caminho inverso para sair o gráfico... foi aí que entendi o que ele quis fazer na época...acho que a gente não tinha maturidade para isso, não dava!”

Após recordar outros fatos, Maria José conclui com entusiasmo:

“Sabe, agora eu pensei: isso é uma mudança que vem da minha formação, a gente está sendo formado graças a Deus para pensar assim...”

Na fala de Doralina, percebemos algumas recordações bastante significativas, identificando relações que foram estabelecidas com o conteúdo e outras em que esta ligação não acontece:

“Eu lembro assim, das aulas de prática de ensino que a gente discutia muito principalmente sobre equação de 2º grau, às vezes, os alunos questionavam: “Ah, mas porque dá raiz, concavidade, como é que é?” e faziam aquele tipo de estudo. Mas um estudo mais aprofundado sobre funções eu não cheguei a fazer. Eu lembro que meu grupo na faculdade trabalhou mais com área, volume, porque foram dados vários temas, então cada grupo ficou com um tema. Lembro de ter trabalhado com funções no curso de fundamentos matemáticos elementares, do primeiro período. Eu me lembro de ter trabalhado bastante, com função mas foi mais a parte teórica; quase que foi uma revisão do ensino médio. Definia função, função composta, trabalhando todos, bem detalhadamente. Tive muita dificuldade, a princípio porque muita coisa eu vi foi no cursinho porque eu não fiz 3º colegial... quando eu passei pra noite eu não vi... Fui ver mesmo na faculdade, mais aprofundado, porque no ensino médio eu não tive oportunidade por causa da contabilidade.”

Percebemos o quanto trazemos dos momentos de nossa formação, considerando nosso percurso tanto do primeiro contato com a escola como com nossos primeiros professores. Desejamos conhecer como as professoras consideravam sua atuação no desenvolvimento dos conteúdos, proporcionando-lhes oportunidade para refletirem e perceberem possíveis identificações ou não, relacionadas aos professores com os quais se

relacionaram, enquanto alunas do ensino fundamental, ensino médio ou superior, nas diferentes instituições de ensino que freqüentaram, procurando perceber como estavam se constituindo professoras, evidenciando o **Saber Experiencial** ou **Prático** destas profissionais, em constituição. Acreditamos que esse é um tipo de saber tão importante quanto os demais, uma vez que é um saber específico desenvolvido pelos professores e, fundamentado em seu trabalho cotidiano e, no reconhecimento do meio, são validados pela experiência de onde surgem.

Iniciamos por alguns recortes de falas da professora Maria José quando questionamos como considerava sua atuação tanto no desenvolvimento dos conteúdos, como com os alunos ... Ao recordar-se da forma como seu professor de Matemática no ensino fundamental orientava os alunos:

“...Faz assim que dá certo, não pergunta não! Sempre me incomodou aquele negócio de receber o trem pronto...”

Considerou que sua atitude em sala mostrava o desejo de contrapor-se à referida postura, valorizando a ação do aluno quando afirma:

“Eu dou ao aluno o direito de escolher, de descobrir se esse é o jeito mais fácil... oferecendo ao aluno possibilidades para escolher...”

A postura desenvolvida pela professora na relação com seus alunos proporciona-nos a oportunidade de estabelecer relação entre a ação do professor e seus reflexos na formação do aluno. Apoiando-nos em Gonçalves (2001, p.112), mencionamos sua preocupação em relação ao conteúdo com as experiências prévias, possibilidades de inferências e outras.

Como podemos esperar maior eficiência profissional, se costumamos despejar conteúdos aos “borbotões”, sem nos preocuparmos com as relações que os indivíduos possam estar fazendo com experiências pregressas e, muito menos, sem estimular e favorecer novas relações, buscando comparar, analisar, inferir, refletir, ousar[...], na busca da construção de novos conhecimentos?

Os desafios se apresentam de forma tão diversificada e, na maioria das ocasiões, inesperadamente. Maria José nos fala de sua preocupação com a dimensão de suas ações, o quanto elas influenciarão posteriormente, nas atitudes dos alunos.

Refletindo sobre sua opção em oportunizar ao aluno a escolha por uma linha de raciocínio, que pode não ser a mais simples, mas o mesmo considera ser a forma mais adequada, diante da pergunta formulada pelo aluno ao questionar:

“Mas na prova se eu quiser fazer assim ... você considera?”

Ela afirma:

“Eu sei que estou criando “um monstro”, porque quando chegar lá na frente, eu vou ter que me defrontar com os desafios que ele me apresentará e algumas dificuldades quanto aos critérios de correção, valorização da resolução apresentada por ele... mas, ainda assim, acredito que vale a pena arriscar.”

Diante da questão formulada, Doralina evidencia o desafio enfrentado pelo professor que está começando suas atividades docentes:

“É estranho por que estamos saindo da posição de aluno ... o que tem de diferente? Eu não mudei tanto assim...”

Observando que:

“Diante do que foi exposto até aqui, tenho que reconhecer neles (nos alunos) muitas ações semelhantes às minhas, enquanto aluna, principalmente em Matemática ... eu sempre gostei muito, quando recebia as avaliações eu conferia ... olhava ... e aí falava: Mas não é possível! Reclamava ... chorava ... negociava pedindo reformulação nas contagens: Nossa, mas... puxa ... por favor.. só um pouquinho!”

Em alguns momentos com os alunos, quando pedem para que eu reveja as questões, eu me observava dizendo: Não posso te dar mais ponto, estarei sendo injusta com os demais...

Ele contra argumentava: Professora sabe o que é eu não anotei... Então eu preciso colocar um ponto final:

Gente chega! É tão interessante!... Tão interessante observar que estou assumindo o mesmo que o professor ... A referência que eu tenho é aquela ... A gente não tem outra saída.”

Segundo esta mudança de papéis, Maria José concorda e acrescenta:

“Ah, podemos identificar em nossos alunos, algumas coisas de quando éramos alunas, sim, algumas coisas têm... Quando eu olho e falo: Gente! Eu era desse jeito!...”

É importante refletir sobre qual atitude se adequa melhor a cada situação. Se devemos ou não assumir esta atitude ou outra, em especial, isso constitui-se em um novo desafio para o professor na construção de seu saber experiencial. Reafirmamos a importância de efetivar a troca de experiências, enriquecendo estas construções e principalmente percebendo na reflexão feita por Doralina:

“É bom quando a gente se percebe ... É importante nos conscientizarmos destas ações... Porque naquele momento parece que a saída é fazer daquele jeito mesmo ... Afinal é o jeito que eu sei ... Até que em outra situação eu possa pensar e descobrir uma nova possibilidade. É tão importante ... algo que reflete demais em nossa formação são as atitudes daqueles que foram nossos professores... as atitudes que considerávamos legais, em alguns deles, a tendência é assimilá-las e procurar executá-las. Entretanto algumas das ações que considerávamos que não eram legais nossa tendência era dizer: Eu não vou fazer assim quando estiver em sala de aula! Percebemos que, mesmo não concordando com elas, em alguns momentos nos percebemos fazendo aquilo que não gostávamos em nossos professores, não é mesmo? Então é interessante observar o que herdamos daqueles que foram nossos professores: nossos comportamentos, nossas atitudes em sala de aula, como professores agora.”

Em consonância às considerações de Tardif (2000, p. 261), referentes à elaboração dos saberes, apontando aqueles oriundos da formação profissional, evidenciamos uma de suas afirmações, segundo a qual:

[...] Os professores são trabalhadores que foram mergulhados em seu espaço de trabalho durante aproximadamente dezesseis anos, antes mesmo de começarem a trabalhar [...] essa imersão se manifesta através de toda uma bagagem de conhecimentos anteriores, de crenças, de representações e de certezas sobre a prática docente. Esses fenômenos permanecem fortes e estáveis através do tempo [...] quando começam a trabalhar como professores, são principalmente essas crenças que eles reativam para solucionar seus problemas profissionais [...]

Essa concordância é feita também em Fiorentini (2003, p. 8), ao considerar que ao “[...] compreender a formação do professor como um processo contínuo e sempre inconcluso que tem início muito antes do ingresso na licenciatura e se prolonga por toda vida [...]”

Em seguida, a professora Maria José, repensando a fala anterior, recordou um episódio e acrescentou:

“Tem uma menina da oitava série que desde ontem me pediu permissão, chegou em mim e pediu permissão para ajudar a colega, Eu ia corrigir exercício no quadro; ela não tinha feito tudo professora. É que ontem eu expliquei para ela e ela entendeu tudinho, e aí hoje ela queria de novo, eu posso? Falei: claro! Olha a gente aprende muito quando está ensinando, explicando para alguém, você tem que entender o erro dela, ver o que ela está errando, você corrige o erro dela e aí você não vai cometer o erro porque você já... eu comecei assim...

Ah, não, mas eu não vou ser professora de matemática não...

Gente, eu falei a mesma coisa! Foi exatamente isso! Mas a coisa que eu mais adorava era entender depressa para ensinar para alguém. Isso para mim era a glória.”

Nossa ação detém-se, objetivamente, em perceber durante este procedimento, quando detivemo-nos nas reflexões com as professoras, que colaboraram conosco neste trabalho. Percebemos inicialmente a ação paralisada pela indecisão. Segundo estas professoras, consideravam importante desenvolver o conteúdo “funções” com os alunos.

Concordamos que o desafio que lhes era proposto, não poderia ser considerado como uma questão simples. Afinal, precisariam identificar o que e como trabalhar o referido tema, considerando que: teriam pouco tempo com os alunos, **afinal faltavam apenas duas semanas para o final do ano letivo**; os alunos estavam emocionalmente mobilizados pelo sentimento de conclusão do ensino fundamental, a despedida dos colegas (a maioria deles conviviam desde a educação infantil<sup>23</sup>) a organização das festas de conclusão desta etapa.

Apesar da complexidade deste momento, percebemos que, questões externas ao cotidiano da sala de aula, as reuniões de elaboração de atividades para outras turmas, de avaliações substitutivas, dentre outras ações, impediram que estas professoras tivessem oportunidade de elaborar em parceria um planejamento, que definissem, inclusive, o que deveriam priorizar no trabalho com este conteúdo. E até mesmo considerar a relevância em desenvolvê-lo, considerando o tempo de que dispunham.

Para nossa observação, foi um momento excepcionalmente rico, uma vez que pudemos evidenciar o quanto a construção histórica de cada uma influenciou na elaboração

---

<sup>23</sup> Educação infantil corresponde ao período compreendido por pré-escola, três anos anteriores ao ensino fundamental.

e realização das atividades propostas aos alunos e, ainda, o quanto o saber curricular vivenciado no período de sua formação influenciava nos momentos em que encontravam-se frente à necessidade de decidir pelo desenvolvimento ou não de determinados tópicos do conteúdo.

Percebemos as diferentes estratégias com as quais cada uma se estruturou para introduzir, em determinado momento, conceitos que possibilitariam uma melhor compreensão sobre funções.

Exemplificamos inicialmente, com a ação de Maria José. Durante o desenvolvimento de uma de suas aulas, corrigindo algumas questões com os alunos, explorando o exercício, apresentou aos alunos noções iniciais para trabalhar com funções. Aproveitando a fala de um de seus alunos, fez referência ao termo “variável”, quando um dos alunos interrompeu-a, questionando sobre o que significava isso.

Ela parou por um instante, olhou para a turma e segundo depoimento posterior, explicou-nos que naquele momento pensou:

“Teremos dois módulos de aula, posso solicitar aos alunos que façam uma atividade diferente e que eles possam concluir o significado sem que lhes conte inicialmente. Solicitou ao grupo que cada um retirasse uma folha em branco do caderno, sem conversar com o colega e sem identificar-se, respondesse as seguintes questões: “Se pudesse abrir uma loja hoje!!! Com que artigos trabalharia? Onde seria o local mais adequado para esta loja? Que nome daria a esta micro empresa?”

Combinou ainda que, assim que fossem terminando lhe entregassem as respostas, e retornassem ao lugar, aguardando que o colega concluísse a ação. Foi possível perceber pela demonstração dos alunos o quanto se sentiram motivados em responder as questões propostas, até mesmo a euforia de alguns, dificultando a conclusão da ação.

Assim que foram terminando de responder as questões, entregavam a folha para a professora. Esta fazia uma rápida leitura das respostas, organizando-as em dois grupos de respostas. Alguns alunos demonstravam curiosidade em compreender qual o critério para a separação, enquanto outros afirmavam que já sabiam que ela faria isso.

Assim que todos terminaram, ela iniciou a leitura das respostas, solicitando que o autor não se manifestasse, permitindo aos colegas da sala descobrir a quem pertenceria aquele empreendimento. Estavam todos bastante atentos às questões, ficavam eufóricos

quando identificavam alguns dos “empreendedores”, enquanto mostravam-se assustados com a opção de alguns colegas.

Consideramos muito interessante a condução proporcionada pela professora, que fez um apanhado bastante interessante com os alunos, pedindo que, analisando a opção do colega, considerassem se o produto e o local de instalação da loja foram adequados, e tentassem identificar que fatores poderiam interferir no investimento, favoravelmente ou não. Procurou estabelecer com eles noções de variáveis, levando-os a categorizá-las considerando-as importantes ou não, ponderando o nível em que interfeririam no desempenho do empreendimento, diretamente no resultado, enquanto outras poderiam ser consideradas secundárias. Os alunos trouxeram muito de suas vivências referendando suas justificativas e tiveram o direito de colocar-se frente aos colegas “defendendo” suas opções. A turma demonstrou muita criatividade e espírito arrojado tanto no artigo (por exemplo: moda, lingerie tamanhos G, GG, EG), quanto pela escolha dos locais para instalação da mesma (países da Europa e América Latina).

