

Sônia Maria dos Santos Garcia

12.01J
372.851
G 216c
TES/MEM

**O CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA
PRIMEIRA SÉRIE: CONCEITOS E PRESSUPOSTOS
DOS PROFESSORES**

51(07):373.3 G216c /TES/F
DIRBI/UFU 05730/95

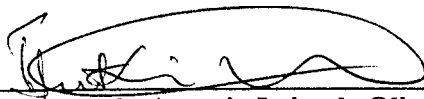


1000022389

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Brasileira à Comissão Julgadora da Universidade Federal de Uberlândia, sob a orientação do Professor Doutor Fernando Antonio Leite de Oliveira.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia - 1995

Banca Examinadora



Prof. Dr: Fernando Antonio Leite de Oliveira



Profa. Dra: Regina Célia Santis Feltran



Prof . Dr : Luiz Roberto Dante

Aos meus pais, Álvaro e Rolanda a quem devo tudo na vida; ao Márcio, que soube ser amigo e companheiro; a Maíra e Mainá minhas inspiradoras incondicionais. Ao Marcos Augusto e a Caroline, meus afilhados que ainda não conhecem a escola pública.

Agradecimentos

Ao finalizar esta pesquisa pude perceber que fiz boas escolhas, escolhi bem os amigos aos quais solicitei a leitura das diversas versões do trabalho.

Aos integrantes da banca de qualificação que avaliaram o meu projeto, Professor Doutor Luiz Roberto Dante e a Professora Doutora Regina Célia Santis Feltran.

Ao Professor Doutor Fernando Antonio Leite de Oliveira, mais que orientador, um amigo.

Às professoras Sandra Diniz e Beatriz Vilela pela revisão do trabalho.

À equipe que me auxilia na Coordenação do Projeto Educação para a Ciência e do Núcleo de Alfabetização do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

À Marisa Lomônaco de Paula Naves, Olga Lara Cardoso e ao Mário Magnussom Júnior, pela leitura cuidadosa e pelas sugestões.

Aos meus irmãos, Henrique, Fátima, Francisco, Valéria, Morum e André pela torcida de sempre.

Aos amigos, que continuarão no anonimato por falta de espaço neste papel, vocês sabem o lugar que cada um ocupa, não seria este espaço a revelar a nossa cumplicidade; obrigado pelos muitos anos de utopias, realizações e pelo aprendizado para além da academia.

À Escola Municipal envolvida nesta pesquisa em particular às professoras da primeira série, e à direção que foram muito importantes para a construção deste trabalho.

Ao Departamento de Fundamentos da Educação à equipe de Estrutura e Funcionamento de I e II Graus, e em especial à Rosane, à Luciane, ao Carlos e ao Fransergio, ao Vilmar e ao Jaimes pelo auxílio nas horas mais difíceis e confusas.

*Raios de sol na varanda
Verde cobrindo o jardim
Poder sentir a vida espreguiçar
Com cheiro de madrugada
Dama da noite e jasmim
Olhar no céu, estrela pra contar
Ter meus amigos comigo
Quem amo, me amando sim
Longe do amor de quem nos finge amar
Ver na manhã de domingo
Minhas filhas sorrir pra mim
Depois dormir à sombra de um jatobá
Poucas coisas valem a pena
O importante é ter prazer
Longe de mim a inveja e a maldade
Escondidas na vida
Hoje estamos nós em cena
E não há tempo a perder
Pois tudo acaba sempre em despedida.*

*À Sombra de um Jatobá
Toquinho*

Sumário

RESUMO.	001
INTRODUÇÃO	003
CAPÍTULO I - A Origem do Problema, Justificativa e Objetivos. ...	007
1.1 - Como Apareceu o Problema -	007
1.2 - A Educação Municipal de Uberlândia a Partir de 1989	014
1.3 - Os Propósitos desta Pesquisa -	025
CAPÍTULO II - A Epistemologia Génética e o Construtivismo de Jean Piaget.	028
2.1 - Os Conceitos de Estrutura, Equilíbrio e Auto Regulação.	031
2.2 - Os Estágios do Desenvolvimento Infantil.	037
2.3 - As noções de Assimilação, Acomodação e Adaptação	039
2.4 - As Operações Concretas e o Início do Pensamento Lógico. ...	043
2.5 - A Noção de Conservação	046
2.6 - A Noção de Classificação	048
2.7 - A Noção de Sieriação Operatória -	050
CAPÍTULO III - O Conhecimento Matemático na Primeira Série: Problemas e Propostas	053
3.1 - As Estruturas Lógico-Matemáticas e a Construção do Número pela Criança	062
3.2 - As Operações Fundamentais com Números Naturais	070
3.3 - Resolução de Problemas, Um Problema a ser Desvendado ...	075
3.4 - O Material Concreto e Suas Contradições	077
3.5 - Trazendo o Jogo Para o Plano Principal da Sala de Aula	082
3.6 - Uma Outra Forma de Ver a Geometria	086
3.7 - Propostas de Alguns Pesquisadores para a Matemática nas Séries Iniciais -	088

8 - O Professor e suas Intervenções	091
APÍTULO IV - Metodologia	097
1- Características Gerais da Pesquisa	097
2- A Escola, Sua Origem e os Professores Pesquisados	100
3- Instrumentos da Pesquisa	104
4.3.1- A Observação	105
4.3.2- A Entrevista	106
4- A Análise e Tratamento dos Dados	108
APÍTULO V - As Descobertas da Pesquisa	109
1- Quanto à Concepção de Aprendizagem	111
A - Desenvolvimento Cognitivo e Processo de Aprendizagem e Interação Social	111
B - Repetição e Memorização	112
C - Aprendizagem Dirigida Pelo Professor	113
2 - Quanto à Linha Pedagógica e a Prática Pedagógica.	114
A - Linha Eclética e Prática Eclética	116
B - Linha Construtivista e Prática Construtivista	116
3 - O Conhecimento Matemático na Primeira Série	119
A -Matemática e Alfabetização	120
B - Cotidiano e Material Concreto	120
4 - A Prática de Avaliação na Primeira Série	122
A - Provas	123
B - Outros Instrumentos	123
C - Diagnóstico	123
5 - Análise do conjunto de cada professora	124
6 - Os Conceitos e Pressupostos das Professoras	146
CAPÍTULO VI- Considerações Provisórias	152

BIBLIOGRAFIA	162
ANEXOS	177
Anexo I - Trajetória Acadêmica e Profissional das Professoras Entrevistadas	177
Anexo II - Roteiro das Entrevistas	179
Anexo III- Transcrição das Respostas da entrevista de cada Professora	182
Anexo IV - Materiais Gráficos Coletados na Sala de Aula.	191

RESUMO

GARCIA, Sônia Maria Santos. O Conhecimento Matemático na Primeira Série: Conceitos e Pressupostos dos Professores. U.F.U. 1995.

Este estudo foi realizado com a finalidade de pesquisar os conceitos e pressupostos verbalizados pelos professores de primeira série, em entrevistas, e deduzidos de observações da sua prática de sala de aula. Para tanto foram objetos desta pesquisa treze professores de uma escola pública municipal, localizada em um bairro de classe média baixa de Uberlândia.

Nesta pesquisa, foi de fundamental importância recuperar parte da história, onde se originou o problema, com o desejo de compreendê-lo, buscando propostas para a Matemática que é trabalhada no ensino fundamental. Para isso foi necessário buscar subsídios teóricos na Epistemologia Genética e no Construtivismo de JEAN PIAGET. Com o auxílio desta teoria, procurou-se fazer uma reflexão dos estudos e pesquisas em Matemática, com o propósito de desvendar as descobertas desta última década.

A metodologia utilizada foi uma abordagem predominantemente qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados a entrevista, a observação e alguns materiais gráficos utilizados pelos professores no período das observações.

As descobertas deste estudo foram analisadas em conjunto, de modo a compreender melhor o contexto vivido pelo professor.

Assim, as professoras verbalizaram uma concepção que se aproxima muito do desejo e da vontade de fazer uma Educação significativa tanto para elas como para suas crianças, mas praticam outra que muito se aproxima de concepções tradicionais, como o empirismo associacionista, que acredita na importância da memorização, da repetição exaustiva e nas associações entre estímulo e resposta na aquisição de conhecimentos.

Concluiu-se que o professor verbaliza uma concepção “desejada” e pratica uma outra concepção “mista”, algo entre o desejável e o possível. Algumas implicações foram discutidas com vistas ao redimensionamento do processo de capacitação e formação de professores quanto ao Conhecimento Matemático nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

Esta dissertação se origina das inquietações que estiveram presentes na trajetória profissional e acadêmica da pesquisadora. Durante mais de quinze anos, a preocupação com o ensino da Matemática foi crescendo e se tornando uma grande questão a ser desvendada, mas, por vários motivos, era sempre deixada de lado.

Na medida em que as descobertas sobre a psicogênese da língua escrita começaram a tomar corpo e assumir uma importância igual ou maior a das outras áreas nas primeiras séries do ensino fundamental, esse problema foi tornando cada vez mais claro. Dentro deste contexto, a Matemática assumiu uma proporção maior, quer pelo desconhecimento de sua real especificidade, quer pela sua importância na primeira série.