Maria José, atenta ao movimento dos alunos, percebeu a insatisfação de alguns. Justificou para a turma que algumas das opções de empreendimentos, entregues a ela, não foram apresentadas aos alunos, uma vez que ela as considerou inadequadas ao local (por referirem-se a artigos eróticos, contrabando de diferentes artefatos, vendas de armas).

Isso tudo remete-nos às questões que envolvem tanto a subjetividade do profissional, sua maturidade, experiência e disponibilidade em desenvolver os questionamentos que os temas suscitariam, até mesmo se considerarmos que o tempo disponível não permitia à professora desenvolver de forma responsável, aspectos que estavam implicitamente envolvidos com estes “artigos”.

Mesmo que o profissional se disponha a trabalhar questões que são apontadas pelos alunos no desenvolvimento das ações na sala de aula, fatores externos, tais como a estrutura tanto curricular, quanto organizacional que existem, dificultam e, em alguns momentos, impossibilitam o desenrolar de debates sobre estas questões.

Após esta atividade, Maria José solicitou que os alunos formassem grupos, considerando aspectos que justificassem a associação dos empreendimentos, sugerindo que planejassem como ficaria este novo investimento. Sugeriu que idealizassem nomes e elaborassem uma proposta para divulgação da nova firma. Caso elas não pudessem ser

reunidas em uma única empresa, deveriam decidir como resolveriam a questão. A continuidade da proposta seria apresentada na próxima aula. Neste momento, percebemos que alguns alunos apresentaram suas propostas para o grupo, faltando a elaboração do comercial.

A seguir, solicitou aos alunos que construíssem uma tabela relacionando os tipos de lojas de artigos propostas pelos colegas, representando num gráfico a frequência das escolhas do grupo. Percebíamos, na atitude da professora, o entusiasmo com o envolvimento dos alunos, expresso também por comentários como: “O bom é que estão à vontade. Usando diferentes recursos matemáticos, já perguntaram sobre regra de três, cálculo de ângulo...” Alguns grupos apresentaram os gráficos que construíram, expondo aos colegas suas conclusões, outros entregaram para a professora e não se dispuseram a apresentá-los.

Apesar do contentamento tanto dos alunos quanto da docente durante a ação, percebíamos a preocupação da professora com o tempo e com o que considerava importante trabalhar. Acreditamos que, para agilizar esta ação, ela retoma com os alunos a leitura no livro didático sobre a definição apresentada por ele sobre variável e propõe que sejam resolvidos alguns exercícios formulados pelo autor.

Se atentarmos, neste momento, para as ações desenvolvidas pela professora Doralina, perceberemos a diversidade de ações que podem ser realizadas pelos professores diante do mesmo tema. Na sequência, propomo-nos a descrever algumas das ações realizadas por ela.

Doralina propôs aos alunos uma atividade diferenciada, explora inicialmente o conceito de par ordenado, em seguida, sugere aos alunos que todos se levantem e se organizem, ficando meninos de um lado e meninas do outro. Os alunos gostam da idéia e se levantam rapidamente, fazendo algumas brincadeiras e movimentando as carteiras, o barulho mobiliza uma aluna a fechar a porta da sala.

Em seguida, solicita às meninas que cumprimentem todos os meninos não se esquecendo de nenhum deles. A manifestação de alegria foi geral, beijinhos, abraços, mesmo sendo solicitado que só apertassem as mãos. A professora aguarda sorridente; assim que terminam, os grupos se organizam novamente separando meninos de um lado e meninas de outro.

Após pedir a atenção dos alunos pondera com eles, solicitando que façam relação entre a ação que executaram e a Matemática. Alguns informam que não têm nenhuma relação com os outros e arriscam afirmando que foram dois grupos... A professora questiona: Podemos dizer dois conjuntos? O grupo concorda. Ela informa: O que demonstramos, podemos considerar como um exemplo de produto cartesiano. Todos os elementos dos dois conjuntos estão relacionados entre si.

Dirigindo-se ao quadro, expõe um exemplo numérico indicando a representação matemática correspondente. Em seguida, solicita que os dois grupos se subdividam tendo por critério além do gênero, a idade.

Neste momento uma das alunas descobre que é a mais velha da sala, apesar de já estarem juntos a dois anos, ela é a única do grupo com dezesseis anos, assusta-se e dirigindo-se à turma avisa: “E “cambada” vocês têm que me respeitar, heim?” O grupo faz comentários diversos, Doralina não se importa com estas ações, deixa-os à vontade para se organizarem. Podemos perceber na professora uma atitude mais livre, sem estar presa a conceitos rígidos de disciplina, possibilitando aos alunos espaços para se expressarem.

Assim que a professora percebeu que o grupo já estava organizado, solicitou às meninas que cumprimentassem os colegas com mesma idade. Aguarda um momento, observa-os pedindo para que retornem aos seus lugares, conversando com a sala e questionando se todos se cumprimentaram. Após a resposta dos alunos, informa-lhes que agora eles tiveram que seguir a um requisito, seguindo uma “lei”.

A sala mostra-se indignada, a irreverência característica da faixa etária com a qual ela estava desenvolvendo a atividade manifesta-se diante da proposta “de seguir uma lei”. Ela espera que eles se manifestem. Continuando com a atividade, informa ao grupo que haviam acabado de representar o que chamamos em Matemática, de relação. Novamente apresenta um exemplo numérico no quadro, solicita aos alunos que copiem os exemplos que foram representados.

Em seguida, desenha no quadro, usando diagrama de Venn, dois conjuntos no primeiro, preenche com o nome de alguns alunos(as) da sala, antes de preencher o segundo, pergunta aos alunos indicados no primeiro conjunto o nome da mãe de cada um deles e dirigindo-se à sala comenta:

“Todo filho tem uma única mãe, ou seja, elementos do primeiro conjunto estarão relacionados a um único elemento do segundo conjunto.”

Um aluno interrompe dizendo que não, algumas pessoas têm mais de uma mãe, sendo seguido por exemplos dos colegas, referindo-se às separações e novas uniões dos pais, às avós que estão no papel de mães.

Com isso, é nos permitido evidenciar o quanto a Matemática pode indicar ou mesmo propor questões que envolvem diferentes relações mesmo as relações pessoais, importando-nos considerar a importância desta disciplina nas questões tão referendadas de formação do aluno quanto cidadão.

A professora Doralina logo atentou com os alunos para o fato de estar se referindo à mãe, segundo o aspecto genético. Estabelecendo as relações entre todos os elementos, retoma os escritos no quadro, fazendo o percurso: produto cartesiano, relação e, finalmente, especificando o exemplo indicado para **funções**. Explorando a possibilidade de vários filhos com uma única mãe, ainda sendo exemplo de **função**, ao mesmo tempo em que observava com o grupo que, sendo o primeiro conjunto indicado pelo nome das mães, não teríamos uma função; neste momento a aula termina.

Nas aulas que se seguem, Doralina, assim como Maria José, recorrem às questões formuladas pelo livro didático, solicitando aos(as) alunos(as) que trabalhem, resolvendo os exercícios propostos.

Doralina ainda propõe aos alunos, como encerramento das atividades envolvendo funções, uma aula no laboratório de informática. Lá eles foram agrupados em duplas e segundo as orientações dadas por ela, desenvolveram as atividades propostas no programa “Winplot”<sup>24</sup>, explorando a construção de gráficos, levando-os a observar o traçado desenhado pela curva a partir de valores escolhidos por eles, solicitando que primeiramente tentassem descobrir como seria a curva.

Percebemos que depois de realizadas as atividades com os alunos, as duas professoras trocaram suas experiências, entretanto, mesmo demonstrando interesse em compreender a proposta desenvolvida pela colega, não conseguiram perceber, nesse estágio em que já estavam como os alunos, a possibilidade de enriquecer suas ações com a

---

<sup>24</sup> Os alunos formandos no curso de licenciatura de UFU, desenvolvem saberes relacionados à utilização deste *software* no processo de ensinar e aprender matemática. SILVA (2005) realiza uma pesquisa sobre o desenvolvimento de práticas colaborativas no laboratório de informática de uma escola pública.

proposta experienciada pela colega. Maria José questionou Doralina quanto a possibilidade de irem juntas ao laboratório de Informática, para que os alunos das turmas com as quais ela atuava pudessem desenvolver as atividades apresentadas no referido *software*. Apesar da disponibilidade de Doralina conciliar o horário de atividade das duas profissionais com o horário disponível no laboratório de informática não foi possível, inviabilizando a efetivação da proposta.

Retomando uma de nossas reflexões anteriores, quando nos reportamos às diferentes interferências nas ações do professor no cotidiano da sala de aula, percebemos que, apesar de haver disponibilidade das profissionais envolvidas em partilhar o desenvolvimento da atividade, a estrutura organizacional da instituição não possibilitou a efetivação desta ação.

Posteriormente, conversando com Doralina, ela ainda argumentou que, apesar de considerar que “foi muito corrido”, no final, acabou não tendo tempo para trabalhar bem a parte de funções como era seu desejo. Gostaria de ter ido ao laboratório com os alunos mais vezes, possibilitando-lhes trabalhar com um outro *software* conhecido por “Oficina”, uma vez que ela considera ser este “muito ... muito interessante.”

Segundo ela “... o programa que ela desenvolveu com os alunos solicita apenas que se jogue os dados, isto é, deve-se atribuir um valor para A, outro valor para B e finalmente o valor de C, e aí o programa já fornece a curva. Agora no “Winplot” não, nele você vai digitar a função... Então você digita a função, pode digitar, às vezes, um produto. Então ele é um pouco mais interessante de se trabalhar do que esse, oferece mais possibilidades.”

Na atividade desenvolvida pelos alunos da oitava série, no laboratório, eles lançaram alguns valores. A princípio, acharam interessante porque aí formavam gráficos diferentes. Depois, eles começaram a jogar valores representados tanto por números grandes quanto por números menores, então, é bom por que foi possível a eles fazerem uma comparação interessante, prevendo qual seria o comportamento da curva, apesar de considerar que “se tivesse mais tempo para trabalhar com eles para explorar mais o programa, seria muito bom, não tivemos esse tempo, não foi possível observar, considerar o ritmo dos alunos.”

Após observarmos a ação das duas professoras, participamos da troca de experiências por elas vivenciadas, questionamos se consideravam importante terem

desenvolvido o conteúdo ou se acreditavam que não haveria necessidade do trabalho que fizeram. Foi Maria José quem falou inicialmente:

“Apesar de perceber que foi muito rápido, que seria muito melhor se tivéssemos tempo para discutir todos as questões que eles foram apontando durante os exercícios, teria sido muito melhor, caso não tivéssemos trabalhado com o conteúdo: lei dos cossenos, teríamos uma semana a mais para desenvolver o conteúdo de funções com eles. Considerando minha experiência como aluna, o primeiro contato que tive com o conteúdo e nossa preocupação em ajudá-los a experienciar noções importantes ao conceito de funções, acredito ser importante desenvolver este conteúdo com eles na oitava série. Mesmo que o professor do ensino médio tenha como propósito desenvolver o assunto de forma mais aprofundada é interessante que os alunos tenham contato anterior ao estudo proposto neste nível de ensino.”

Doralina complementa:

“Também considero importante desenvolver este estudo no ensino fundamental, principalmente porque podemos ter o computador como uma ferramenta de trabalho. Ele possibilita aos alunos perceberem as relações entre valores, lei de formação e o resultado obtido com muito mais facilidade. Entretanto é importante e necessário que estruturamos o tempo de forma mais sistematizada, para não precisarmos acelerar tanto o ritmo das informações que deverão ser estudadas.”

Ao acompanharmos a prática profissional destas professoras, percebemos o quanto a experiência vai se constituindo um corpo de conhecimento que conduz o indivíduo à busca e possibilidade de estabelecer conexões com o “futuro que está aberto e o passado que está vigente” (LARROSA, 1999, p 137).

Considerando toda a experiência vivenciada por nós, no decorrer das observações e nos encontros informais com Doralina e Maria José, pudemos identificar situações, momentos bastante significativos à nossa pesquisa.

Anteriormente, mencionamos o fato de percebermos a interferência que a estrutura organizacional da instituição exerce sobre a ação dos profissionais que dela fazem parte, percebemos neste período, o quanto a atuação das professoras parecia pressionada por estes fatores.

A atuação das duas professoras desenvolvia-se num contexto em que elas se percebiam “esprimidas” entre a preocupação por desenvolver um trabalho interessante e a dificuldade de conciliar tempo e conteúdo proposto para ser trabalhado com os alunos da série em que estavam atuando. Durante as conversas desenvolvidas nos planejamentos, as

docentes consideravam a importância de redimensionar as atividades, em concordância, não apenas com as dificuldades apresentadas pelos alunos, mas pelo tempo disponível para trabalhar os conteúdos propostos, uma vez que restavam apenas duas semanas para o final do ano letivo.

Havia um acúmulo de atividades que deveriam ser elaboradas, a dificuldade em conseguirem se reunir para planejar e elaborar atividades, como realizá-las, e repensarem o que foi adequado ou não durante o desenvolvimento do conteúdo.

Percebíamos que eram muitas idéias a serem executadas, mas dispunham de pouco tempo para concretizá-las, impondo-lhes uma prática aligeirada. Estavam sempre preocupadas em contextualizar o conteúdo e acabavam por experimentar isoladamente possibilidades para desenvolver seus planejamentos, apoiando-se nas falas dos alunos para orientar as ações.

E ainda podíamos evidenciar o saber da formação de cada uma delas, inferindo na ação, Doralina demonstrava desde o início maior afinidade com atividades direcionadas à informática, procurando sempre uma atividade na qual os alunos pudessem ir ao Laboratório de Informática e desenvolvê-la. Entretanto, nem sempre conseguia espaço para concretizar a atividade elaborada, em alguns momentos, porque no referido espaço já estavam outros alunos e em outros, porque aconteciam situações imprevistas em sala que lhes impossibilitava a realização da atividade.