Assim sendo, o estudo desta pesquisa foi-se constituindo pela indiferenciação freqüentemente observada da forma como a Matemática era tratada nas séries iniciais, privilegiando-se a língua escrita. Tal fato, de acordo com a experiência da pesquisadora, levaria a uma fragmentação do conhecimento, dificultando a assimilação por parte da criança. O problema incorporava, também, a concepção que toda prática é norteada por conceitos e pressupostos teóricos, implícitos ou explícitos, sendo,

assim, importante conhecê-los para trabalhar na reformulação de possíveis práticas deformantes.

O objetivo desta pesquisa foi, portanto, o de desvendar quais eram os conceitos e pressupostos dos professores quando trabalhavam Matemática na primeira série.

O ensino público foi escolhido para a realização desta pesquisa, porque a intenção era entender melhor os desafios aí enfrentados nesta última década, tais como evasão, repetência, qualificação do corpo docente. O ensino municipal foi selecionado porque foi local de trabalho da pesquisadora, e lá originou-se este estudo. A escola estudada situa-se na zona urbana de Uberlândia, em um bairro de classe média baixa.

A metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa qualitativa, considerada a mais adequada para atingir os objetivos.

O primeiro capítulo procurou mostrar a origem do problema pesquisado, a justificativa e os objetivos. Nesse capítulo foi necessário recuperar parte da história da educação municipal no período de 1983 a 1993, local de trabalho da pesquisadora.

O segundo capítulo tentou desvelar a Epistemologia Genética e o Construtivismo de PIAGET. Essa teoria esteve presente no contexto da educação municipal relatado no primeiro capítulo e foi assumida como a

abordagem teórica neste estudo, explicitando-se seus principais conceitos e o processo de construção do conhecimento por parte da criança.

Procurando a ligação entre o conhecimento matemático e essa teoria, o terceiro capítulo revisita os estudos e pesquisas da Educação Matemática, discutindo problemas e propostas, privilegiando estudos que de alguma forma podem representar avanços conceituais nessa área, buscando subsídios da perspectiva epistemológica piagetiana apresentada no capítulo anterior para propor novas alternativas nesse ensino. Assim, inúmeros estudos e pesquisas foram analisados, dentre eles, KAMII (1988), SCHIELMANN (1988), CARRAHER (1988), RANGEL (1992), D'AMBRÓSIO (1993), MOURA (1993), ARAÚJO (1994), SPINILLO (1994), DANTE (1995) e LERNER (1995).

A partir do contexto anterior e da revisão bibliográfica procurou-se definir a Metodologia utilizada no trabalho, que é descrita no quarto capítulo. Foi feita uma pesquisa qualitativa e foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a observação de sala de aula, a entrevista e a análise de alguns materiais gráficos utilizados pelos professores no período das observações. Procuramos destacar pontos significativos que revelaram a riqueza do cotidiano escolar bem como seus problemas.

O quinto capítulo trata das descobertas, a partir das entrevistas e das observações.

O sexto e último capítulo traz as considerações gerais, procurando encaminhar possíveis propostas para o Ensino Público, tanto no que se refere à capacitação presencial e continuada dos professores em exercício como também na formação dos que cursam a habilitação do Magistério. Além das propostas, novos temas de investigação foram levantados no sentido de ampliar os estudos na área de Educação Matemática.

CAPÍTULO I

A ORIGEM DO PROBLEMA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

1.1 - Como Apareceu o Problema

A proposta desta pesquisa é resultado de uma experiência vivida durante mais de dez anos, como educadora que contribuiu para a construção da história da Educação Municipal em Uberlândia, sendo também produto dessa construção. Essa história precisa ser resgatada e documentada, pois não se conhece até a presente data nenhum estudo ou pesquisa que revele, com rigor científico, todas as transformações por que a educação municipal passou desde a sua criação.

A necessidade de recuperar a história pessoal e profissional foi importante porque o Conhecimento Matemático que é o problema desta pesquisa foi-se construindo nos vários momentos da trajetória profissional.

Em 1983, fui contratada como professora I pelo município para trabalhar na Escola Municipal Afrânio Rodrigues da Cunha, minha

primeira experiência como professora de primeira série, atuando numa sala de 30 (trinta) alunos ditos "especiais". Esses alunos vinham sendo reprovados ou "expulsos" da escola durante o ano letivo. Os primeiros planos de aula de Matemática eram tão frágeis quanto os correspondentes conhecimentos que deveriam ser trazidos para a sala de aula. Era uma situação em que a professora e os alunos desejavam aprender mas não sabiam como.

Não existia, nessa época, uma política de capacitação dos docentes no município e a prática do professor seria portanto sua única referência, predominando o senso comum e as experimentações empíricas.

No final de 1983, fui removida para a Secretaria Municipal de Educação e Cultura, na recém criada Divisão de Educação Pré-Escolar, com o objetivo de assumir todo o trabalho nas pré-escolas municipais, tanto administrativo quanto pedagógico.

O trabalho pedagógico realizado então nas escolas infantis do município era coordenado por um grupo de professores do antigo Departamento de Pedagogia da UFU. Existia na época um convênio entre a UFU, a Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU) e o MOBRAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização). A Prefeitura assumia a rede física, que até o momento geralmente se constituía de casas alugadas, adaptadas como escolas, geralmente localizadas na periferia de

Uberlândia. O MOBRAL assumia os materiais didático pedagógicos e parte do pagamento dos estagiários da UFU.

No final de 1983, terminou o convênio e não houve interesse por parte da Secretaria Municipal de Educação em renová-lo. Nesse período, a Divisão de Educação Pré-Escolar começou a assumir todo o trabalho nas unidades escolares, principalmente o pedagógico. Essa divisão passou a recrutar profissionais de diferentes áreas da educação para atuar como coordenadores pedagógicos das unidades de pré-escola, fazendo-se posteriormente uma seleção ao nível de magistério, da qual estagiários e a comunidade em geral podiam participar. Vale ressaltar que foi a partir desta seleção que a prefeitura contratou, pela primeira vez, para o seu quadro de funcionários, professores habilitados para atuar nas unidades de pré-escola.

A divisão de Educação Pré-Escola iniciou um trabalho pioneiro no cenário da educação municipal, o de capacitação e formação permanente de toda a equipe, tanto no que se refere ao espaço pedagógico como do administrativo. Paralelamente a essa formação, os professores que atuavam nas pré-escolas também passaram por um processo de capacitação semelhante ao dos coordenadores, com muitas leituras e reflexões.

A coordenação dos estudos buscou, então, subsídios teóricos na perspectiva psicogenética de JEAN PIAGET, quando vários temas foram estudados, muitas concepções foram reformuladas à luz desta teoria e a criança passou a ser entendida como um ser pensante, que assimila para interpretar e compreender o mundo que a cerca.

A pré-escola assumiu uma importante função, a de escola prioritariamente educativa. Refiro-me, portanto, a um trabalho que toma a realidade e os conhecimentos infantis como ponto de partida. Até essa época, de modo geral, as escolas infantis assumiam funções predominantemente assistencialistas, compensatórias e preparatórias; eram vistas como "guardiãs" de crianças, lugar para "brincar", também pensadas para compensar deficiências nutricionais que prejudicariam o rendimento das crianças pobres nos primeiros anos de sua vida escolar.

A experiência como capacitadora coincidiu com o início da minha própria capacitação, quer dizer, por um longo período, o "aprender" se misturava com o ato de "ensinar". Durante anos, trabalhei com os professores, acreditando que os meus conhecimentos poderiam ser "transmitidos": eu queria que os professores "conhecessem" o que eu já havia construído.

Após vários estudos, dentro dessa nova perspectiva teórica, procurou-se, na Divisão de Educação Pré-Escolar, fazer com que o

professor fosse visto como provocador, capaz de interagir com os alunos problematizando, socializando e também organizando conhecimentos. O conhecimento assumia, então, um novo papel, passando a ser entendido como um "objeto" que poderia ser construído, questionável, superando, assim, sua mecanização.

Essa Divisão cresceu quantitativamente e, em 1985, deu um salto qualitativo no que se refere ao estudo em grupo. Esse salto está ligado à pesquisa sobre a psicogênese da língua, realizada no México por EMÍLIA FERREIRO e colaboradores da Argentina, Espanha e Suíça, que vêm procurando, desde 1974, uma explicação para o processo de aquisição da leitura e da escrita, tendo como referencial a teoria psicogenética de JEAN PIAGET.

"Neste sentido, inúmeros estudos e pesquisas se desenvolveram no Brasil e evidenciaram a mesma evolução nas crianças brasileiras: GROSSI(1985), CARRAHER e outros (1983), REGO(1984), PIMENTEL(1986), BORGES DE CARVALHO(1990) entre outros ..." (NAVES, 1992:16).

O grupo de estudos da pré-escola iniciou uma nova fase, a de assimilação do que foi pesquisado por FERREIRO e a compreensão de que seus resultados eram parciais. Nesta fase, começou a ser trabalhada a fundamentação teórica do grupo. A forma como a teoria de PIAGET tinha

sido estudada, tanto nos cursos de Magistério, Pedagogia ou outras licenciaturas, não dava subsídios para que esse grupo entendesse uma pesquisa tão complexa como a psicogênese da língua escrita. A teoria de PIAGET, na época, era frequentemente entendida como reduzida apenas aos estágios do desenvolvimento.

A pré-escola municipal, assim como todas as escolas que se propunham a alfabetizar, foram muito influenciadas por esta pesquisa, embora no Brasil não se tenha tido o cuidado de entender que esses resultados eram parciais:

"Os resultados de investigação básica não são nunca diretamente aplicáveis à prática educativa. É preciso proceder a cuidadosas investigações pedagógicas, que também levarão tempo, enquanto continua a investigação básica ..." (FERREIRO, 1988:39).

Por falta desta compreensão, a pesquisa sobre a psicogênese da língua escrita foi, muitas vezes, mal interpretada, tendo alguns tentado até mesmo transformá-la em método de ensino. Na maioria da vezes, usavam-se os níveis de conhecimento da leitura e da escrita _ pré-silábico, silábico, silábico-alfabético _ simplesmente como novo critério para classificar as crianças. A essência do processo, entretanto, permanecia o mesmo.

Construtivismo foi entendido por alguns alfabetizadores como "pode-se tudo", e o resultado não era tão construtivo como o discurso. Com a sistematização dos estudos sobre as pesquisas de EMÍLIA FERREIRO é que se começou a entender que a grande revolução era compreender que a eficiência da alfabetização não estava nem nas cartilhas, nem nos métodos de ensino e, sim, na forma como a criança concebia o conhecimento. Deste modo,

"A grande contribuição de Ferreiro está, pois, na reconstituição da gênese do conhecimento sobre a língua escrita. Reconstituição esta reveladora da atividade construtiva do sujeito cognoscente, que busca, na interação com os objetos, superar os conflitos com os quais se envolve na longa e difícil interpretação do mundo que o cerca..." (NAVES, 1992:15).

No período de 1983 a 1988, os outros segmentos da Educação Municipal cresceram pouco em relação ao atendimento infantil, que teve um significativo desenvolvimento qualitativo e quantitativo.

Esse crescimento foi relevante somente em relação à língua escrita, a Matemática tendo sido deixada no segundo plano e, pela segunda vez senti necessidade de organizar melhor meus estudos nesta área para que pudesse contribuir e interferir de forma significativa na condução dos estudos no município, dando prioridade à educação matemática.

1.2 - A Educação Municipal de Uberlândia a partir de 1989

Em 1989, em função das eleições, mudou-se a administração e, em consequência, a equipe da Pré-Escola foi desestruturada: alguns saíram, outros assumiram outras funções, houve uma tentativa de articulação no sentido de dar continuidade aos estudos, mas outros interesses, tanto políticos como profissionais, acabaram dispersando o grupo. Vale ressaltar que apesar das reestruturações internas das Divisões de Ensino, *nesse ano aparece a primeira preocupação em estudar Matemática*, de forma a compreender sua importância e o seu papel na alfabetização. Esse estudo é retomado em 1991 pelo Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais (CEMEPE), órgão da Secretaria Municipal de Educação, através das oficinas de Alfabetização.

Neste mesmo ano, fui convidada pelos administradores dessa Secretaria, para dirigir a Escola Municipal Afrânio Rodrigues da Cunha, a única escola de Primeiro Grau localizada na zona urbana. Aceitar o convite significou retornar para a escola em que trabalhei pela primeira vez como docente de primeira série em 1983. A escola, nessa época, estava sendo coordenada por três profissionais, das antigas divisões, uma de Pré-Escola, uma de Educação de Jovens e Adultos, e outra de Ensino

de Primeiro Grau. Este grupo continuou a trabalhar na escola, mesmo com a nova direção.

A escola foi reorganizada, tendo como principal objetivo capacitar com urgência seu quadro docente. Foram realizados vários estudos em todas as áreas do conhecimento, e através deles recuperou-se a preocupação de sistematizar encontros por áreas. Nesse ano (1989) a equipe centrou esforços no sentido de compreender as pesquisas que KAMII tinha realizado sobre a aquisição do conhecimento matemático pela criança.

Nesse momento descobri a importância e a relevância de buscar uma sistematização dos meus conhecimentos nesta área. A equipe assumiu uma postura de busca coletiva, as minhas inquietações passaram a ser também preocupações dos professores que atuavam da primeira à quarta série do ensino fundamental. Durante esses estudos buscamos compreender o "papel" da matemática no ensino fundamental, e a contribuição da "educação" para a matemática. Acreditando que a experiência vivida nessa escola poderia auxiliar toda a rede municipal, em 1991 deixei a direção do primeiro grau e assumi a coordenação do CEMEPE, que funcionou durante um ano no mesmo prédio da escola.

Em 1990, iniciou-se um processo de expansão física e funcional na educação municipal. A partir dessa época, como resultado das

modificações constitucionais de 1988, em Uberlândia, a Prefeitura começou a construir e reformar escolas nos diversos bairros, novos e velhos da cidade, e, mais do que isso, assumiu sua manutenção e funcionamento, constituindo-se um sistema de educação com características próprias. Pouco antes disso, GADOTTI, (1989:61) já tinha alertado " *que a expansão da rede municipal é inevitável, só que devemos distinguir a expansão e a qualidade do ensino municipal da municipalização de ensino*".

Com esse crescimento, os administradores da Secretaria Municipal de Educação procederam a uma reorganização interna, extinguindo as divisões de ensino, dando-lhes outra denominação. O trabalho das antigas divisões de ensino passou a ser organizado em departamentos.

É importante salientar que, nesse período, foram concluídas as nucleações na Zona Rural, iniciadas na administração anterior. Hoje muitas escolas da zona rural, como também da zona urbana, têm sua rede física própria, com quadras, laboratórios e bibliotecas. A Constituição de 1988 atribuiu uma nova missão ao município na área do ensino fundamental, muito mais ampla: compete-lhe planejar, organizar e gerir um Sistema Educacional.

Com as reestruturações internas, no período de 1989 a 1992, cada coordenador conduziu os estudos de acordo com as necessidades e interesses do seu grupo de trabalho. Mais uma vez a matemática volta para o segundo plano, outras pesquisas são priorizadas, e nesse período não se consegue acompanhar os avanços na área.

Por falta de uma política de capacitação para a rede municipal, houve uma fragmentação nos estudos. Os administradores da Secretaria, discutindo esses resultados, decidiram criar oficialmente, em março de 1991, o Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais (CEMEPE), cuja responsabilidade era de capacitar e aperfeiçoar os profissionais da Educação Municipal "permanentemente". Consultando-se o Caderno Informativo do CEMEPE (1991:10), é possível chegar à política de capacitação para o município:

"A Secretaria Municipal de Educação, como órgão gerenciador das escolas municipais, cria um espaço, em que os profissionais da área de ensino estejam em constante aperfeiçoamento, de forma que possam atuar adequadamente no ensino rural e urbano de Pré à 8ª série, incluindo a alfabetização de Jovens e Adultos".

Caberia ao Centro de Estudos auxiliar as escolas a organizar seus projetos de estudos, objetivando ultrapassar a visão simplista e ingênua

que se tem de conhecimento, ciência e ensino, dando um caráter de educação presencial e continuada aos estudos.

A experiência de capacitadora tem revelado que, a cada novo trabalho, tenho aprendido mais do que ensinado; *muitas vezes os professores não são consultados sobre o conteúdo a ser estudado, nem sobre a sua participação*. Aqui pode estar mais uma razão para o tratamento que a Matemática tem recebido ao longo dos anos nas escolas públicas. Dessa forma, a capacitação, quando acontece, acaba perdendo a credibilidade dos professores, seus principais sujeitos.

É o relacionar teoria/prática, o interagir com os colegas na busca de soluções para problemas semelhantes que de fato capacitará os professores, como afirma Garcia (1990:34):

"Treinamento de professores nas quais se ensina como a criança aprende e como o professor deve ensinar, sem considerar a prática concreta dos professores, é radicalmente oposto a partir da prática docente, proporcionar a troca de experiências entre os professores e a teorização sobre a prática, ampliando e aprofundando o conhecimento empírico dos professores com o conhecimento científico de ponta".

Com o tempo, na vivência como capacitadora e pesquisadora da Matemática nas séries iniciais, foram aparecendo sinais de que os encontros, congressos, seminários, mini-cursos e outros, embora tenham o

seu valor como ampliadores de horizontes e acesso a pesquisas variadas, não eram suficientes para transformar o professor no sujeito de sua aprendizagem.

Capacitar professores é necessário e urgente, desde que capacitação seja entendida como processo, aqui visto como, desejar, acreditar, querer vivenciar momentos múltiplos, interdisciplinares e contínuos, tanto individuais, quanto coletivos.

Uma importante descoberta feita no estudo das pesquisas em educação matemática foi que, para o professor construir conhecimento com seus alunos, antes ele precisaria construir o seu em situação semelhante à do aluno, por meio de situações individuais e ou coletivas.