Considerávamos a prática das duas professoras bastante interessante, sempre procurando situações que mobilizassem os alunos, assumindo os desafios com determinação e envolvimento. A relação estabelecida com os alunos caracterizava-se pela predominância de diálogos nos quais mostrava-lhes a importância do respeito entre eles e com o profissional envolvido nas atividades de ensino. As docentes mostravam-se bastante envolvidas e afetuosas com as questões apresentadas pelos alunos, procurando perceber as dificuldades dos mesmos, demonstravam nas ações que estavam realizando com satisfação.

Acreditamos que o tempo foi um dos fatores que interferiu de forma mais sistemática nas ações das duas professoras. Apesar de não conseguirem se reunir para planejar ou discutir as atividades que realizavam, procuravam sempre apresentar o conteúdo de forma contextualizada, despertando o interesse do grupo de alunos da turma em participar. Percebíamos que não havia uma reflexão sistemática elaborada por elas,

referente ao conteúdo sobre funções, provavelmente, seja esse o motivo que orientou as ações por elas desencadeadas, direcionando-as às atividades do livro didático adotado, elegendo conceitos que consideravam importantes desenvolverem para preparar os alunos para o próximo nível de ensino.

Em relação ao ensino de funções, procuramos analisar os dados construídos tendo como segundo eixo de nossa análise, o contexto “configuracional” do grupo em que estão inseridas estas professoras, procurando evidenciar a singularidade de cada uma delas diante das elaborações, dessa vez, considerações de um coletivo, segunda dimensão por nós observada, segundo Cunha (2000) e Rey (2003).

Devido às observações realizadas com as professoras de oitava série, decidimos procurar aprofundar nossa análise através da compreensão de como o grupo de professores de Matemática da escola, em questão, estava desenvolvendo suas reflexões e saberes em relação ao processo de ensino-aprendizagem de funções no ensino fundamental.

Considerando a inter-relação estabelecida entre as professoras que iniciavam sua trajetória profissional e os professores com os quais desenvolviam suas atividades, sendo estes possuidores de um saber experiencial diversificado, consideramos oportuno promovermos um encontro com o grupo e as professoras.

Contamos com a participação, na entrevista, dos professores da Área de Matemática; o encontro ocorreu em dia de reunião semanal do grupo. Conforme explicado anteriormente, esclarecemos o propósito de nossa pesquisa a todos os participantes do grupo, salientando a relevância desse encontro para o trabalho. Esclarecemos o caráter de entrevista coletiva com o objetivo de identificarmos os saberes do grupo quanto ao tema abordado em nossa pesquisa. A primeira questão que propusemos para que o grupo pensasse foi:

**É preciso trabalhar com funções na oitava série ou podemos deixar esse conteúdo para o professor do ensino médio desenvolver?**

O silêncio se instalou na sala, permeado por uma pequena ansiedade. Só foi quebrado pela movimentação nas cadeiras e trocas de olhares. Por que tanta cautela em

falar de algo vivenciado tantas vezes no cotidiano, seria a situação.... preocupação com a fala... estariam se considerando avaliados?

Esperamos.... Percebemos neste momento o quanto a posição de pesquisador(a) traz inquietações, forçando-nos a esperar o tempo do outro, ter de acolher sem pressionar e, enfim, aguardar sua(s) contribuição(ões), seus saberes.

Fundamentando-nos em Tardif (2002, p. 11), esclarecemos que “O saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é saber DELES e está relacionado com a pessoa, a identidade deles, experiência de vida e história profissional”. Por isso, ressaltamos a importância de trazer, à tona, os saberes desses profissionais. Ora, os docentes possuem um conhecimento vivido e essa experiência não pode ser desvalorizada do ponto de vista social e científico, por isso esperamos as respostas.

De repente, o professor “Roberto” comentou:

“Ah, eu acho que a noção tem que dar, o incincho de noção de função. O indivíduo (o professor) já chega lá no ensino médio já ataca a função, vê função afim, identidade. Com aquela noçãozinha eu acho que já se trabalha desde o início, quando você monta uma sentença, uma função, uma variável em função da outra...”

Enquanto o professor falava, percebíamos uma certa concordância do grupo com sua fala. Isso se manifestava através de acenos com a cabeça, troca de olhares, ao mesmo tempo em que acrescentavam suas experiências, situando a forma como o conteúdo havia sido trabalhado e os tópicos desenvolvidos. Aparentemente, estavam mais confortáveis, arriscando-se, expondo seus pareceres.

“Roberto” continua, comentando:

“Acho que saber tirar do problema a lei de formação e poder falar para ele: Olha está vendo essa representação matemática. Ela representa uma função, esta variável está em função dessa, está percebendo... quando aumentar essa aqui também aumenta, se diminuir isso diminuirá, estar mostrando essa visão para o aluno. Acredito que noção é isso, não entrar em detalhes... Jamais comentar o que é “função” afim, o que é “função” identidade, “função” inversa, “função” composta, isso realmente é conteúdo do ensino médio. No meu entender, é mesmo a noção só de iniciozinho ali”.

A professora “Dora” interrompe a fala do colega e acrescenta:

“É importante que seja trabalhada a noção, mas principalmente desenvolvê-la segundo uma contextualização. Um exemplo muito perto dele, a questão de pagar uma quantidade... o preço em função da quantidade que se comprou, não é isso?...”

Novamente, o professor “Roberto” fala:

“Como seria o gráfico; por exemplo, você vai fazer a representação gráfica de um sistema, cada equaçãozinha ali representa na verdade uma reta. A equação de uma reta, aquela equação de uma reta é uma lei de formação pra ela, *y em função de x*. ”

Importante ressaltar que, nesse momento, os docentes já se mostravam bastante envolvidos na questão. Pareciam mais tranquilos, demonstravam maior interação com o tema e com o outro. Interrompiam as falas, entrecortando-as em diferentes momentos, completando ou contrapondo o raciocínio do(a) outro(a).

No decorrer de nossa conversa, fomos percebendo o quanto os diferentes saberes ali se confrontavam. As idéias e ações que compunham suas práticas não estavam sendo mais divididas ou “defendidas” pelos elementos que compõem o grupo. Naquele momento, cada um falava, trazendo à tona suas experiências, suas leituras.

Esses dados reportam-nos aos **Saberes Experienciais ou Práticos** que, segundo Tardif (2002), “[...] incorporam-se à experiência individual e coletiva sob forma de hábitos e habilidades de saber-fazer e saber-ser [...]”

Nas respostas dos entrevistados, estavam claros os saberes experienciais que se coincidiam em alguns momentos. Retornando à entrevista, ao mesmo tempo em que a professora “Dora” comentava sua experiência, estabelecia um diálogo com o professor “Roberto”, identificando-se em algumas ações.

Dora:

“Trabalhar com função do primeiro grau e função do segundo grau, para eles verem como funciona uma e a outra, podem ser desenvolvidas atividades tanto no laboratório com um “programinha” que tem lá como na sala...”

A ação do professor não se constituiu fundamentada no mesmo referencial.

Começamos a perceber as particularidades na ação de cada um(a) deles(as) reveladas em suas falas que, acreditamos, representavam fragmentos de suas ações no trabalho em sala de aula.

Evidenciamos a ação do cotidiano escolar envolvendo os docentes, dificultando a troca de experiências, podendo levá-los ao isolamento. Ressaltamos, por isso, a diversidade de atividades que compõem este cotidiano. Nele, o(a) professor(a) se envolve e é envolvido. Em alguns momentos, esse isolamento impossibilita a existência de espaços que promovam trocas de experiências. Identificamos, neste isolamento, a busca individual desses docentes, por resolverem as situações dificultosas quanto partilharem as situações prazerosas vivenciadas no dia-a-dia e que, acabam por construir os saberes docentes.

Nessa construção do saber docente, as habilidades pessoais, as improvisações e os macetes permitem a construção de uma maneira própria de ensinar. Assim, os saberes da experiência agem como elementos facilitadores ou dificultadores do processo de ensinar e aprender. Infelizmente, o que se tem, quase sempre, são teorias descontextualizadas de suas aplicações. Por isso, acreditamos que se deva aceitar as experiências dos docentes como ponto de partida para consolidação de uma prática pedagógica subsidiada por saberes da experiência docente. Sabemos que esta prática não é fácil para o professor, que tem em seu cotidiano vários afazeres, e não tem momentos de reflexão sobre sua prática.

É interessante observar também as considerações de Nóvoa (1992, p. 25) “A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas) mas sim, através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal.”

Seguindo essa mesma linha de pensamento, Ghedin (2002) considera os saberes da experiência como um dos componentes do “centro nerval” do saber docente. Esse mesmo autor, refletindo sobre a ação do professor diante do saber curricular, conclui:

Os saberes da experiência não são saberes como os demais, eles são formadores de todos os demais... a experiência docente é espaço gerador e produtor de conhecimento, mas isso não é possível sem uma sistematização que passa por uma postura crítica do educador sobre as próprias experiências. (GHEDIN, 2002, p. 130)

Reconhecemos a necessidade de que ocorra o intercâmbio destes saberes entre os próprios professores, não como doutrinas a serem seguidas como no paradigma tradicional, mas pela possibilidade que se evidencia com esta troca na promoção da reflexão crítica com seus pares, o que pode desencadear a busca pela fundamentação teórica destas ações.

Acreditamos que, possivelmente, este isolamento ou mesmo a inexperiência seja uma das contribuições à recorrência do(a) professor(a) à maneira tradicional de desenvolver o conteúdo, como forma mais segura de fazê-lo. Provavelmente esta ação comprometa ou até mesmo acarrete perdas ao processo de construção do conhecimento, tanto para o aluno quanto para o professor.

No cotidiano das escolas, há ações que segundo Fiorentini (2001, p. 225) “[...] se estruturam e se organizam sob uma outra lógica, mais complexa, envolvendo a multiplicidade de sentidos, saberes e experiências de seus protagonistas.”

Fomos percebendo que, naquele momento da entrevista, em que foi possível uma parada do grupo para conversar sobre algumas práticas e possibilidades, começavam a surgir diferentes idéias.

Essa ação do grupo nos fez refletir reafirmando a importância da relação que se estabelece entre os sujeitos, quando percebemos o ir e vir de cada um, quando atitudes se consolidam e outras são postas em dúvida. É importante considerar a necessidade de estarmos abertos a ouvir a experiência do outro, referendando a possibilidade de acrescentar novos conhecimentos. Isso nos faz reportar a Freire (1982, p.131) que afirma: “[...] diante do diálogo como quem, pensando em torno do pensar, percebe que o pensar não se dá na solidão do sujeito pensante, porque inclusive o pensar se faz pensar na medida em que ele se faz comunicante.[...]”

Reafirmamos neste momento nosso lugar de eternos “aprendentes”, sendo também, importante entendermos a necessidade do “[...] diálogo como algo que pertence à própria natureza do ato de conhecer, mais do que como algo que simplesmente possibilitasse ou ajudasse tecnicamente o conhecer [...] como ato de criação e recriação, procurando ampliar [...]” uma vez que segundo Freire (2000, p. 73) cada um se perceba e “[...] se identifique com o movimento permanente em que se acham inscritos os homens, como seres que se sabem inconclusos [...]”

Por isso referendamos a necessidade de um grupo se envolver e dialogar, refletir tanto sobre questões teóricas quanto sobre ações que desenvolve, considerando a possibilidade de questioná-las, podendo, posteriormente, mantê-las ou não, ou ainda modificá-las, viabilizando a construção de outros conhecimentos, fato que pudemos identificar pela fala de “Roberto”:

“Mesmo quando você vai resolver um sistema com duas equações, que é um conteúdo de sexta série, segundo o PCN, cada equaçãozinha ali, na verdade, é uma funçãozinha. Encaminha pra uma função. Você vai construir o gráfico de uma e de outra e onde (as retas) cruzar é a resolução do sistema; se não cruzar é porque não tem solução... ou infinitas quando uma sobrepõe à outra. Na verdade, recai no conteúdo de função que ela está explicando: o  $x$  em função do  $y$ .”

Resolvemos provocar um pouco mais a discussão, considerando a possibilidade que vislumbramos em alguns dos livros didáticos analisados por nós, levantando a seguinte questão:

**Existe a possibilidade de pensarmos se ensinamos ou podemos ensinar função na quinta, sexta ou sétima série?**

Logo obtivemos da professora “Dora”, a seguinte afirmação:

“Na sexta série você trabalha a equação, só que você não trabalha com esse nome... Quando você compra... você paga um valor inicial e paga mais, suponhamos, dois por cada ...dois reais por cada unidade que você compra.”

Parou um pouquinho, pensou e completou:

“É uma função, mas só que aí em forma de equação que a gente pede, não se fala em função.”

O grupo tornou-se pensativo... Percebia que a fala desta professora dificilmente era contestada, o grupo acatava e não mantinha o diálogo. Reportamos novamente a Dickel

(2001)<sup>25</sup> quando referendando as relações que se estabelecem num grupo, evidencia o papel ocupado pelo(a) professor(a) com uma bagagem de experiência maior, sua fala se torna imbuída de “autoridade”, a “autoridade do saber da experiência”. Em um dado momento, ela se dirigiu ao grupo sugerindo: “É um ótimo recurso...façam e verão como o resultado favorável acontecerá”.

Percebemos no consentimento do grupo, o aceite ao desafio implícito nesta sugestão, provavelmente por reconhecer no mesmo o valor da experiência transmitida pela professora.

Talvez, nesse ponto, seja importante fazermos uma pequena reflexão sobre o profissional formado, segundo o modelo da racionalidade técnica que, por muito tempo, foi considerado como uma forma adequada e importante ao bom desempenho das funções educacionais. Reconhecemos que, ainda hoje, esta concepção está presente na atuação de diferentes profissionais, tanto pela segurança que se tem por fazer algo que já se tem experiência e conhecimento dos possíveis resultados, como por acreditarem que têm responsabilidade somente pela transmissão de conhecimento.