Em 1992, com o planejamento das oficinas, os problemas com a Matemática se evidenciaram com mais ênfase. Constatou-se que a deficiência dessa área estava no fato de ter-se privilegiado muito (1985 a 1990) outras áreas do conhecimento e, em consequência, não se sabia como trabalhar a Matemática na primeira série.

Foi o planejamento mais difícil de ser realizado: foram convocados para nos auxiliar professores de Matemática que atuavam na Rede Municipal, Estadual e na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), cada um com uma formação acadêmica diferenciada.

Formou-se nessa época um grupo de estudo, em que os do CEMEPE tinham uma fundamentação teórica mais clara e definida sobre o objeto de estudo _ *o desenvolvimento cognitivo da criança* _ e os professores convidados de outras instituições conheciam os conteúdos de Matemática, que eram tratados por eles como um conjunto de fatos, leis, fórmulas prontas, algoritmos fechados de difícil compreensão, não admitindo muitas mudanças. Alguns desses professores apresentaram uma concepção de ensino diferente, indicando três momentos básicos de seus trabalhos: AULA (expositiva), ESTUDO (treinamento), AVALIAÇÃO (exame).

A meta naquele momento era a de construir o mínimo de coerência entre os capacitadores, buscando entender como a Matemática poderia ser construída pelos professores.

Essa experiência tornou-me uma pseudo-pesquisadora desta área, reportando-me a fatos interessantes, como o de ter sido expectadora, durante muitos anos, dos conhecimentos matemáticos que eram ensinados nas escolas, ora como aluna que não compreendia os conteúdos ensinados, ora como professora, reprodutora desses conhecimentos, da postura e do discurso matemático que foi ensinado como pronto, acabado e inquestionável. Neste momento, ficou mais clara a necessidade de sistematizar a pesquisa empírica que vinha realizando ao longo desses

anos sobre o conhecimento matemático nas séries iniciais do ensino fundamental.

Em 1992, o comitê coordenador do projeto "Educação Para a Ciência/PADCT(Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico)/SPEC(Subprograma Educação para a Ciência)", financiado pela CAPES e FNDE, convidou o CEMEPE para representar a educação municipal, com o propósito de fazer um trabalho interdisciplinar com a participação das três redes de ensino público de Uberlândia.

O convite para integrar o comitê coordenador do projeto se deu porque alguns professores da UFU conheciam minha preocupação com o ensino de Matemática nas séries iniciais, como também os estudos que estava realizando, buscando compreender melhor esta área do conhecimento. O trabalho nesta área foi iniciado com um curso de educação presencial e continuada, denominado: "Repensando o ensino de Matemática de primeira a quarta série", que depois acabou por integrar também professores de quinta a oitava série do ensino fundamental. Os cursos de Educação Continuada foram organizados em quatro módulos, segundo o projeto (1990).

Um dos aspectos mais relevantes nesses módulos foi a avaliação diagnóstica sobre a escola e seu ensino de maneira geral. Com esse trabalho, fatos importantes, serviram de reflexão para esta pesquisa. Por

exemplo, ao tentar caracterizar a concepção de ensino e aprendizagem dos professores participantes do curso de Matemática, foi constatado no diagnóstico que, dos quarenta e dois professores, trinta e cinco apresentaram uma postura tradicional nas suas respostas, quando diziam que acreditavam e defendiam que o ensino eficiente se dava por intermédio da "Transmissão de Conhecimentos" e que aprendizagem é "Conhecimento Adquirido".

No mesmo diagnóstico, a concepção de ciência, visão de mundo e de educação dos professores foi manifestada da seguinte forma: *"Existe uma interação do indivíduo com o meio e sua transformação"*.

Essa contradição entre a concepção de ensino e a visão de mundo e de Ciência destes professores revela bem o estado atual da grande maioria dos professores que fazem uma ruptura entre teoria-prática. Nas palavras de PAULO FREIRE, a dicotomia entre teoria e prática é um obstáculo para a prática progressista, pois *"na verdade o que devemos buscar é a unidade dialética, contraditória, entre teoria e prática, jamais sua dicotomia"*. (1988:13).

Esta trajetória de capacitadora foi criando uma necessidade de repensar e refletir sobre vários discursos, principalmente o matemático, ensinado na primeira série, como algo possível de ser construído, compreendido e explorado por alunos e professores.

“A distância demasiado grande entre o discurso do educador e sua prática, sua incoerência, é um destes obstáculos. O educador diz de si mesmo que é progressista e tem uma prática retrógrada, autoritária, na qual trata os educandos como puros pacientes de sua sabedoria. Na verdade, sua prática autoritária é que é o seu verdadeiro discurso. O outro é a pura sonoridade verbal”.(FREIRE, 1988:13).

No início da última década aumentou a preocupação dos pesquisadores CARRAHER, DANTE, D'AMBRÓSIO, LERNER, KAMII e RANGEL com a "matemática" que vem sendo trabalhada no ensino fundamental, os estudos e pesquisas nesta área começaram a crescer nos anos oitenta, as investigações estão sendo realizadas, tanto por professores de Matemática como também por Pedagogos e Psicólogos preocupados com a forma como a matemática tem sido tratada nas séries iniciais.

Os pesquisadores CUNHA(1993) e FERREIRO(1992), acrescentam que o problema da Matemática está ligado à formação inicial do professor. Em 1993, CUNHA analisa e discute esse problema, num Encontro Nacional de Educação Matemática, com a seguinte afirmação:

"A escola normal é o elemento mais importante para uma ação política educacional visando à melhoria do ensino da matemática, o que, aliás, vale para a alfabetização. Não se trata apenas de aumentar a carga horária de matemática no curso normal, nem de incentivar as professorandas a manejarem técnicas didáticas não convencionais. Trata-se de algo mais difícil, que é mudar os valores que essas professoras têm a respeito da matemática..."(CUNHA, 1993:180).

Ao longo do trabalho como capacitadora fui percebendo a necessidade de deixar a posição de expectadora e assumir uma postura mais ativa. Uma consequência disso é a realização desta pesquisa, que oferece a possibilidade de sistematizar as leituras e reflexões realizadas nestes últimos anos, discutindo e analisando alguns aspectos importantes: de que Educação Matemática se está falando, como e para que capacitar professores, quais são os conceitos e pressupostos dos professores que trabalham na primeira série do ensino fundamental quando se propõem a trabalhar com a Matemática.

1.3 - Os Propósitos desta Pesquisa

Esta pesquisa foi direcionada para uma análise do conhecimento matemático e dos problemas a ele relacionados presentes na atuação de professores regentes de primeira série.

O objetivo desta pesquisa foi o de investigar quais eram os conceitos e pressupostos que norteavam a prática pedagógica dos professores alfabetizadores, no que diz respeito ao conhecimento matemático trabalhado na primeira série do ensino fundamental.

Os pressupostos das pesquisas, de maneira geral, não chegam ao professor, ou, se chegam, estão totalmente descontextualizados, transformando toda discussão teórica sobre a epistemologia que gerou determinada postura em passos a serem seguidos como se fossem receitas, mecanizando a teoria.

Uma ilustração desse equívoco apareceu na publicação do depoimento de um professor que trabalhava na rede estadual de ensino de São Paulo (IN SOUZA JUNIOR, 1992:37), revelando seus pressupostos sobre o ensino de Matemática, em uma reportagem da Folha de São Paulo:

"Os pesquisadores, se é que existem na área, ainda não conseguiram encontrar um modelo adequado às nossas realidades. Enquanto isso não acontece, vamos remando o barco à deriva, à mercê das tempestades, com alguns pequenos acertos e muitos erros... A partir do movimento chamado de matemática moderna e sob a inspiração de Piaget, o ensino de matemática passou a viver um quadro ainda pior que o anterior. Passou-se a valorizar muito as estruturas algébricas, porque, segundo o pedagogo Francês, o desenvolvimento da inteligência se processa de maneira semelhante àquelas estruturas. Iniciando o ensino de matemática sempre com a teoria dos conjuntos, houve uma verdadeira incrementação de símbolos, relações, funções e tabelas. Como muitos professores da época não estavam preparados para assimilar aquelas inovações, passou-se a introduzir no ensino de matemática, de maneira artificial e inoportuna, um verdadeiro festival de símbolos. Aos poucos, os professores de matemática foram percebendo o excesso pedagógico ditado por aquela teoria e, hoje, muito poucos se lembram de falar em conjuntos..."(IN SOUZA JÚNIOR, 1992:37).

Este professor espera a fabricação de um modelo pedagógico pelos pesquisadores. Comete equívocos conceituais quanto à teoria psicogenética de JEAN PIAGET e mostra-se perdido no discurso da educação de maneira geral.

Foi na Epistemologia Genética de JEAN PIAGET que se buscaram subsídios para entender como ocorre a construção do conhecimento. PIAGET teve como objeto de estudo o desenvolvimento cognitivo das crianças, descobrindo, por meio de seus estudos, que as crianças têm estruturas mentais diferentes das

dos adultos. Não sendo adultos em miniaturas, elas têm seus próprios caminhos distintos para determinar a realidade e para ver o mundo. Tal teoria será vista mais detalhadamente no próximo capítulo.