O professor de Matemática enfrenta desafios bastante significativos, principalmente quando, segundo Fiorentini, Souza Jr e Melo (2001, p. 322), é permitido a esse profissional reconhecer que o “processo de produção de significados e sentidos da prática cotidiana do professor é atravessado pela emoção.” Ele deve reconhecer “o caráter afetivo” de seu saber, que tem sua manifestação “quando o saber é invadido pela emoção”; não se constitui uma ação simples, exige abertura para transformações, que mesmo não sendo excludentes, promovem o (re)pensar de suas ações.

Após alguns instantes, o silêncio se mantinha... Provavelmente a sugestão contemplou o grupo... Neste momento, acrescentamos:

**Na sexta série, eu penso em equação... mas e nas outras séries ? Por exemplo na quinta série?**

Novamente foi o professor “Roberto” quem assumiu a palavra, concluindo:

---

<sup>25</sup> Ilustração citada em encontro com alunos(as) do Programa de Mestrado em Educação- UFU, em 14/06/2003

“Na quinta série, já pensando no conteúdo sobre o estudo de sistemas, basicamente, é isso, não entrar em detalhes, aprofundar menos.”

Percebemos na professora “Noemi” um pequeno desconforto, observava seus colegas, pensativa e complementou:

“Eu estou aqui tentando pensar em que trabalhamos função, como... sabe? Porque na quinta série nem a sentença os(as) alunos(as) montam, não exigimos que representem através de sentenças.”

Concluiu, um pouco desanimada:

“... Na quinta série não se trabalha.”

Uma das professoras “Maria José” interveio, acrescentando:

“ Em alguns tipos de situações problemas você não acredita que trabalhe com função não é, “E.... ?”

“Noemi” complementa:

“Mas assim em situações problema podemos fazer isso que o professor “Roberto” falou. Assim... o que acontece se aumentar o preço disso? Se vai comprar mais, se vai comprar menos, são coisas, assim, mais ligadas à proporcionalidade, certo? Nunca tinha pensado nisso como função, apesar de já ter lido isso em algum lugar que eu não lembro onde, mas eu nunca tinha pensado nisso como função... para os meninos da quinta série.”

O silêncio retoma lugar no grupo....

Importante seria permitir que outros(as) possam dividir estes saberes, (re)pensá-los, reformulá-los, adequando-os às suas particularidades não deixando que eles se percam com o afastamento ou a mudança no quadro de profissionais envolvidos.

Após algum tempo “Noemi” ainda demonstrava sinais de desconforto, insistindo em sua fala:

“Na verdade, eu já vi uma proposta de trabalhar função até mesmo na quinta série, eu nunca fiz, eu nunca trabalhei, mas já li alguma coisa, vocês já viram alguma coisa disso?...”

O grupo não comentou, nem fez alusão em discutir a questão da professora. Tentei resgatar essa questão, retornando-lhe outra questão:

**Como você ou... como vocês percebem esta possibilidade?**

O silêncio ante minha pergunta pareceu-me indicar que a questão ainda não estava bem formulada para os elementos do grupo e não encontrava ainda ressonância na ação.

Em análise, da fala da docente “[...] eu nunca trabalhei, mas já li alguma coisa [...]” revela a possibilidade de docentes ou mesmo autor(es) de livros mencionarem a questão. Infelizmente ela não se lembrou onde leu sobre o assunto.

Nesse ponto da entrevista, vale enfatizar o saber curricular, que é apresentado sob a forma de programas escolares que devem ser aplicados pelos professores em sua atuação nas instituições de ensino; correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos utilizados pelas instituições escolares, categorizando os saberes sociais por elas definidos e selecionados como modelos de cultura erudita, sem que o professor tenha participado desta seleção ou definição.

No Brasil, eles também são transformados pelas diversas editoras em manuais e cadernos de exercícios que, uma vez aprovados pelo Estado, são utilizados pelos professores. O professor deve, evidentemente, “conhecer o programa”, que constitui um outro saber de seu reservatório de conhecimentos (GAUTHIER, 1998, p. 31)

Percebemos que este saber é incorporado à prática docente sem que seja legitimado por ela, uma vez que são apresentados como conteúdos que deverão ser seguidos, sem que haja respaldo ou concordância do professor, quanto à importância ou necessidade em desenvolver o que lhe é apresentado.

Não há, portanto, um diálogo com o docente sobre a seleção do conteúdo e como este deve ser ensinado. Com isso, tira-se desse profissional a oportunidade de contribuir, não só teoricamente, mas também com os saberes da experiência, que são construídos cotidianamente no conhecimento que se ganha durante a própria atuação profissional e na trajetória de vida.

Tentando resgatar o envolvimento, decidimos (re)alinhar nossa conversa e, seguindo a trajetória inicialmente adotada, questionamos:

**Nós esquecemos de pensar na sétima série, como seria, existe a possibilidade de trabalhar este conteúdo?**

Percebi no grupo um movimento aguardando o posicionamento do(a) professor(a) “responsável”, naquele ano, pela série mencionada. O professor “Roberto” desenvolveu seu raciocínio:

“A sétima série... Esse ano nós demos sistema na sétima série.”

A professora “Dora”, interpelou-o dizendo: “Sistema tem tudo a ver.”

Mas professor “Roberto” não considerou a intervenção e... continuou falando.

Neste momento, percebemos a semelhança com momentos que experienciamos em sala de aula, quando nossos pensamentos nos envolvem numa totalidade que não nos permitem dialogar com o aluno; isto é, em alguns momentos o(a) professor(a) está desenvolvendo um raciocínio e não lhe é possível parar e considerar a contribuição do(a) aluno(a). Acreditamos que o professor “Roberto” vivenciou por alguns instantes essa experiência, envolvido na elaboração de seus pensamentos não lhe foi possível considerar a contribuição da professora “Dora”, o que o fez continuar a exposição de sua contribuição sem ater-se à fala por ela proferida e concluindo:

“Aí quando eu fui trabalhar a parte da solução de um sistema pela construção geométrica, quando eu fui construir, por exemplo, a reta, a primeira equaçãozinha do sistema não é, aí eu falei de função pra eles que ali tinha o  $y$  em função do  $x$ , até brinquei com eles qual a solução dessa primeira equaçãozinha do sistema aqui? Aí eles [...] a solução disso é o infinito não é porque para cada  $x$  você tem o  $y$  diferente, então, você não vai ter dois valores pra  $x$  e  $y$ , apenas dois valores, o par ordenado  $x$  e  $y$ ; não satisfazem essa equação.”

Embora não seja uma tarefa simples compreender a fala do Professor Roberto, percebemos que diante de sua prática com a série, para ele, tudo parece claro. Reforçamos aqui, mais uma vez, a importância de estudos sobre o saber experiencial.

O que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos... Não tem nenhuma utilidade para a formação de professores e não leva a um maior reconhecimento do *status* profissional dos docentes [...] esse saber se perde quando o professor deixa de exercer seu ofício [...] atualmente o tipo de saber menos desenvolvido no reservatório dos saberes do professor, e também, o mais necessário à profissionalização do ensino [...] são saberes que poderiam contribuir para o aperfeiçoamento da prática docente, legitimados pela pesquisa. (GAUTHIER, 1998, p. 34)

Por isso, esse autor defende a importância de os professores se apropriarem da pesquisa e de aprenderem a reformular seus próprios discursos, perspectivas, interesses e necessidades individuais ou coletivas, pautando-se nas experiências vividas.

Ao continuar seu raciocínio, professor Roberto acrescentou:

“Na verdade, você vai ter infinitos porque pra cada  $x$  você tem um  $y$  diferente... daí surge então a reta, não é? Com aquela reta, você vê a solução daquela equação, que é uma funçõzinha do  $y$  em função do  $x$ . Isso também serve para a segunda, aí onde elas se cruzavam seria a solução do sistema. Se elas fossem paralelas, um sistema sem definição e se fossem coincidentes, ele teria infinitas soluções, impossível e indeterminado. E aí eu falei para eles, nesse sentido, foi aonde eu lembro de ter usado, falado em função pra eles; não entrei em detalhes no conteúdo função, mas é nessa parte que eu falei: - Olha no ano que vem, vocês devem construir, trabalhar um pouquinho melhor o que é uma função, domínio, imagem mais uma função. Essa parte que eu dei, apesar da sétima série ter muita álgebra mas é aquele início mesmo de equação, de produtos notáveis, não chega a trabalhar propriamente com a função não, a não ser nos sistemas mesmo.”

É oportuno salientar que, ainda hoje, os docentes se submetem cotidianamente a este desafio, sendo necessário (re)pensar situações diversas, (re)elaborar ações, questionar o paradigma da racionalidade técnica, almejando transformar-se num profissional reflexivo, que repensa e reflete sobre sua ação.

Estes profissionais transformam-se em investigadores de sua própria prática em sala de aula, descobrindo neste processo, a participação do(a) aluno(a) como indivíduo atuante, com possibilidades de construir seu próprio saber. Esta transição não consistia num processo simples e que, possivelmente, não ocorreria de forma instantânea, de uma hora para outra. No entanto, percebemos que há nestes profissionais a necessidade de alicerçar sua prática em atitudes questionadoras de sua ação, de seus saberes. Em geral, os docentes acabam por reconhecer-se como profissionais com saberes específicos.

Esse reconhecimento é percebido em sua atuação, ao observarmos que a mesma constitui-se numa prática conformada da realidade ou revela-se numa busca por caminhos diversificados. É importante ressaltar que, muitas vezes, este profissional tem construído sua trajetória, ora consciente; outras, nem tanto, de seu papel ou atuação nesse processo. O que estes profissionais não podem mais abster-se, é de reconhecer o fato de que ensinar também pressupõe o ato de aprender. Para Barth (1993, p. 23):

O modo de aprender torna-se tão importante como aquilo que aprendemos, pois influencia de maneira decisiva a qualidade dos conhecimentos adquiridos e o próprio pensamento. O diálogo do pensamento, o saber, não é dissociável do processo que leva à sua aquisição.

Compreendemos que aprender supõe um movimento de relação do sujeito que aprende com o meio que integra. Percebe-se que muitos docentes procuram refletir e estão permanentemente num processo de busca, de aquisição de novos conhecimentos e buscam entender e conhecer os alunos. Portanto, compete ao professor cuidar desta busca por sua atualização e de seu aprimoramento profissional.

Voltando à entrevista, segundo falas anteriores dos(as) professores(as) consideramos que, no último ano do terceiro ciclo (correspondendo à oitava série) este estudo se efetivaria; mesmo assim, optamos por perguntar:

**Referindo-nos ao estudo com os(as) alunos(as) do último ano do terceiro ciclo, como se efetiva a proposta de estudo deste conteúdo?**

Alguns dos(as) professores(as) estabeleceram um diálogo entre eles:

“Roberto” fala:

“Iniciamos pela definição, inclusive “Dora” sabe, não é? Trabalhamos a definição de uma função.”

Ela complementa: “O conceito.”

Ele continua:

“Depois o domínio e imagem, às vezes, esse incincho a gente chegou a cobrar, não foi?”

“Dora” acrescenta: “Valor numérico.”

Concordando, reafirma: “...Valor numérico.”

Ela entrecorta, como se estivesse fazendo mentalmente a revisão dos itens na seqüência em que está habituada a desenvolver o conteúdo: “Domínio e imagem.”

Percebemos que eles já não dialogavam, ou melhor, um não escutava a fala do outro, iam acrescentando seus pensamentos, sobrepondo-os às falas.

“Roberto” acrescenta:

“Os valores de  $x$  determinam a imagem dele, não é?”

“Dora acrescenta:

“Trabalhamos com gráficos no laboratório e alguns em sala só para eles verem como é a construção dos gráficos.”

Apesar do conteúdo constar do programa proposto para ser desenvolvido nesta etapa do estudo, percebemos que não estava claro para cada um(a) dos(as) componentes do grupo até onde ou como desenvolver as atividades relacionadas ao mesmo ou o que

trabalhar diante do tempo reduzido para desenvolver outros conteúdos? Ainda assim, acrescentando a possibilidade de que este conteúdo seria todo desenvolvido no ensino médio.

Não percebíamos concordância entre o grupo até mesmo onde seria o mínimo, ou como o grupo referia-se ao iníciozinho, ao qual se reportavam como importante desenvolver para que os(as) alunos(as) não chegassem “sem nenhum recurso” para a próxima etapa de suas atividades na escola.

Acreditamos que o fato de já estarmos desenvolvendo as observações das ações de professoras em sala com alunos(as), e percebendo que esta vivência mobiliza algumas inquietações, a partir das observações das aulas, que realizávamos, e percebendo a indecisão do grupo, remetemo-nos a um novo questionamento:

**Considerando todas as questões que nos pressionam em relação ao desenvolvimento do conteúdo... Se no caso, por exemplo, do tempo não ser suficiente para trabalhar todo o conteúdo proposto...**

**O que vocês acham que deveria ser a opção do(a) professor(a) ao dar preferência à introdução com o estudo de funções, segundo a perspectiva de trabalho proposta pelo grupo, ou optar pelo desenvolvimento de outro tema, por exemplo, a questão citada referindo-se à estatística?**

Imediatamente eles(as) já começaram a se posicionar. Ao contrário das outras questões percebemos o grupo empenhado em manifestar-se, uma das professoras foi bastante enfática ao concordar que o conteúdo deve ser dado.

“Dora” :

“Mas eu acho que Estatística é prioridade em relação ao estudo de função na oitava série, se for uma questão de ter que escolher... A escolha é pela Estatística!”

“Roberto”:

“Ah, se tiver que escolher, estatística é prioridade. Com certeza, aliás, Estatística, já vem nos livros didáticos desde a quinta série.”

“Noemi”:

“Desde as terceira e segunda séries.”

“Maria José”:

“Na terceira série.”