CAPÍTULO II

A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E O CONSTRUTIVISMO DE JEAN PIAGET

Será feita uma análise da teoria de PIAGET, explicitando aspectos relevantes de sua epistemologia genética para a Educação. Esses aspectos, que têm servido de referencial básico para vários pesquisadores, como FERREIRO(1988), KAMII(1992), BECKER(1983), RANGEL(1992) e outros, mostram aos educadores um aluno capaz de construir e reconstruir seu próprio conhecimento.

JEAN PIAGET, biólogo suíço, iniciou suas pesquisas ainda bem jovem e interessou-se pelo estudo do conhecimento. Como pesquisador, viu na psicologia uma ciência que lhe possibilitou a realização de experimentos sobre o funcionamento da mente, sendo capaz de agregar a filosofia e a biologia, dando à filosofia um caráter científico, já que Piaget considerava o procedimento metodológico da filosofia bastante

especulativo e a biologia, por sua vez, não lhe possibilitava fazer experimentações nesta área específica.

O objetivo primordial de PIAGET era o de solucionar a questão do conhecimento; fazendo várias perguntas dentre elas: como é possível alcançar o conhecimento? conhecimento de quê? com o auxílio de suas pesquisas descobre e explica que “conhecimento significa: organizar, estruturar e explicar, a partir do experimentado, do vivido.” E a resposta para a segunda pergunta de PIAGET é: “conhecimento do mundo em que vivemos, do meio que nos circunda”.

Dentre as epistemologias clássicas conhecidas (racionalismo e empirismo) existe um postulado comum sobre a relação entre sujeito e objeto do conhecimento, ora dando ênfase ao objeto, ora ao sujeito. PIAGET critica esse postulado, acrescentando que o conhecimento não se origina nem dos objetos, nem no sujeito, mas da interação entre os dois. Sendo assim, o objeto do conhecimento para PIAGET é o meio, abrangendo seus aspectos físicos e culturais.

Com os resultados de suas pesquisas, PIAGET descobriu que a lógica não é inata e que se desenvolve gradualmente, discordando assim da concepção apriorista, que delega o conhecimento ao amadurecimento, em etapas organizadas e pré-determinadas. Foi contra a concepção empirista, que postula uma crença no conhecimento como resultado da

percepção do indivíduo, como uma cópia do meio, e também discordou das teorias psicológicas associacionistas e comportamentalistas que mecanizam a experiência do sujeito. Essas discordâncias se devem ao fato de que, para PIAGET:

"O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois [sujeito e objeto] dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa, e não de intercâmbio entre formas distintas. De outro lado e por conseguinte, se não há, no início, nem sujeito no sentido epistemológico do termo, nem objetos concebidos como tais, nem, sobretudo, instrumentos invariantes de troca, o problema inicial do conhecimento será, pois, o de elaborar tais mediadores." (PIAGET, 1983:6).

A noção de "construção" resulta, pois, desse afastamento do empirismo e do apriorismo. Para PIAGET, o conhecimento não é uma cópia do meio e sempre existirá uma interação entre o "objeto do conhecimento" e o "sujeito epistêmico". Para PIAGET o sujeito epistêmico é o sujeito do conhecimento.

Ao estudar o desenvolvimento do conhecimento na criança, PIAGET observa que a inteligência se constrói através da estruturação dos esquemas mentais, que lhe permitem adaptar-se ao mundo. Um esquema pode ser utilizado em várias situações e de modos diferentes. PIAGET chama esquema de ação *"aquilo que numa ação é*

transponível, generalizável ou diferencial de uma situação para a seguinte".(PIAGET, 1983:11).

A teoria de PIAGET é entendida como uma teoria científica que explica os processos de aquisição dos conhecimentos, e está baseada na interação do sujeito com o objeto de conhecimento. A teoria psicogenética visa descobrir como se organiza o conhecimento humano ao longo do desenvolvimento cognitivo.

A fim de compreender o que até aqui foi dito, seria necessário explicitar alguns aspectos importantes da teoria de PIAGET. Segundo KESSELRING, os conceitos de "estrutura", "equilíbrio" e "auto-regulação", são os principais conceitos da obra de PIAGET.

2.1 -- Os Conceitos de Estrutura, Equilíbrio e Auto Regulação

KESSELRING afirma que

"O conceito de estrutura vincula-se intimamente ao de equilíbrio... o equilíbrio cognitivo se distingue do biológico pela capacidade de identificar antecipadamente possíveis perturbações e de preveni-las através de medidas adequadas [auto-regulação]."(1993:85.86).

As estruturas cognitivas são condições básicas de todo conhecimento, elas não são impostas pelo meio, por sensações ou percepções, nem são inatas, mas construídas pela ação. "*As estruturas não estão pré-formadas dentro do sujeito, mas constroem-se à medida das necessidades e das situações.*" (PIAGET, 1978:387).

Desde bem pequenina, a criança, através da ação, vai construindo gradativamente suas estruturas cognitivas que se manifestam nos estágios de seu desenvolvimento cognitivo. Existem quatro fatores gerais que determinam a construção das estruturas específicas do ato de conhecer:

1. *a maturação orgânica do sujeito*: consiste na capacidade do sujeito em abrir novas possibilidades para o aparecimento de certas condutas, condição necessária, mas não suficiente, uma vez que o conhecimento se constrói através da interação.

2. *a experiência adquirida no exercício da ação sobre o objeto, que PIAGET distingue sob as formas de experiência física e lógico-matemática*:

2.1- *a experiência física*: é aquela que permite, através da abstração simples ou empírica, retirar informações dos próprios objetos, descobrindo qualidades que lhes são próprias, por exemplo, a forma, o peso, o tamanho, a espessura, a cor, se é plástico, madeira, borracha, papel ou vidro, etc.

2.2- *a experiência lógico-matemática*: ocorre através da abstração reflexiva, porque consiste em relações mentais criadas pelo próprio sujeito. Ex: as crianças criam relações simples entre dois ou mais objetos, coordenando-os entre objetos da mesma cor e de cores diferentes. Tornam-se capazes de deduzir, mais tarde, que a quantidade de bolas é maior que a quantidade de bolas vermelhas.

Os dois tipos de experiência são adquiridos no momento da interação e não ocorrem numa ordem temporal específica, como, por exemplo, primeiro a experiência física e depois a experiência lógico-matemática. Para que uma criança consiga abstrair as propriedades físicas de um objeto, ela precisa inseri-las num sistema lógico-matemático, estabelecendo relações entre vários objetos, solidificando e ampliando cada vez mais o seu nível de desenvolvimento. Desta forma a experiência, é para PIAGET condição essencial para o desenvolvimento

da inteligência, mas não suficiente, pois o desenvolvimento pressupõe uma atividade estruturante do sujeito.

3. *a influência do meio social externo*: necessário, mas também insuficiente, para a construção das estruturas cognitivas, as trocas sociais, a linguagem e o jogo de regras enriquecem as estruturas, mas não explicam a complexidade da construção do conhecimento, já que este não pode ser ensinado, por transmissão, ao sujeito. Ao contrário, para compreender esse conhecimento o sujeito, possui esquemas que lhe permitem assimilar e interpretar o mundo, evidenciando assim a existência de um mecanismo "construtor interno".

4. *a equilibração das estruturas cognitivas*: é o mecanismo interno de passagem progressiva de um patamar de equilíbrio a outro, cada vez mais estável. A concepção piagetiana da gênese e do desenvolvimento do conhecimento é contrária ao empirismo e ao apriorismo, não só porque estes reduzem o conceito de experiência aos limites da percepção e de fatores inatos, mas também por ignorar a função da atividade construtiva do sujeito mediante uma progressiva equilibração. Do ponto de vista psicogenético, a equilibração é o motor da construção do desenvolvimento cognitivo.

O equilíbrio de uma estrutura não é total, será sempre relativo à construção de outra estrutura mais ampla, que se orienta para um equilíbrio melhor. O processo de equilibração consiste geralmente em melhorar o estado inicial das estruturas cognitivas.

Temos, nas palavras de CASTRO, a noção de EQUILÍBRIO,

"O processo de equilibração não consiste numa simples volta ao ponto de partida, mas conduz, em geral, a um estado melhor que o inicial. O mecanismo auto-regulador é construtivo, traz progressos e engendra novidades...Essa orientação para melhoria, a construção de novidades... caracteriza uma equilibração majorante."(CASTRO, 1983:22).

A equilibração majorante decorre do processo de equilibrações sucessivas que se diferencia das mais simples e incompletas, extraída do funcionamento próprio dessas regulações. Ela se organiza, fazendo com que a estrutura cognitiva se enriqueça e progrida. O enriquecimento mais significativo é a construção gradual das negações de diferentes tipos (parciais, totais, mais ou menos interiorizadas), porque sua aquisição confunde-se com a construção, também gradual, das operações reversíveis.

E a auto-regulação é a capacidade que o organismo tem de preservar um sistema de equilíbrio, seja em caso de perturbação ou de sua melhoria. *"Vida é, em essência auto-regulação"*.(PIAGET APUD KESSELRING, 1973:27).