“Roberto”:

“Aqui na escola a gente dá, de quinta à oitava série, a gente já trabalha a parte de Estatística, leitura de dados, construção, é na oitava série que finaliza mais. Não é assim que acontece “Dora” ? Trabalha com setores.”

“Dora”:

“Mas... Se tiver que escolher entre um e outro, por exemplo... E tem que dar prioridade não só porque faz parte do conteúdo, como também função é um conteúdo muito extenso e ele é revisto todinho no colegial, não é mesmo? Pelo menos em algumas escolas... porque a “função”, ela é conteúdo específico de ensino médio... É por isso.”

Esse diálogo traz algumas questões. Por exemplo, para Dora, o estudo de função não é prioridade na oitava série. Segundo Roberto, a Estatística está nos livros didáticos. E função, não está?

Portanto, reforça-se, novamente, a necessidade de se analisar as relações existentes entre o dito e o feito no ensino, no caso dessa pesquisa, de “funções”, conteúdo de Matemática. Tal pesquisa permite lançar luz sobre os saberes docentes que interferem, escolhem ou determinam desvelar as lacunas existentes no processo de ensino-aprendizagem na escola fundamental.

Nosso argumento consiste no fato de nos reportarmos à aplicação de materiais, elaborados por especialistas, sem efetivar parceria entre os dois extremos, profissionais “construtores da proposta” e “executores da proposta”, como é o caso do livro didático.

Nesse sentido, o saber que importa, restringe-se ao da aplicabilidade com sucesso e eficiência pelos profissionais da educação destes materiais. Tarefa que desempenham, muitas vezes, solitariamente. Nesse caso, o(a) professor(a) direciona toda sua experiência, adquirida nos anos de atuação, com o propósito de realizar de forma extremamente eficiente tal tarefa.

Com esse tipo de material, por vezes, o(a) professor(a) transforma-se em simples executor das ações, nem sempre lhe é solicitado um parecer ou avaliação sobre tais recursos, deixando-lhe o legado de um saber inferior (suas experiências) socialmente desvalorizado, com preocupação centrada exclusivamente em atingir as metas propostas pelos materiais instrucionais aplicados.

Continuando a entrevista, perguntamos:

**Poderíamos entender, pela fala de vocês que... se não der tempo de trabalhar funções, se não desenvolver este conteúdo com os(as) alunos(as) do último nível (oitava série) do terceiro ciclo, não faz diferença para eles(as)?**

O professor “Roberto” concorda, afirmando que:

“Se não der não vai fazer diferença, eles vão começar do início (no ensino médio). E os(as) alunos(as) do terceiro nível, (na oitava série) eles(as) vão ver o quê? Área... a parte de área trabalha funções, área do círculo...”

Uma das professoras, “Noemi”, disse que não faria diferença, formalizou seu pensamento, acrescentando que:

“Se a gente fizer esse percurso quinta, sexta e sétima, na oitava estará fazendo a mesma coisa, sem formalizar... Vai acabar formalizando no colegial....É, se não for dado, você vai acabar formalizando no colegial, mas deu, não é? Assim a idéia do que é função vai ficar. Entretanto não haverá a formalização, parte que seira feita na oitava série.”

A fala da professora Noemi remete-nos novamente à reflexão sobre o constante dilema ao qual o professor está cotidianamente submetido, a importância de existirem espaços para o diálogo entre os docentes que compõem o grupo e seus saberes.

O Professor Roberto continua:

“Se não for dado... Se você não falar que aquilo é função, quando chegar no segundo grau, o aluno vai falar que nunca viu. Porque ele não tem maturidade para perceber, por exemplo, que a fórmula do comprimento da uma circunferência é uma funçãozinha.”

A professora “Noemi” contrapondo, afirma acreditar que:

“Mas ele(a) vai falar que nunca viu até começar a ver, quando começar a ver de uma certa maneira ele(a) vai associar com a...”

“Roberto” a interrompe, acrescentando que:

“Para alguns demora mais... Se você formalizasse....”

Agora “Noemi” está em dúvida.... concorda um pouco relutante: “É....”

Parecia-nos que ela inquietava-se com os próprios pensamentos, ou ainda, com suas considerações, imaginávamos que possibilidades ela vislumbrava... Entretanto, silenciou-se... não se manifestou por alguns instantes... Enquanto esperávamos que algum dos professores se pronunciasse, foi “Noemi” que interrompeu o silêncio, acrescentando:

“Agora que os alunos chegariam na oitava série “bem redondinhos” se a gente começasse isso desde a quinta série, chegariam... Ia ser legal não?”

O grupo silenciosamente, assentindo com a cabeça parecia concordar com Noemi, mas não deu continuidade à sua reflexão.

Em determinado momento do diálogo “Dora” uma das professoras, como um desabafo, fez a seguinte colocação:

“Aliás tudo está ... tudo está relacionado. A gente é que não consegue... A gente não consegue fazer essa relação”

**Considerando a fala da professora, questionamos o que ela acreditava que interferia neste processo, por que não conseguiam fazer essa relação?**

“Dora” prontamente conclui:

“ Porque a gente não foi formado assim.”

A professora “Noemi” acrescenta:

“E não parou pra pensar!”

Neste momento “ Dora” mostrava-se mais ansiosa, retoma a fala identificando:

“A gente não foi formado assim, aí vem, não tem mais um momento de estudo para gente discutir isso porque... se nós tivéssemos.... Sabe... Quando nós tínhamos momentos de discussão e estudo a gente bolava, a gente via muita coisa, mas hoje em dia, aqui, a gente não tem mais isso.”

Esta fala remeteu-nos a diversas considerações, tais como: pensar a constituição do(a) professor(a) no cotidiano da instituição... A importância de sua formação inicial... O caminho construído por ele(a) no fazer-se ou tornar-se professor(a)...

Nesse momento, considerando a estruturação proposta por Tardif e Raymond (2000) para a constituição dos saberes docentes, reportamo-nos dessa vez, aos **Saberes Disciplinares**. São saberes definidos e selecionados pelas instituições universitárias, emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Correspondem a diferentes campos do conhecimento e integram a prática docente das disciplinas,

desenvolvidas na formação inicial ou continuada destes profissionais. Em diversos momentos são saberes que se constituem distante da prática destes profissionais.

Podemos identificar aqui, como as atividades extra-salas, que são solicitadas aos(as) professores(as), refletem em sua atuação em sala, promovendo inquietação pela indisponibilidade em dialogar mais próximo com o conteúdo, estudando novas possibilidades.

Considerando a fala das professoras mencionadas anteriormente, deparamo-nos com uma nova possibilidade. Se o(a) professor(a) não consegue perceber as relações possíveis entre os conteúdos que são trabalhados, não viabilizará recursos, nem mesmo para que os(as) alunos(as) construam elaborações sobre o assunto. O que nos faz crer que, numa pequena possibilidade destas conexões serem efetivadas.

Percebemos nesta entrevista que os(as) professores(as) mostravam-se mobilizados, (re)descobrendo possibilidades para a elaboração, pelos(as) alunos(as), das relações entre diferentes conceitos, até mesmo acreditando que a significação do próprio conteúdo se enriqueceria a partir de uma visão diferenciada sobre o mesmo.

Pensativa, a professora “Dora” acrescentou:

“Estou pensando aqui... Nós precisávamos muito, sabe! Ano que vem devemos retomar os estudos diários para que possamos refazer algumas coisas que nós fazíamos e que não estamos fazendo mais, umas coisas diferentes, tipo assim ó, tipo uma função mesmo igual você falou, fazer um planejamento... O que eu vou fazer na quinta série, o que vou dar na sexta série, vou fazer na sétima série e na oitava série. Para que a gente possa construir uma espiral. Ou mesmo a parte de estatística também que está passando da hora da gente fazer isso.

Ano que vem poderíamos arrumar um horário para estudarmos.”

Os demais professores concordam, enfatizando a necessidade de se organizarem para que a ação se concretize, permitindo-lhes melhor desenvoltura para as ações do(s) ano(s) seguinte(s).

Considerando a necessidade expressa pelo grupo, estabelecemos uma nova conexão, segundo a nossa proposta inicial, quando analisamos alguns títulos de livros didáticos. Elaboramos, assim, uma nova questão considerando a necessidade de se organizarem em

grupos de estudos e pesquisas, a importância em estabelecer conexões com os temas desenvolvidos...

**Vocês consideram que o livro adotado atualmente tem facilitado este processo ou viabiliza possibilidades para que este processo aconteça?**

A reação foi rápida:

“Noemi”:

“O que nós estamos seguindo não, porque ele está muito... esse livro está ultrapassadíssimo!”

“Roberto”:

“Pelo fato de termos que ficar com ele durante quatro anos, ele está um pouco...”

“Noemi”:

“Quatro anos não, professor, desde que eu entrei aqui é esse livro!”

“Roberto”:

“Não, mas é porque segundo questões burocráticas, a mudança de livros pode ser feita de quatro em quatro anos, você não pode renovar antes deste período. E ainda quando tentamos modificá-lo, coincidiu com o ano em que o governo enviou para as escolas esta coleção e, apesar de não desejarmos continuar adotando-o a direção e a representante da biblioteca informaram que estes segmentos já haviam confirmado o recebimento do mesmo, não podendo ser alterada a decisão.”

Ela concorda um pouco desconsolada:

“Ah! Então está certo!”

Identificamos nesta fala o quanto os aspectos sociais exteriores ao processo interferem diretamente nas ações cotidianas dos professores, refletindo diretamente nas “escolhas” que devem ser realizadas tanto individual quanto coletivamente.

O professor “Roberto” complementa:

“De acordo com as mudanças com as novas tendências, aí, que os autores tem tido, voltados mais pra educação matemática, mudando a contextualização em função de um conteúdo, os novos livros têm trazido uma visão melhor nesse sentido não é? De estar mesmo no cotidiano, partindo pra chegar lá nas definições.”

Uma das professoras retoma:

“Acredito que a questão deva considerar principalmente o tema que estamos discutindo mais diretamente que é sobre funções.”

“Roberto”:

“De função mesmo?...”

Aproveitando a consideração feita, decidimos resgatar parte da pergunta:

**Por exemplo se não estivermos com esse olhar... o livro adotado... ele desperta para esta possibilidade? As questões que ele propõe são facilitadoras para o processo de conexão dos temas?**

As considerações foram surgindo de forma cautelosa, como se cada um procurasse assegurar-se de sua fala:

“Roberto”:

“Desperta...”

“Noemi”:

“No estudo de funções??...”

“Roberto”:

“Igual no caso de sistemas me despertou, eu acho que depende de cada um, não é mesmo?”

Retomamos a fala:

**Gostaríamos de saber em relação ao livro-texto propriamente, o que tem sido utilizado pelo grupo como referencial para as atividades propostas aos alunos....**

Neste momento, algumas professoras já se anteciparam discordando, informando que o texto do livro não contribuía para nenhum destes aspectos. Não houve contestação na fala das professoras, a questão estava concluída.

Encontramos um novo aspecto que também interfere no cotidiano do(a) professor(a), uma vez que o livro é um instrumento importante para referência em sua atuação, entretanto, a escolha do mesmo não constitui ação isolada ou exclusiva destes profissionais.

Identificamos em Cristóvão (2003, p. 50), alusão à relação que alguns profissionais estabelecem com este importante instrumento de trabalho, o livro didático, mas evidenciando a necessidade de o(a) professor(a) não se deixar “adotar” por ele. E sim, encontrar neste instrumento um recurso para enriquecer o trabalho, lembrando-se de criar novas maneiras de ensinar, podendo “desvincular-se” da seqüência proposta pelo livro, se a partir desta ação viabilizarmos a compreensão em detrimento da memorização de regras, o que empobreceria a visão tanto dos(as) alunos(as) quanto dos referidos profissionais.

Enquanto comentávamos as considerações sobre o livro didático, uma das professoras, “Maria José”, retomou algumas questões formuladas anteriormente, mencionando:

“Mas eu acho que hoje em dia a gente não vê Matemática como um todo, não é?... Você vê fragmentado...”

“Roberto” entrecortava várias vezes a fala acima, tentando estabelecer relação e concluir:

“Foram tantas as vezes em que vocês fizeram alterações em diferentes etapas dos programas, não é (referindo-se às professoras que atuam com o conteúdo específico há mais tempo)? ... Com os ganchos (que tentavam estabelecer) de um conteúdo com outro...”

A professora “Maria José” tenta retomar:

“Eu falo dessa visão... É muito difícil ver a Matemática como um todo...”

A professora “Dora” reafirma sua consideração anterior:

“Mas eu acho que é formação...”

Então a professora “Maria José” completa:

“...Você vê fragmentada... E muito... olha pra mim agora que estou trabalhando com quinta série e oitava série, eu consigo achar um monte de coisas lá da quinta série na oitava série, da oitava série na quinta série, mas se eu tivesse numa série só ou só na quinta ou só oitava série eu não ia ver nunca!”

Depois de um instante acrescentou:

“Quando realizamos a Semana da Matemática<sup>26</sup> parecia que era tudo a mesma coisa, quinta com oitava série pra mim estava tudo igual... Mas podemos perceber, por exemplo, que a criança está mais madura um pouquinho, ela vai ver diferente, tem muita coisa que não fica em um ano, mas no outro ela consegue assimilar, formalizar o raciocínio.”

Professor “Roberto”, observando a fala de “Maria José”, pondera que:

---

<sup>26</sup> Projeto realizado com os(as) alunos(as) do último nível do segundo ciclo (compreendendo da terceira à quinta série) e os(as) alunos(as) do terceiro ciclo (correspondendo de sexta à oitava série) em que tanto são propostos temas quanto trabalham-se conteúdos estudados durante o ano e os(as) alunos(as) desenvolvem atividades diversificadas, podendo ser música, maquetes, poesias e/ou cartazes. Culminando o projeto com apresentação ou exposição dos trabalhos realizados publicamente.

“Às vezes a gente foge muito do experimental só que você acaba retomando, em função desses probleminhas. É o que mais tem, tanto de quinta, de sexta, de sétima, quanto de oitava série. A diferença entre dois números é 3, você pode escrever  $x - y = 3$ , você caiu numa função  $x = y + 3$ .”

“Dora” reforça:

“ou  $y = x + 3$ ”

“Roberto” continua:

“Ou então você pode escrever a diferença entre dois números é igual a 3. Um é  $x$ , outro é  $x + 3$ , outro é  $x - 3$ , as outras formas de representar o outro número. Você não escreveu função, não está fazendo referência a ela. Então, quando os meninos vão trabalhar isso, eu sempre trabalho todas as possíveis formas deles escreverem. Por exemplo: a diferença de dois números é três, então você pode escrever que um número é  $x$  e representar o outro número por  $x + 3$ ;  $x - 3$  e  $x$ ; ou  $x - y = 3$ , se for utilizar duas variáveis diferentes; então aí eu disse, já caiu numa funçãozinha, é  $x = y + 3$ , aí você já tem infinitas soluções para o problema...”

“Você volta neste conteúdo de função só que a gente não tem essa visão de início de quinta até oitava série não, assim que a gente brigou para gente, tem que trabalhar! A gente pode... cada um tem que dar um pouquinho...”

“...E as experiências da gente é que vão nos permitir, sempre puxar o gancho, voltando pro lado de função, explicando para o(a) aluno(a), pensando um pouquinho e falando dessa função...”

Essa afirmação de Roberto pode ser validada pelas considerações de Barth (1993, p.

66):

O nosso saber evolui com o tempo e a experiência, modelado pela interação com os outros ‘membros da nossa cultura’: com eles, ajustamos pouco a pouco a nossa compreensão. O nosso saber é compartilhado.

A professora “Noemi” relata sua experiência fazendo agora, uma relação com o que conversávamos:

“Esse ano, na quinta série, nós trabalhamos com estatística utilizando do jogo batalha naval, para localizar os pontos e depois com papel quadriculado; fazendo no papel quadriculado esta localização. Aí fizemos um desafio: localizar os pontos que eles tinham aprendido, a representar valor desconhecido com letra, localizar os pontos, representados por dois números  $x$  e  $y$ , tal que a soma dos dois dava cinco.”

A professora “Maria José” conclui:

“Era uma função.”

Ela, “Noemi”, interfere, acrescentando que:

“Era uma situação que conduzia para função... Eles tinham que ir atribuindo valores aqui para o  $x$  e o  $y$  e tinham que seguir essa condição, eles localizaram certinho! Muitos conseguiram fazer!... Sem falar nada de função, fazendo referência a par ordenado...”

A professora “Maria José” acrescenta que, para os(as) alunos(as) foi:

“Tranquilo, tranquilo...trabalhando com números naturais... Nem referência à reta é só um pontinho aqui, um pontinho ali, um pontinho lá.”

Pareceu-nos que, ao final da entrevista, eles(as) demonstravam satisfação, permeada pela tranquilidade em poder referendar algumas situações de suas práticas, segundo a perspectiva que foi enfocada. A possibilidade de identificar situações que contemplavam alguns aspectos, considerados importantes, no transcorrer dos temas abordados, foi significativa para eles(as).

Podemos considerar, nestas afirmações, a possibilidade e importância da existência de espaços propícios ao diálogo entre os profissionais, referente ao conteúdo programático e a prática pedagógica a ser desenvolvida pelos(as) mesmos(as):

“ Mas em resumo é possível desenvolver o estudo de função, está vendo ... só de conversar a gente já vai descobrindo que tem coisa que já fazemos e que é função, mas que não tínhamos percebido ainda...”

Consideramos que, quando o professor está refletindo colaborativamente sobre as ações que efetiva cotidianamente, procurando identificar-se ou categorizar a melhor posição, está em busca de caminhos que lhe forneçam melhores recursos ao desempenho de sua ação.

É importante que não se desconsidere a importância tanto dos aspectos teóricos que fundamentariam esta ação, quanto das contextualizações das atividades envolvidas na mesma.

É preciso que encontremos estratégias para que o(a) professor(a) possa aprofundar seus estudos e desenvolver uma capacidade de análise que considere a trajetória das propostas de ensino do conteúdo matemático abordado.

Esse quadro de fragmentação do ensino precisa mudar e acreditamos que é o trabalho do(a) professor(a), caracterizado por diferentes saberes, que articulará e integrará ações procurando tanto sanar dificuldades quanto preencher lacunas existentes no ensino. E ainda, ao consideramos que essa atitude pode transformar-se num importante instrumento motivador para o aluno, levando-o a perceber a importância de investigar.

A ação diferenciada do(a) professor(a) oferecendo-lhes possibilidades para explicar como estão resolvendo os exercícios, ou mesmo que descubram os procedimentos que compõem o desenvolvimento da questão proposta, estará promovendo a compreensão de um novo conceito, ao contrário de incentivar a simples aquisição deste como fato determinado. Nesta ação coadunamos com o pensamento de Freire(2000, p. 32) segundo o qual “investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento”

Podemos relevar ainda que, o empenho do aluno em questionar possibilidades fortalece sua autonomia, permitindo o amadurecimento de uma postura mais crítica diante da resolução de problemas.

Tentando evidenciar como os saberes docentes vão se constituindo envolvidos para cada uma delas, reforçamos a afirmação de Castro (2003, p 122): “A prática profissional é

também uma instância rica de formação e de produção de conhecimentos, sobretudo se mediada pela reflexão sistemática ou pela investigação.”

Ponte (2003, p. 9) reconsidera, principalmente, a noção de investigação como uma poderosa forma de construir conhecimento e que:

Em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão só, que formulamos questões que nos interessam, para as quais não temos respostas prontas e procuramos essa resposta de modo tanto quanto possível fundamentados e rigoroso. Desse modo, investigar não representa obrigatoriamente trabalhar em problemas muito difíceis”

Na análise das falas das professoras, podemos observar a predominância do pensamento de alguns professores “mais experientes”. A reflexão realizada por eles foi muito rica e nos possibilitou compreender um pouco mais este movimento **de “idas e vindas”** no que diz respeito ao processo reflexivo destes professores relativo ao ensino e aprendizagem de funções no ensino fundamental. É interessante que, ao discutirem **o “lugar” e o “papel” de funções no ensino fundamental**, eles oscilaram entre as seguintes posições:

A primeira delas reflete a preocupação em preparar os alunos para o ensino médio, considerando que seria necessário que o aluno tivesse contato com o conteúdo, ainda no ensino fundamental.

Uma segunda posição considera a possibilidade de deixar o conteúdo para ser desenvolvido quando o aluno cursar o ensino médio, considerando o fato de que este assunto é tema específico deste nível de ensino, que o aborda de forma completa e aprofundada, criando a possibilidade de ter o conteúdo desenvolvido sem que o aluno tivesse algum prejuízo. Essa posição se dá, considerando, principalmente, a estrutura do último ano do ensino fundamental, quando têm-se muitos conteúdos para serem desenvolvidos e o tempo é relativamente pouco para fazê-lo. Entretanto, alguns professores sugeriram outra posição, segundo a qual consideraram que seria mais interessante desenvolver um trabalho que explorasse conceitos envolvidos com o conteúdo de estatística.

E, uma última posição que percebemos, não encontrou muito respaldo do grupo e, portanto, a discussão não avançou, considerando que o conteúdo poderia ser desenvolvido desde a quinta série do ensino fundamental, sendo que alguns professores consideraram que a formalização poderia acontecer no ensino médio e outros opinaram que deveria efetivar-se na oitava série.

Percebemos que, no começo da entrevista, as falas dos professores estavam muito próximas da prática desenvolvida nas aulas observadas com as duas professoras. As idéias centravam-se naquela que assegurava a importância de dar o “iníciozinho” de funções e trabalhar de forma contextualizada. Entretanto, ao longo da entrevista, percebemos que novos elementos e argumentos são trazidos para a discussão e observamos que, nesta entrevista, o grupo não chegou a uma posição definitiva em relação ao lugar e ao papel que o ensino de funções possui no processo de ensinar e aprender matemática no ensino fundamental.

Foi interessante perceber que muitos dos argumentos, das justificativas e propostas para o trabalho educativo sobre funções no ensino médio, podem ser compreendidos com mais profundidade quando possuímos uma maior clareza sobre o que foi e o que se tem dito sobre esse assunto.

Nesse movimento dos professores, percebemos novamente evidências de nossa fundamentação teórica. Para recordar, em nossa metodologia, recorremos a Cunha (2000) e Rey (2003), que evidenciam a produção social dos saberes docentes rememorando que esta produção se dá, quando percebemos as relações estabelecidas entre o individual e o coletivo, percebendo a participação do sujeito no grupo, e enquanto constituinte do mesmo, segue o que é do coletivo e o que está presente nas afirmações e elaborações de cada um dos indivíduos que formam o grupo. Neste caso específico, envolvendo os saberes docentes de cada um destes elementos, nesta constituição, os diferentes saberes se associam, dialogando com saberes de autores, estudiosos, pesquisadores, reportando-se tanto ao saber específico de cada um deles quanto ao saber que se compreende como constituindo o coletivo.

Considerando que a vivência de diversos dilemas aos quais cotidianamente estamos expostos como docentes, o enfrentamento, por vezes, com a superação de diferentes desafios com os quais os profissionais do ensino se defrontam, em especial, as professoras

por nós observadas, podemos identificar momentos em que o professor se evidencia como produtor de saberes, o que nos fez atentar principalmente às considerações de Tardif e Raymond (2000), quando observa a complexidade na qual estão inseridos os saberes docentes. Encontramos, ainda, em Fiorentini (2003) referência à relação de dependência que se estabelece entre o professor, sua prática e seus saberes, e o quanto num determinado contexto se transformam e evoluem continuamente.

Ao reconsiderarmos todo percurso que traçamos em nossa pesquisa e refletirmos sobre as diversas posições apresentadas por autores e professores referentes ao tema por nós abordado, consideramos importante estabelecermos paralelo sobre a posição defendida pelo professor Klein<sup>27</sup> e a que percebemos.

Para tanto, reportamo-nos à citação de Carvalho (2004, p. 96) considerando tendências do movimento de reforma para o ensino de matemática, segundo o qual uma das propostas do referido movimento consiste na: “Introdução precoce da noção de função que, para Klein, é o âmago do moderno movimento de reforma, apresentada , o que se não deve perder de vista.”

Como já citamos, a proposta do professor Klein defende o pensamento funcional, apontando para o fato de função representar o eixo central no ensino de matemática, referindo-se ao conteúdo como eixo nevrál da matemática; acreditando que todos os conteúdos deveriam ser desenvolvidos a partir de funções.

Consideramos importante citar que, segundo nossa percepção, esta centralização em torno do referido conteúdo não deveria ocorrer, percebemos que o mesmo poderia ser trabalhado em vários momentos com outros conteúdos ao longo do quinto, sexto e sétimo anos de forma intuitiva; considerando que, no oitavo ano, ocorreria a formalização deste conteúdo, transformando este num momento privilegiado por promover a síntese das noções sobre o conteúdo de funções, que foram desenvolvidas de forma intuitiva, nos anos anteriores.

Ocorreria neste momento, o que podemos considerar como a primeira experiência de formalização deste conteúdo, uma vez que no ensino médio o desenvolvimento de função representará para o aluno um novo nível de abstração do conteúdo, oferecendo uma visão mais geral, possibilitando um trabalho mais sistemático a partir desta formalização.

---

<sup>27</sup> Segundo citação feita por Schubring (2003)

Apontamos para um importante desafio, ao acreditarmos que o ensino de funções no ensino fundamental, etapa que adotamos como nossa principal abordagem neste trabalho, pode consistir numa possibilidade interessante de promover o ensino deste conteúdo em diferentes momentos deste nível de ensino, buscando a inter-relação entre os mesmos. Podemos considerar a possibilidade de estudarmos conceitos relacionados à função, segundo os quatro eixos nos quais os PCNs se estruturam, ou seja, identificamos a possibilidade de explorarmos conceitos vinculados ao estudo de funções, ao propormos tanto o estudo dos números e operações, quanto o estudo de grandezas e medidas, quanto no estudo relacionado ao tratamento da informação ou, ainda, se nos referirmos ao estudo do espaço e da forma, por exemplo. São diferentes momentos em que este estudo pode ser retomado.

Este estudo deve ser elaborado, como citamos inicialmente, considerando as noções segundo um trabalho intuitivo, promovendo gradativamente a complexidade destes conceitos até a formalização que consideramos importante que aconteça no último ano deste nível de ensino.

A seguir, no próximo capítulo, apresentamos as considerações finais de nosso trabalho, evidenciando algumas sugestões de ações, referendando o que, segundo nosso olhar, pode ser feito. Isso leva-nos a refletir sobre nossa prática docente que, sem dúvida, constitui-se no dia-a-dia do dito e do feito, recheados de saberes docente.

## CAPÍTULO V

### CONSIDERAÇÕES FINAIS - O QUE PODE SER FEITO

As questões que nortearam nossa pesquisa constituíram-se como muito importantes na reconstrução e resgate de nossa trajetória como discente e, posteriormente, como docente. Ao rememorarmos o passado, contabilizamos saberes que se constituíram como instrumentos (re)significadores de nossa prática docente do passado e do presente, tornando-se, principalmente, instrumentos motivadores para novas ações no futuro.

Acreditamos que, para tanto, necessário se faz desvelarmos e questionarmos sempre a prática docente. Consideramos que, desvelar a prática, implica em reconsiderarmos alianças e assumirmos conflitos, significa desafiar e sermos desafiados a mudar ou a manter as estruturas que atravessam o contexto educacional. Questionar a prática implica, principalmente, colocarmo-nos lado a lado com os outros, diante dos problemas que nos são apresentados em busca de um caminho possível.