Ao estudar o desenvolvimento cognitivo infantil, PIAGET descobriu que esse desenvolvimento é caracterizado por construções e reconstruções, adquirindo, assim, um caráter seqüencial e integrativo,

"Seqüencial porque pode-se distinguir, nos vários momentos evolutivos, certas características específicas que se manifestam tanto nos arranjos espontaneamente feitos pelas crianças com objetos diversos, como nas justificativas que elas fornecem." (SEBER, 1989:15).

O caráter integrativo significa que as construções de um estágio anterior são integradas às construções do estágio seguinte, como conteúdos necessários a novas formas de conhecimento. Com esse caráter de graduação sucessiva e integrada, o desenvolvimento infantil ocorre em quatro estágios.

2.2 - Os Estágios do Desenvolvimento Infantil

- *O sensório-motor que vai do nascimento até, aproximadamente, dois anos:* etapa que precede a linguagem: a criança neste estágio constrói e coordena esquemas de assimilação, tendo como referência suas percepções e movimentos. Este estágio caracteriza-se pela construção de esquemas de ação que possibilita à criança assimilar objetos e pessoas, refere-se a uma inteligência prática, que coordena, no plano da ação, os esquemas que a criança utiliza.
- *O pré-operatório, etapa que se inicia com a linguagem e avança até por volta de sete anos:* esta fase caracteriza-se pela plena manifestação da função simbólica e pelo aparecimento intuitivo das operações. Nesta fase a criança pode representar, substituir objetos ou acontecimentos, age "como se" fosse, por simulação. Por lhe faltarem recursos cognitivos para sair do seu ponto de vista e operar, diferenciando e integrando os estados e as transformações das coisas, fala-se do caráter egocêntrico desse estágio.

- *Operatório concreto, período entre 7 a 12 anos, denominado de etapas das operações concretas:* este estágio é caracterizado pelo início das operações lógicas que são marcadas pelo pensamento reversível, ou seja, a criança neste estágio é capaz de admitir a possibilidade de se efetuar a operação contrária. Para PIAGET, neste estágio, os estados estão submetidos às transformações reversíveis.

- *Operações proporcionais ou formais que acontece a partir dos 12 anos:* neste estágio o pensamento lógico alcança um nível maior de equilíbrio, constituindo uma lógica proposicional, que foi considerado por PIAGET o auge do desenvolvimento cognitivo.

Para PIAGET, cada estágio de desenvolvimento é marcado pela construção de estruturas cognitivas próprias, mas integradas às estruturas construídas no estágio anterior, ampliando os patamares que se complementam através de equilíbrio. Sendo assim, de um patamar de equilíbrio a outro, de estágio a estágio, o sujeito modifica e amplia suas estruturas para ajustá-las às necessidades dos objetos que assimila.

Cada estágio constitui-se, então, numa forma momentânea de equilíbrio que, pelo processo de equilibração, prepara as construções posteriores em direção a um equilíbrio cada vez mais estável. Portanto, cada estágio é definido por características próprias, na medida em que a criança constrói determinadas estruturas cognitivas. Por exemplo: no operatório concreto consolidam-se as noções de classificação, seriação e conservação que no período anterior eram intuitivas. Os estágios vão-se diferenciando dos anteriores, de forma que a criança passa a dispor de novos esquemas, diferentes, mais flexíveis e móveis.

Dispondo de esquemas de ação, que são flexíveis e capazes de transformação, o sujeito constrói o conhecimento do mundo real, imprimindo significado a tudo que o cerca. Essa construção somente é possível graças ao equilíbrio entre os mecanismos de assimilação e acomodação.

2.3 - As Noções de Assimilação, Acomodação e Adaptação

Na teoria psicogenética de PIAGET, as noções de assimilação e acomodação constituem aspectos essenciais. Assimilação é a incorporação do objeto de conhecimento, ou de parte dele, à estrutura cognitiva do sujeito; e acomodação é a modificação que a estrutura sofre,

devido à incorporação de elementos novos a ela, ou seja, é a transformação que os esquemas de assimilação precisam realizar para que a estrutura cognitiva se ajuste ao objeto.

"A assimilação e a acomodação são, portanto, os dois pólos de uma interação que se desenvolve entre o organismo [sujeito] e o meio [objeto], a qual constitui a condição indispensável de todo funcionamento biológico e intelectual; e essa interação supõe, desde o início, um equilíbrio entre as duas tendências dos pólos opostos". (Piaget, 1979:328).

É através desses dois mecanismos que o sujeito constrói o conhecimento. Entendido dessa forma, o conhecimento é uma aquisição do sujeito que assimila as informações com as quais se defronta a partir de sua interação com o real; sendo necessário interpretá-las, ele o faz com base nas estruturas que já possui.

Tudo o que o sujeito construir futuramente será determinado pela assimilação. Assimilar será sempre assimilar através de esquemas e sendo assim, é impossível determinar o que surge primeiro, se a assimilação ou o esquema, já que um depende do outro para seu funcionamento. Para PIAGET a acomodação diferencia os esquemas de ação, visando, por um lado, adaptá-los melhor à diversidade e, por outro, colaborar na criação de novos esquemas.

Se a assimilação é a *"incorporação de elementos do meio à estrutura"*, a acomodação é a *"modificação dessa estrutura em função das modificações do meio."* (DOLLE, 1987:50). Pode-se afirmar que a adaptação é um estado de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Sendo assim, não existe assimilação sem acomodação, um não acontece sem o outro. E a organização refere-se ao aspecto interno das relações que ligam entre si os elementos já adaptados.

O desenvolvimento cognitivo é um processo de equilibração. Para PIAGET, as estruturas cognitivas das crianças mudam através da adaptação a situações novas que enfrentam no seu cotidiano. Nas suas palavras, *"inteligência é adaptação e sua função é estruturar o universo, da mesma forma como o organismo estrutura o meio ambiente"*. (PIAGET, 1983:11).

Desde o início de suas reflexões teóricas, PIAGET afirmava que o ato de conhecer provém da ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, por exemplo: os objetos físicos, o sistema de numeração e todas as relações que o definem. Por sua vez o sujeito conhece os objetos, porque os insere numa estrutura mental que possui no momento da interação. Essas estruturas, como já foi dito, vão sendo construídas pela interação, ou seja, na simultaneidade da ação da criança sobre o mundo e a ação do mundo sobre a criança.

⇒ Todo esse processo de construção das estruturas cognitivas vem acompanhado por dois mecanismos solidários: *a abstração e a generalização*, **abstrair**, numa primeira acepção, pode ser entendido por algo como isolar uma qualidade perceptível de um objeto ou isolar um aspecto dentro de um contexto. Quando se abstrai o verde de uma folha por exemplo, retém-se o seu verde individual. O conceito de "verde" só é possível, porque pode-se isolar e generalizar, os dois mecanismos que compõem os passos da abstração.

PIAGET distingue ainda a abstração empírica, em que as informações são obtidas da experiência física, tais como bater, puxar, empilhar, o que permite extrair informações das características dos objetos e das ações, a abstração reflexiva, ou refletidora, fase em que a criança descobre a possibilidade de estabelecer relações de correspondência, de ordem, de comparação e, por último, a abstração refletida, que ocorre quando a abstração reflexiva torna-se consciente. A criança passa a refletir sobre suas ações. A generalização é o mecanismo de passagem da ação à representação, isto é, o processo de construção e reconstrução.

O processo de construção de conhecimento se dá individualmente, no sentido psicológico e neurológico, sendo que o social realiza-se ao nível das trocas simbólicas e o elo de ligação é realizado pela ação da

criança. Sem esse processo as estruturas não se constituem e as crianças não compreendem o que lhes é ensinado. O nome deste processo de construção do conhecimento é abstração empírica e, sobretudo, reflexiva.

A criança, por volta dos 7-8 anos, passa a admitir um princípio de identidade de nível operatório, o que a torna capaz de classificar, seriar, colocar em correspondência objetos. Trata-se, no entanto, de ações sobre os objetos e não de operações sobre enunciados verbais. É o início das "operações concretas", mas já organizadas em estruturas reversíveis com leis de totalidade.

2.4 - As Operações Concretas e o Início do Pensamento Lógico

É através da conquista dessa estrutura reversível que a criança compreende as possibilidades de fazer e refazer uma mesma ação.

"Chamaremos reversibilidade a capacidade de executar a mesma ação nos dois sentidos de percurso, mas tendo a consciência de que se trata da mesma ação". (PIAGET, 1957:40).

Reversibilidade é a capacidade de considerar simultaneamente uma ação e sua inversa, ou sua equivalente, ou uma ação realizada e uma não realizada (virtual ou apenas possível). Por isso PIAGET afirma que no estágio operatório concreto os estados são submetidos às transformações reversíveis.

A reversibilidade se apresenta no período das operações concretas sob duas formas:

"Uma que podemos chamar de inversão, ou negação, que aparece na lógica das classes, a aritmética, etc, a outra que podíamos chamar de reciprocidade, que aparece nas operações de relação." (PIAGET, 1983:241).

A reversibilidade, uma vez adquirida, possibilita à criança, encontrar a objetividade, necessária para abordar os fenômenos considerando-os sob diferentes pontos de vista. Essa objetividade, enfim, permite a ela "operar" e atingir a realidade, ao tomar "consciência" de suas ações sobre os objetos.

As crianças que freqüentam as séries iniciais do ensino fundamental estão na faixa etária correspondente ao período de 07 a 11 anos, o que corresponderia, segundo PIAGET, ao estágio operatório concreto.

"A passagem do nível pré-operatório ao operatório pode ser vista como uma transição do fazer ao compreender; nesta transição o fazer não desaparece, mas é reconstruído ao nível da representação, estruturado pela capacidade operatória, ou seja, ao nível da compreensão, mas o fazer, a ação é a condição necessária da compreensão". (BECKER, 1983:113).

Há, no pensamento operatório concreto, se comparado ao pré-operatório, uma direção do desenvolvimento no sentido do real ao virtual. Assim, classificar os objetos significa construir de tal forma novos objetos que possam ser ligados aos objetos já classificados, e assim sucessivamente novas inclusões se tornam possíveis. Desde bem pequena, a criança estabelece relações entre os objetos, quando compara, quando agrupa ou os ordena por suas semelhanças ou diferenças, sem ainda realizar estas ações de forma lógica e conscientemente.

Inicialmente essas relações são de natureza sensório motora e apoiam-se em percepções e manipulações em função da capacidade perceptiva tátil que possui. As relações vão sendo enriquecidas pela representação mental que a criança consegue fazer dos objetos, mesmo na sua ausência, dos acontecimentos do passado, libertando, aos poucos, seu pensamento do caráter prático e imediato da fase anterior. As estruturas cognitivas deste período necessitam ainda dos objetos reais, passíveis de serem manipulados e

"Não repousam sobre enunciados de proposições verbais, mas sobre os objetos que elas se limitam a classificar, seriar, colocar em correspondência, etc... Em outras palavras, a operação nascente ainda está ligada à ação sobre os objetos e à manipulação efetiva, ou simplesmente mentalizada". (PIAGET, 1989:114).

A construção das operações concretas marca o início do pensamento lógico, que é regulado pela reversibilidade, que dá mais mobilidade ao pensamento e lhe permite uma descentração progressiva mais rápida. Esta etapa é caracterizada por uma série de estruturas cognitivas em vias de acabamento, que PIAGET denominou de "agrupamento". As relações lógicas constituídas no período concreto engendram, no pensamento da criança, as estruturas de *CONSERVAÇÃO*, *CLASSIFICAÇÃO* e *SERIAÇÃO OPERATÓRIAS*.

2.5 - A NOÇÃO DE CONSERVAÇÃO

Para PIAGET e INHELDER (1975) o desenvolvimento da noção de conservação, que se refere às quantidades contínuas (líquido e massa) e descontínuas (contáveis como unidades intensivas ou discretas) se inicia a partir de um nível de não conservação.

A criança só atinge a estrutura de conservação operatória quando seu julgamento torna-se independente da percepção, como, por exemplo; quando as quantidades passam a ser compreendidas como permanentes, embora mude a forma. Esta estrutura estará constituída quando a criança construir a noção de invariantes como a quantidade, substância, peso, volume, etc e seu pensamento da criança alcançar a reversibilidade.

“Os argumentos empregados pela criança para justificar as conservações são: 1) identidade: “é a mesma massa” ou “só fizeram encompridá-la”, “não se tirou nem se acrescentou nada”; 2) reversibilidade simples: “pode-se deixá-la como antes”etc...; 3) compensação: “é mais comprida (a salchicha comparada com a bolinha inicial), mas é mais fina.”etc”.(PIAGET & INHELDER, 1975:27).

Esses argumentos são solidários, apesar de sua complexidade aparentemente crescente. A identidade geralmente vem acompanhada de reversibilidade e de compensação. Isso significaria que a criança só poderá afirmar que o alongamento de uma bolinha de massa de modelar, por exemplo, “é a mesma massa” (*identidade*), dando-se conta de que pode fazê-la retornar ao estado inicial, “pode-se deixá-la como antes” (*reversibilidade*) e, por último, tiver consciência de que a quantidade de massa é a mesma, nas duas situações, “é mais comprida, mas é mais fina” (*compensação*).

A criança não constrói a noção das quantidades mediante simples comparação visual entre dois objetos físicos. Chega-se à noção através da representação da sequência das diferentes situações de transformação. Na medida em que constrói a representação, compara comprimento com espessura. Para KESSELRING,

"...enquanto o esquema de permanência dos objetos se vincula a uma atividade representativa simples [de primeira ordem], o esquema de conservação das quantidades tem como pressuposto a capacidade de representação de segunda ordem." (1993:154).

Quando uma criança não consegue demonstrar que possui a noção de conservação é porque lhe falta construir as estruturas de conjunto, o que só é possível através das operações reversíveis. A noção de conservação é construída de forma integrada com as outras noções.

2.6 - A NOÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO

"...uma classe qualquer caracteriza-se sempre por: 1) Sua compreensão, que reúne os caracteres comuns que se aplicam aos indivíduos que a compõem, 2) Sua extensão, que concerne ao conjunto dos indivíduos aos quais se aplicam as qualidades dos caracteres comuns." (DOLLE, 1987:136).

Classes são conjuntos de objetos ou acontecimentos que se reúnem por suas características comuns. As características comuns definem as classes a que pertencem os objetos e esses, por sua vez, podem ser classificados de diferentes maneiras, conforme a dimensão que se privilegia no momento. Entretanto nenhum objeto pode pertencer simultaneamente a duas classes na mesma dimensão. As estruturas cognitivas de classe se organizam em agrupamentos que são: Operação Idêntica, Operação Inversa e Operação Associativa.

A estrutura operatória, baseada na reversibilidade, assinala a conquista da operação de inclusão e a criança pode compreender que os critérios que unem os objetos numa classe maior não se perdem quando esta é dissociada em subclasses, mas se sobrepõem. O equivalente acontece na operação inversa, quando duas subclasses são incluídas numa classe maior. Ao utilizar os métodos descendente e ascendente de maneira equilibrada, como um único sistema de operações direta e inversa, a criança pode ainda usar dois ou mais critérios ao mesmo tempo, para proceder a classificações multiplicativas construindo, paulatinamente, seus quadros de duas ou três entradas.

PIAGET e INHELDER (1983) descrevem uma evolução na constituição desta noção. Num primeiro momento, aparecem as coleções figurais, em que a criança não se preocupa inicialmente com os critérios

de semelhança ou diferença dos objetos entre si. Sua preocupação está nos objetos e na sua forma. Já no segundo momento, aparece o nível das coleções não figurais, que consiste na formação de grupos de objetos reunidos por quaisquer semelhança.

A estrutura operatória de classe só estará construída quando a criança conseguir fazer inclusões hierárquicas. A inclusão de classes está ligada à compreensão de "todos e alguns", enquanto quantidades puras e relativas, sendo complementares. Com a conquista da reversibilidade a criança passa a compreender que os critérios que unem os objetos numa mesma classe maior não se perdem quando esta é distribuída em sub-classes, mas se sobrepõem.

2.7 -A NOÇÃO DE SERIAÇÃO OPERATÓRIA

Este tema fez parte das investigações de PIAGET e INHELDER(1975), e PIAGET e SZEMINSKA(1981). Segundo essas pesquisas, num primeiro momento a criança não produz a configuração desejada. Ela justapõe pares ou trios, separa-os em grandes e pequenos, pesados e leves, não sendo ainda capaz de acrescentar novos elementos aos já seriados. Num segundo nível de estruturação, a criança chega à ordenação correta, por tentativas. Não consegue ainda intercalar

elementos em uma série já constituída. Somente num terceiro momento é que a criança consegue êxito.

Este *"método descrito por PIAGET, INHELDER e SZEMINSKA, consiste em escolher o maior objeto, em seguida o maior entre os que restam e assim sucessivamente"*.(DOLLE, 1987:147). A criança resolve problemas de transitividade sendo capaz de colocar novos elementos em uma série já constituída.

Na seriação os objetos são agrupados de acordo com suas diferenças ordenadas. Seriar objetos é ordená-los de acordo com algum critério, seja sua cor, medida, qualidade. Para PIAGET o mais importante não está no resultado das ações das crianças, e sim na maneira como realizam estas ações.

As crianças já terão construído a estrutura de seriação quando conseguirem utilizar este método, que é sistemático, em que procuram distinguir o maior elemento entre os demais a fim de construir uma ordem serial. Pode-se afirmar que:

"A inteligência operatória concreta consiste, pois, em classificar, seriar, enumerar objetos e suas propriedades no contexto de uma relação do sujeito ao objeto concreto direto e sem a possibilidade de raciocinar sobre simples hipóteses." (DOLLE, 1987:116).

Para entender o construtivismo de PIAGET, é necessário conceber a criança como um sujeito ativo que assimila objetos contextualizados. O que a criança constrói já foi construído por outros sujeitos, daí a idéia de re-construção, tão discutida por pesquisadores e estudiosos da educação.

O construtivismo Piagetiano supõe, por parte do professor, conhecer bem o objeto do conhecimento que será estudado por ele e pelas crianças, supõe também conhecer o sujeito, a criança, que irá construir esse conhecimento.