Ao iniciarmos nosso trabalho e considerarmos a necessidade em admitirmos a idéia da existência de uma lacuna entre o dito e o feito no ensino de “funções”, percebemos que nossa tarefa não seria fácil. Na verdade, foi imprescindível que reconheçêssemos nossa pequenez diante de tal desafio. Há muitos aspectos envolvidos na constituição desta lacuna, especialmente, se nos referimos aos saberes docentes.

Em nossa caminhada como pesquisadora, esforçamo-nos para compreender o quadro que se nos apresenta, considerando a dinâmica que envolve os saberes docentes, ao relacionarmos o que se constitui o dito e o feito no ensino fundamental com o conteúdo “funções”, ao mesmo tempo em que procurávamos perceber, o que poderia ser feito para promover uma aproximação.

Diante do que observamos e caracterizamos como o dito, neste trabalho, apresentado em documentos oficiais de ensino, em livros didáticos e na história do ensino de “funções” no Brasil, acreditamos que merece respaldo nossa reflexão sobre a forma como este dito tem se apresentado. Acreditamos que “este dito nem sempre está bem dito”,

o que, sem dúvida, dificulta a compreensão do professor e, conseqüentemente, de seu aluno.

Na análise de nossas referências bibliográficas, deparamo-nos com a complexidade da questão discutida. Inicialmente considerando a possibilidade que o dito referendado nos livros didáticos, em que nem sempre ele está totalmente explícito, fato que percebemos, acontece na maioria dos exemplares apresentados aos professores. Uma segunda possibilidade consistiu no fato de podermos considerar que este dito relaciona-se com um contexto histórico e cultural no qual está inserido, esta possibilidade nos foi apresentada ao refletirmos sobre a proposta desenvolvida por Euclides Roxo. E ainda uma terceira possibilidade a de que o dito apresentado seja considerado como um dito “híbrido”, sem produção de sementes, como acreditamos ser o caso de nossa atual proposta curricular, que mobiliza-nos ao questionamento de seus propósitos.

Levando nossa atenção para esta última possibilidade, consideramos ser importante percebermos o que contribui para a manutenção de propostas que ainda se orientam por uma prática que, segundo Lins (2001, p. 105) fundamenta-se na: “[...] seqüência “técnica (algoritmo)/prática (exercícios) [...] uma prática que não se baseia em investigação ou reflexão de qualquer natureza ou profundidade, apenas em uma tradição [...]”. Percebemos o quanto esta prática em diferentes momentos aprisiona nosso olhar. Mesmo fazendo referência a propostas de integração dos temas desenvolvidos durante os anos do ensino fundamental, ainda atuamos sob a perspectiva do desenvolvimento do conteúdo específico, muitas vezes fragmentado, o que torna difícil ao aluno e, mesmo ao professor, perceber e estabelecer relações entre os mesmos.

Atendo-nos a uma das questões levantadas por nós, em nossa pesquisa, quando consideramos ser importante identificar possibilidades para auxiliar na estruturação da aproximação entre o dito e o feito, oportunidade em que salientamos que promover a explicitação do dito possa contribuir para amenizar a distância, reportamo-nos à proposta de Lins (2001), que afirma:

“[...] Precisamos que as editoras e as universidades colaborem mais, para produzir material que ofereça alternativa ao que domina hoje, mas, por outro lado, é mais do que provável que a repetição dessa prática por tanto tempo, aliada ao fato de que o livro representa uma voz que se reveste de autoridade, termine por constituir, para a maioria dos professores, a noção de que a atividade algébrica é “cálculo literal”. [...]

Em nossa trajetória, podemos afirmar que a reflexão sobre a História do ensino de “funções” levou-nos a repensar e a questionar nossas práticas cotidianas e atuais no ensino de Matemática na escola fundamental, afinal, o que sabíamos sobre o assunto?

Já as entrevistas reforçaram nossa crença de que a sala de aula é um local privilegiado de reprodução dos saberes docentes. Nesta perspectiva, vale lembrar que as aulas, por nós observadas, embora sejam também construídas com base em outros saberes, refletem concepções de documentos oficiais, livros didáticos e a própria história de vida dos profissionais que estão atuando.

Através do diálogo com os(as) professores(as) nesta pesquisa, percebemos o desejo destes profissionais de ampliarem momentos de reflexão crítica sobre diferentes conteúdos desenvolvidos neste nível de ensino, bem como a necessidade de um amadurecimento nas questões diretamente relacionadas ao conteúdo “funções”, tema de nossa pesquisa.

Consideramos um avanço significativo quando os mesmos se propõem a socializar estes saberes. Entendemos que, na sala de aula com os alunos, cada profissional vivencia experiências diversas, segundo sua construção histórica. Diante dos episódios de sua trajetória escolar, enquanto discente e também como docente, reafirmamos a construção do sujeito a partir de suas relações com o grupo e a formação do grupo que é constituído segundo a contribuição de cada elemento, mostrando-nos uma pequena fração da dinâmica dos saberes docentes

É importante reforçarmos a idéia de que o dito não fique apenas no dito e o feito, da mesma forma, não fique isolado no feito. Para tanto, consideramos ser necessário que professores se transformem, efetivamente, em professores-pesquisadores e busquem, juntos, em grupos, estratégias que possibilitem estabelecer o diálogo e, conseqüentemente, a aproximação entre estes dois momentos que, acreditamos, tornar-se-ão importantes

instrumentos para auxiliarem na identificação do que pode ser feito para viabilizar e efetivar esta aproximação.

Acreditamos na disponibilidade dos participantes envolvidos nestes grupos. Eles devem ser imobilizados pelo estudo, compreensão e elaboração de possibilidades, para avançarem nos processos de ensino, almejando sempre a aprendizagem e um melhor envolvimento do aluno. E mais, sugerimos que o trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula não fique “engessado” por uma estrutura curricular previamente apresentada. Em momentos diversos de nosso trabalho, quando observávamos as professoras Maria José e Doralina, ou em conversas com o grupo no qual estavam integradas, percebíamos os impasses, isto é, as dúvidas motivadas pela necessidade de adaptação dos conteúdos às dificuldades dos alunos, à disponibilidade de tempo; prioridade ou não em desenvolver determinado conteúdo. Especificamente isso ocorreu em relação ao conteúdo, tema de nosso trabalho: “funções”.

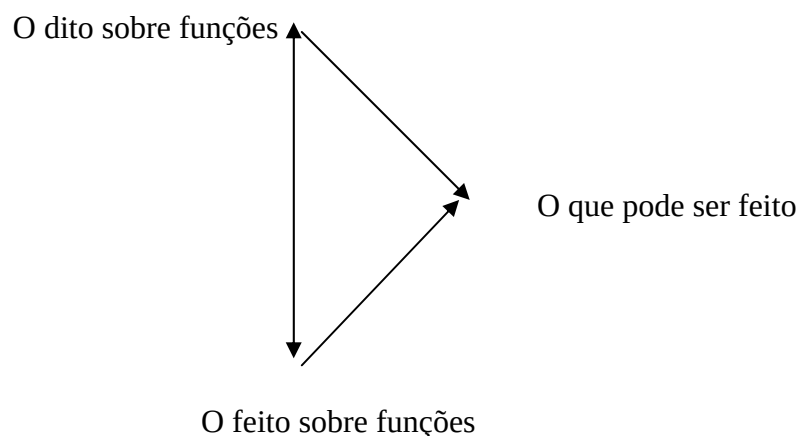
Percebemos, ainda, questionamentos sobre a proposta curricular a ser desenvolvida, diante do impasse motivado pela exploração deste conteúdo por professor do ensino médio e não pelo de 8ª série. Além disso, percebemos também a possibilidade de outra abordagem, qual seja: o desenvolvimento do conteúdo no último ano do ensino fundamental, evidenciando assim, a importância em responder outras questões: o que o professor do próximo ano irá desenvolver com estes alunos? O que seria necessário desenvolver junto aos alunos, oferecendo-lhes fundamentação para o ano seguinte?

Segundo nossa compreensão, consideramos a possibilidade de se efetivar uma proposta na qual o trabalho teria início a partir do quinto ano do ensino fundamental, com a priorização da abordagem intuitiva com noções constitutivas para o referido tema (tais como variáveis, grandezas dependentes e independentes, leis de formação). Nesta proposta, estariam desenvolvendo diferentes abordagens no oitavo ano, quando aconteceria a formalização sistemática das noções trabalhadas em estudos precedentes.

Acreditamos que, esta última etapa, identificada por nós, como a primeira estruturação do conteúdo, permitirá ao aluno estabelecer as conexões e inter relações apropriadas. Ao promover o desenvolvimento do conteúdo, segundo essa perspectiva, acreditamos que a evolução do processo de aprendizagem destes alunos no ensino médio, se tornará bastante significativa, uma vez que este conteúdo deixaria de constituir-se em

uma noção abstrata e incompreendida pela maioria dos alunos. E, ainda, ao professor deste nível de ensino, será possível retomar o conceito já estruturado com estes alunos e ampliá-lo, fornecendo recursos para que abstrações possam ser formuladas e, principalmente, promover a integração com outros conteúdos.

Esquemáticamente, poderíamos construir, com base nesses três momentos, a representação abaixo, considerando a inter-relação entre os mesmos:



Essa inter-relação remete-nos a uma importante reflexão sobre a influência que fatores externos ao ensino e, principalmente, à sala de aula exercem sobre a ação dos professores, uma vez que podem interferir diretamente nas propostas desenvolvidas por eles, em alguns momentos promovendo alteração de planejamentos, em outros, dificultando sua concretização e ainda até mesmo inviabilizando propostas.

Durante o processo de desenvolvimento desta investigação, observamos que existem muitos desafios no sentido de aproximar os resultados de pesquisas e de propostas educativas na prática cotidiana das salas de aula. Para isso, a estratégia que defendemos considera algumas alternativas que se traduzem em importantes desafios.

Um dos desafios e uma das possibilidades para efetivarmos o que pode ser feito para compreendermos a dinâmica existente na constituição dos saberes docentes, e que busca aproximar o dito do feito, no ensino de funções na educação fundamental é o trabalho apoiado em modelagem matemática.

Segundo o professor Bassanezi (2002, p. 16), que é considerado um dos responsáveis pela consolidação e difusão dos trabalhos de modelagem no ensino no Brasil

A modelagem pressupõe a multidisciplinaridade [...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real [...] No setor educacional, a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de aplicações. E mais, com este material, o estudante vislumbra alternativas no direcionamento de suas aptidões ou formação acadêmica.

Apoiamo-nos em Biembergut (2004, p.7) que considera:

Modelagem matemática [...] um ramo próprio da Matemática que tenta traduzir situações reais para uma linguagem matemática, para que por meio dela se possa melhor compreender, prever e simular ou, ainda, mudar determinadas vias de acontecimentos, com estratégias de ação, nas mais variadas áreas de conhecimento.

Os autores anteriormente citados, Bassanezi e Biembergut, observam que o uso de modelagem matemática como uma estratégia de ensino ainda é recente. Precisamos atentar para algumas variáveis importantes ao desenvolvimento do processo, uma vez que devemos considerar a disponibilidade para esse trabalho, tanto de alunos quanto de professores, evidenciando a própria formação dos docentes. Vale destacar que os conceitos matemáticos que se têm são importantes na elaboração das considerações, da estrutura proposta para o desenvolvimento do currículo do grau de escolaridade dos alunos com os quais se deseja desenvolver o modelo. Apoiamo-nos em Biembergut (2004) para explicitar melhor essa proposta: “a essência da modelagem está na raiz do processo criativo” e neste processo podemos aproximar razão e expressão, (re)significando símbolos de seus significados. Ao atentarmos para o fato de que um modelo pode ser

[...] formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc [...] um modelo retrata ainda que em uma visão simplificada, aspectos da situação pesquisada.

Apontamos a modelagem como um importante recurso para o desenvolvimento deste conteúdo, por percebermos que, através dela podemos formular, resolver e elaborar

expressões que possuem validade, não se constituindo apenas como solução para uma questão específica, mas podendo ser ampliada para fundamentar novas aplicações e teorias, uma vez que nesta proposta metodológica, segundo Lins (2001, p. 109) a fundamentação aponta para “[...] o foco e na motivação que a modelagem oferece e na possibilidade de os alunos se tornarem capazes de “aplicar” o que aprendem.”

Nosso segundo desafio consiste em aliar a prática educativa à utilização dos recursos oferecidos pela informática, neste caso específico, no trabalho intelectual envolvendo funções. Por isso, relevamos as considerações propostas por Machado (1992, p. 113) que defende o uso da informática. Segundo ele:

Defendemos a introdução da informática no currículo, vislumbrando inclusive a possibilidade da realização de trabalhos nas séries iniciais do 1º. Grau ao mesmo tempo em que executamos a corrida desenfreada em direção aos equipamentos e às técnicas ou o fascínio pela máquina, com o superdimensionamento de suas possibilidades e o não reconhecimento de suas limitações intrínsecas.

Reconhecendo a importância de um trabalho que promova o que Machado (1992) identificou como “alfabetização” dos alunos e, acreditando no favorecimento da produção de conhecimentos, que a relação estabelecida entre educação e informática deve se estabelecer mediante a reflexão da prática desenvolvida, com propósito de sistematizar e divulgar aprendizagens.

Embora estejamos cientes de que nenhum resultado de pesquisa pode ser tomado como verdade pronta e acabada, ressaltamos a necessidade de novos desdobramentos e revisões. Esse é o maior incentivo à busca de novos conhecimentos para desvendarmos as fronteiras do desconhecido. Diante disso, acreditamos que a fundamentação principal desta ação se apóia no trabalho que envolva o desenvolvimento tanto de práticas quanto de pesquisas segundo uma perspectiva colaborativa.

Fundamentamo-nos em Fiorentini (2003, p. 50) que cita Hall e Wallace (1993), em trabalho desenvolvido sobre tipologias de formas de trabalhos coletivos. Os autores consideram que :

A cooperação consistiria, então, numa fase de trabalho coletivo que ainda não chega a ser efetivamente colaborativo, pois, no trabalho cooperativo, apesar da realização de ações conjuntas e de comum acordo, parte do grupo não tem autonomia e poder de decisão sobre elas.

Pensamos que novos procedimentos poderiam ser elaborados, caso mais pesquisas fossem realizadas, envolvendo professores do ensino fundamental, alunos do curso de Licenciatura em Matemática e docentes dos cursos de formação de professores, constituindo-se grupos colaborativos.

Boavida (2002, p 44) considera que :

Um grupo colaborativo nem sempre é fácil de instituir e de manterem funcionamento, mas quando se estabelece com um objetivo e um programa de trabalho claramente assumido, constitui um dispositivo com um grande poder realizador.

Reafirmamos, portanto, a importância na diversificação do grupo, ao considerar que a mesma promove variedade de linguagens, estilos diferentes de trabalho. Além disso, consideramos que um trabalho colaborativo envolve auto-aprendizagem e aprendizagem sobre as relações humanas. A colaboração requer maior dose de partilha, mais interação que a simples realização conjunta de diversas operações. Enfim, a colaboração é um processo emergente marcado pela imprevisibilidade e recheado de negociações e decisões.

É fundamental que haja abertura entre os elementos do grupo, mediante as diferentes formas de os elementos se relacionarem, de assumirem conjuntamente responsabilidades pela orientação do trabalho e na construção de soluções. Fiorentini (2004, p.67) considera que:

A pesquisa colaborativa, portanto, implica parceria e trabalho conjunto – isto é, um processo efetivo de colaboração e não apenas de co-operação, ao longo de todo o processo investigativo, passando por todas as suas fases, as quais vão desde a concepção, planejamento, desenvolvimento e análise do estudo, chegando, inclusive, a co-participar do processo de escrita e de autoria do relatório final.

Para finalizar, ressaltamos como contribuição decorrente dessa pesquisa, a importância da realização de pesquisas segundo uma proposta colaborativa. E para justificar essa proposta, novamente, apoiamo-nos em Fiorentini (2004, p. 72)

O trabalho colaborativo e a pesquisa colaborativa, entre professores de diferentes instituições e níveis de ensino, tem surgido no mundo inteiro como uma resposta às mudanças sociais, políticas, culturais e tecnológicas que estão ocorrendo em escala mundial. Mudanças essas que colocam em xeque as formas tradicionais de educação e desenvolvimento profissional de professores e de produção de conhecimentos.

Consideramos, ainda, uma importante contribuição de nosso trabalho a proposta segundo a qual poderemos auxiliar na formação inicial de professores da Licenciatura, em especial, a Licenciatura em Matemática. Para tanto, reportamo-nos às Orientações Gerais para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação (2005, p. 03), documento<sup>27</sup> elaborado<sup>28</sup> para orientar a estruturação destes cursos segundo o qual é necessário que se ofereça : “Um ensino que exija do estudante uma atitude investigativa e que lhe permita vivenciar a pesquisa como um processo indispensável para a sua aprendizagem.”

Acreditando na importância desta atitude investigativa aos docentes em formação, encontramos, ainda, neste documento, o artigo 18, uma possibilidade:

Na estrutura curricular de um curso poderá haver a categoria de Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 1º. O Trabalho de Conclusão de Curso é definido como um tipo de atividade acadêmica orientada que desenvolve de modo sistemático um tema específico, não necessariamente inédito, registrado por escrito ou por meio de diferentes linguagens de modo a revelar revisão bibliográfica, reflexão, interpretação e rigor técnico-científico e artístico, quando couber.

§ 2º. O Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivos:

- I- estimular a capacidade investigativa e produtiva do graduando; e
- II- contribuir para a formação básica, profissional, científica, artística e sócio-política do graduando.

§ 3º. O Trabalho de Conclusão de Curso será desenvolvido considerando-se a natureza e especificidade da área de conhecimento do curso.

Para a efetivação de nossa proposta, quanto à contribuição na formação de docentes, necessário se faz a participação de grupos colaborativos envolvendo alunos(as) em formação inicial, docentes pesquisadores, atuantes nos diferentes níveis de ensino, na

<sup>27</sup> Este documento visa estabelecer as diretrizes curriculares específicas aos cursos segundo a elaboração coletiva (envolvendo professores, alunos e profissionais técnicos) dos Projetos Pedagógicos.

<sup>28</sup> Este documento foi elaborado a partir de fóruns informais e formais, envolvendo atores de cada curso e/ou unidade acadêmica, organizado pela Pró-Reitoria de Graduação- Diretoria de Ensino, UFU.

realização dos Trabalhos de Conclusão de Curso, ressaltando que esta realização considera o envolvimento dos componentes do grupo na escolha do tema, nas estratégias para desenvolver o trabalho, bem como das atividades que forem sendo solicitadas ao grupo, considerando a visão de um trabalho colaborativo.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER. O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.. São Paulo: Pioneira, 1998.

ANASTÁCIO, M. Q. A. Considerações sobre a modelagem matemática e a educação matemática. Rio Claro, UNESP, 1990.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática – prefácio de Ubiratan D'Ambrosio. Editora Contexto, 2002.

BARON, Margaret E.; Bos, H. J. M. Curso de história da matemática: origem e desenvolvimento do cálculo. Trad. José Raimundo Braga Coelho, Rudolf Maier e Maria José M. M. Mendes. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1985,

BARTH, B. O Saber em Construção. Para uma pedagogia da compreensão. Coleção Horizontes Pedagógicos, Portugal: Instituto Piaget, 1993.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática. Edifurb, 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 47-51.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.) Construindo pesquisas coletivamente em educação matemática, In: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BOTERF, Guy L. Pesquisa Participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, C. R. (org): Repensando a Pesquisa Participante. São Paulo: Brasiliense, 1987, p. 51-81.

BRANDÃO, C. R. (org) Pesquisa Participante, 3ª ed., São Paulo: Brasiliense, 1983.

CASTRO, F. C.; FIORENTINI, D.: “Tornando-se professor de Matemática: o caso de Allan em pratica de ensino e estágio supervisionado.” In: Fiorentini, D. (org) Formação de professores de matemática, explorando novos caminhos com. outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

CARVALHO, J. B. P. de. “Euclides Roxo e as polêmicas sobre a modernização do ensino da matemática” In: Valente, W. R.(org) Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil .1ª.ed., SP: Zapt Editora, 2003, p. 86-158.

CARVALHO, J. B. P. de. “Euclides Roxo e as polêmicas sobre a modernização do ensino da matemática” In: Valente, W. R.(org) Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004, p. 85-149.

CONTRERAS, J. Autonomia de Professores; Trad: Valenzuela, S. T. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

CRISTÓVÃO, Eliane Matesco. “Pelos caminhos de uma nova experiência no ensino de geometria.” In Fiorentini, D. (org) Formação de professores de matemática, explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

CUNHA, M. D. da. Constituição de Professores no Espaço-Tempo da Sala de Aula. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. 2000.

D’AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DASSIE, B. A.; CARVALHO, J. B. P.de; ROCHA, J. L. da. “Uma coleção revolucionária.” In: História & Educação Matemática. Rio Claro: Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática, v.2, n.2, jun/dez 2001– jan/dez 2002. p 1-237.

DICKEL, A. “Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? Contribuições para o debate.” In: Geraldi, C. M. G.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. (Orgs) Cartografias do Trabalho Docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas; SP: ALB e Mercado de Letras, 2001.

DIMENSTEIN, In Fiorentini, D.; Miorim, Maria Ângela (org); Marchesi, Amando [et al.] Por trás da porta que matemática acontece? Campinas; SP: Editora Graf. FE/Unicamp - Cempem, 2001.

DINIZ, Maria Ignez de S. V. e SOUZA, Eliane R. Álgebra: das variáveis às equações e funções. 4ª ed., São Paulo: IME- USP, 2003.

EVES, H. Introdução à História da Matemática. Trad. Domingues, H. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

FIORENTINI, D. (org) Formação de professores de matemática, explorando novos caminhos com. outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FIORENTINI, D.; MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â. Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? Pró-Posições. Revista quadrimestral da Faculdade de Educação, Unicamp, Cortez Editora, v. 3, n.1(7), 1992, p. 39-54.

FIORENTINI, D.; MIORIM, Maria Ângela (org); MARCHESI, Amando [et al.] Por tras da porta que matemática acontece? Campinas; SP: Editora Graf. FE/Unicamp - Cempem, 2001.

FIORENTINI, D.; SOUZA Jr, A.; MELO, G. A. “Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos”. In: GeraldI, C. M. G.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. (Orgs) Cartografias do Trabalho Docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas;SP: ALB e Mercado de Letras, 2001.

FIORENTINI, D.; “Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente”. In: Borba, M. C. (org) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

FIORENTINI, D. ; NACARATO, A. M. ; PINTO, R. A. “Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada.” Artigo aceito para publicação em *Quadrante: Revista Teórica e de Investigação*, Lisboa: APM, 1999. p. 01-21.

FREIRE, P. Educação Sobre Educação (diálogos). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 17ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GARCIA, C. M. “A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor” In: Os professores e a sua formação, Lisboa, Portugal. Nova Enciclopédia, 1992.

GAUTHIER, C. “Ensinar: Ofício estável, identidade profissional vacilante.” In: Gauthier, C. et al. Por uma teoria da pedagogia, pesquisas contemporâneas sobre o saber docente, Coleção Fronteiras da Educação , Ijuí, R.S: Ed. Unijuí, 1998.

GHEDIN, Evandro. “Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica.” In: Pimenta, S. G. e Ghedin, E. (orgs.) Professor reflexivo no Brasil gênese e crítica de um conceito 2ª. ed., São Paulo: Cortez Editora, 2002. p. 129-150.

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. (Orgs) Cartografias do Trabalho Docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas;SP: ALB e Mercado de Letras, 2001.

GROSSMAN, P. L. The Making of a Theacher, Theacher Knowledge and Theacher Education, New York: Teachers College, 1990.

LINS, R. C. In Fiorentini, D.; Miorim, Maria Ângela (org); Marchesi, Amando [et al.] Por trás da porta que matemática acontece? Campinas; SP: Editora Graf. FE/Unicamp - Cempem, 2001.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. A Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José, Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins. São Paulo: Cortez, 1992.

MACHADO, R. F. G.; SOUZA JR, A. J. Saberes Docentes e o Livro Didático de Matemática no Ensino Fundamental. In: EMEM, 2003, B.H. Anais do III EMEM-Desafios atuais do professor de Matemática BH: PROMAD FAE-UFMG, 2003. CD-ROM.

MIORIM, M. A. Introdução à História da Educação Matemática São Paulo: Atual, 1998.

NÓVOA, António Formação de professores e profissão docente In: Os professores e a sua formação, Lisboa, Portugal: Nova Editora, 1992.

NUNES, Ana M. F. Escola de Educação Básica – ESEBA: saberes, práticas e significados para os cursos de formação de professores da Universidade Federal de Uberlândia. MG: UFU, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação).

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO –Universidade Federal de Uberlândia. Pró-Reitoria de Graduação. Diretoria de Ensino, 2005.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: TERCEIRO E QUARTO CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: MATEMÁTICA; Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PEREIRA, Marta R. A. No jogo das diferenças: nuances de gênero e a prática docente na educação infantil e no ensino fundamental. MG: UFU, 2004. Dissertação. (Mestrado em Educação).

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003

PROGRAMA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (5ª a 8ª série); Matemática, vol. II,. Minas Gerais, Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG), 1995, p. il.

PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA; 1º. GRAU. 3ª Ed. São Paulo, Secretaria de Educação (SE/ Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), 1988, p. il.

ROXO, E. “A matemática e o curso secundário.” In: Valente, W. R.(org) Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil.. 1ª. ed., SP: Zapt Editora, 2003, p. 159-189.

REY, F. L. G. Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural. Trad. Guzzo, Raquel S. L. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ROXO, E. A Matemática na Educação Secundária. São Paulo, SP. Companhia Editora Nacional. 1937

SILVA, J. C. Prática colaborativa na formação de professores - a informática nas aulas de matemática no cotidiano da escola. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, UFU, MG, 2005

SOUZA JR, A. J. de Trabalho coletivo na Universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender cálculo diferencial e integral. Tese Doutorado Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2000.

SCHUBRING, G. “O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha.” Trad: Gomes, Maria Laura Magalhães In: Valente, W. R.(org) Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil .1ª.ed., SP: Zapt Editora, 2003. p. 11-45.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. In: Educação & Sociedade, Campinas, SP: Unicamp.n.73, dez 2000. p. 01-266.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THIOLLENT, M. Crítica Metodológica: Investigação Social e Enquete Operária. São Paulo: Editora Polis, 1987. p. 79-99.

THOMPSON, P. A Voz do Passado. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1992, p. 254-277.

TINOCO, Lúcia A. de A. (coordenação) Construindo o conceito de função 5ª ed., Rio de Janeiro, UFRJ/ Projeto Fundação, 2004.

TRIVINOS, Augusto N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas. 1987, p. 137-167.

VALENTE, W. R. Euclides Roxo e o movimento de modernização internacional da matemática escolar In: Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil .1ª.ed., SP: Zapt Editora, 2003, p. 46-85.

ZUFFI, E. M. Alguns aspectos do desenvolvimento histórico do conceito de função. In Educação Matemática em Revista, ano 8, n. 9/10, abril, 2001, p 10-16

ZUFFI, E. M. O tema “funções” e a linguagem matemática de professores da Ensino Médio: por uma aprendizagem de significados. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação, USP, 1999.