A intervenção adequada pode fazer com que a criança supere suas dificuldades. O professor nesta visão torna-se suporte das interações individuais ou coletivas, que por sua vez é coordenada por um processo de constantes equilibrações.

O grande desafio deste final de século seria o de criar oportunidades significativas para que os professores, de maneira geral, pudessem construir seu conhecimento em situação semelhante à da criança, compreendendo a concepção epistemológica que embasa o construtivismo piagetiano.

No próximo capítulo será discutido o conhecimento matemático nas séries iniciais, seus problemas e propostas. Tendo como referencial teórico a epistemologia genética e o construtivismo de PIAGET, apresentado neste capítulo.

CAPÍTULO III

O Conhecimento Matemático nas Séries Iniciais:

Problemas e Propostas.

A partir dos anos 80 houve uma verdadeira revolução no eixo das discussões sobre o processo de alfabetização relativamente ao domínio da língua escrita. As investigações sobre a psicogênese da língua escrita e a ampla divulgação da Psicologia Genética de JEAN PIAGET e seus estudos epistemológicos de caráter construtivista auxiliaram bastante as pesquisas também na área da Matemática, que cresceram consideravelmente nesta década, principalmente quanto às reflexões desse ensino nas séries iniciais.

A Matemática, no decorrer dos anos, foi sendo mitificada, por alunos, professores e pais, como sendo uma área de difícil compreensão, sendo considerada *"uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis"* (D'AMBRÓSIO, 1993:35). Essas dificuldades são tão "valorizadas" que algumas crianças já chegam à primeira série sentindo-se incompetentes para realizar qualquer tarefa que soe como Matemática.

Ainda hoje encontramos os reflexos e a influência do que se denominou Matemática Moderna, nas séries iniciais do Primeiro Grau.

Há professores que insistem em dar atividades às crianças sobre conjuntos, conjunto vazio confundindo com a noção de zero, operação de união como sinônimo de adição de números naturais e os símbolos \in \notin \supset \subset (pertence, não pertence, contém, contido) etc, acreditando que com isso auxiliariam o trabalho a ser feito com a aritmética, dessa forma mais confundem a criança do que facilitam o seu aprendizado sobre números naturais e suas operações.

Em Matemática, uma coisa é a Teoria de Conjuntos e outra a Teoria sobre Números - aquela é um componente a mais que pode ou não estar a serviço do aprendizado desta. Para as crianças de 7 a 8 anos é muito extemporâneo o uso da Teoria de Conjuntos, que somente irá auxiliar a aprendizagem e servir de ferramenta de trabalho quando o aluno já tiver construído em seu pensamento os vários campos numéricos: Naturais, Racionais, Inteiros, Irracionais, Reais, etc.

A Matemática Moderna foi um movimento de reformulação do conteúdo a ser ensinado nas escolas, feito por um grupo de matemáticos que se reuniram em Paris, no início dos anos 60 e se denominaram de Bourbaki (pseudônimo). Esse grupo, preocupado com o fracasso escolar

em Matemática em âmbito internacional, julgou que o atraso científico se devia ao currículo escolar de Matemática. O leste europeu, nessa época, parecia mais adiantado, pois haviam lançado no Espaço o satélite artificial Sputnik.

Após várias reuniões, concluíram que a teoria sobre conjuntos deveria ser tratada em todos os níveis de escolaridade porque ela seria uma teoria unificadora dos vários temas como Números, Geometria, Trigonometria, etc.

Há de se ressaltar que esse grupo fazia um tratamento do conteúdo matemático de forma estruturalista, pois esta filosofia estava em destaque na época.

Muitos pesquisadores têm dedicado seus estudos a propostas que buscam ultrapassar a visão simplista e fragmentada desse ensino. Entre eles estão **KAMII & DECLARK(1988)**, **CARRAHER & SCHIELMANN(1989)**, **KAMII & JOSEPH(1992)**, **MAGNUSSON JÚNIOR(1992)**, **FERREIRO(1992)**, **RANGEL(1992)**, **D'AMBRÓSIO(1993)**, **BECKER(1993)**, **MOURA(1994)**, **SPINILLO(1994)** e **LERNER(1995)**. Tais pesquisadores têm buscado explicações científicas sobre os prejuízos que essa mitificação têm trazido para a área, no que diz respeito à evasão e repetência nas séries iniciais. Neste aspecto **FERREIRO** afirma que

"As maiores taxas de repetência se situam nas três primeiras séries do primeiro grau, o filtro mais severo está na passagem do primeiro para o segundo ano da escola primária, alcançando em alguns países da região cifras excessivas(...) no Brasil por exemplo(...)uma em cada duas crianças repete o primeiro ano, repetem em média 30% de todos os alunos do ensino básico(...) isso na América Latina." (1992:12).

O quadro acima parece ser agravado pelos cursos de formação de professores, tanto das Universidades como também do Magistério do Segundo Grau.

"A formação do "professor primário", com o curso de Magistério (2º grau), inclui muito pouca Matemática como objeto de estudo. Ele não tem o tempo interno de repensá-la como construção sua para poder organizá-la como teoria a ser ensinada. Em geral, as cadeiras de Didática de seus cursos abordam apenas sugestões de atividades didáticas e não discutem o cerne da questão: a própria Matemática e a construção desses conhecimentos pela criança". (BORDIN e GROSSI, 1992:84).

Muitos professores perguntam porque as crianças devem tomar posse do objeto de conhecimento matemático, reinventá-lo e reconstruí-lo, quando se pode simplesmente ensiná-las, no sentido restrito da palavra, a contar, a somar, a subtrair, a multiplicar e a dividir.

A Psicologia Cognitiva esclareceu diversos elementos do processo de aprendizagem, mostrando que fórmulas, regras, exercícios repetitivos e treino de algoritmos (formados por um conjunto de regras para manipular

símbolos numéricos escritos) raramente produzem compreensão, pois esta provém essencialmente da ação e reflexão da criança. A explicação construtivista baseada em PIAGET, entende e explica que o conhecimento matemático é,

"...eminentemente uma construção efetuada na interação sujeito-objeto, e originária de um processo de abstração reflexionante, abstração que implica tomada de consciência ou apropriação pelo sujeito dos mecanismos da própria ação. O conhecimento matemático origina-se, portanto, da própria ação humana e de suas coordenações, assim que se tornam conscientes. Provém primariamente da experiência lógico-Matemática, pela qual a ação do sujeito retira qualidades da própria coordenação das ações e, só secundariamente, da experiência física pela qual a ação do sujeito, já munida de esquemas entre si coordenados, retira qualidades dos objetos; a experiência física só é possível mediante um quadro lógico-matemático prévio." (BECKER, 1993:61).

PIAGET(1981) e colaboradores apontam que tanto o conceito de número como o de operação são adquiridos através de uma construção cognitiva interna. Desta forma,

"...Piaget propõe que o ensino de Matemática seja iniciado já na escola maternal por uma série de manipulações voltadas para os conjuntos lógicos e numéricos, os comprimentos e as superfícies... O desenvolvimento e, por conseqüência, a aprendizagem, ocorrem na medida em que o sujeito pára a ação própria e procura apropriar-se dela enquanto tal, isto é, dos seus mecanismos íntimos. A ação por si só não leva à compreensão, mas sem a ação certamente não haverá a compreensão."(BECKER, 1993:108).

CARRAHER e SCHIELMANN (1988) apontam em suas pesquisas que não é possível continuar responsabilizando as crianças pelos seus fracassos. A escola precisa descobrir o conhecimento dessas crianças e reorganizá-lo. Talvez sua política tenha sido, até hoje, a de reprimi-lo.

Assim, as crianças, de maneira geral, além de não receberem da escola as condições materiais necessárias ao seu desenvolvimento, são obrigadas a reduzir a aprendizagem à memorização de tabuadas, fórmulas, leis, algoritmos, tarefas essas tão desvinculadas de sua realidade.

"Uma crença corrente é a de que basta o conhecimento da Matemática para ensiná-la corretamente, menosprezando o modo pelo qual constróem-se as noções do pensamento da criança". (BECKER, 1983:147).

Os alunos, de maneira geral, vivenciam na escola uma prática de educação matemática que é caracterizada, nos meios oficiais, por um currículo a ser cumprido, uma lista de tópicos a ser estudados e não uma forma de pensar. A prática pedagógica, presente em muitas aulas de Matemática, tem tratado o aluno como um ser passivo. Assim caberia a ele ouvir, registrar, efetuar, memorizar regras cujo significado nem sempre entende, tudo isso para resolver questões descontextualizadas e

tratada como tendo uma única solução possível. Deste modo, a criança é tolhida de raciocinar de forma diferente do professor.

RUBEM ALVES(1992) exprime bem este contexto vivenciado por ele e sua filha em que as palavras do professor são vistas como verdades absolutas:

"No meu tempo ainda se cantava tabuada ... Mas o que me impressionava era a sua recusa de, pelo menos, considerar a possibilidade de que um mesmo problema pudesse ser resolvido por caminhos diferentes. Ela havia aprendido que há uma maneira certa de fazer as coisas, e que caminhos diferentes só podem estar errados. A conversa era sempre encerrada com a afirmação: "Não é assim que a professora ensina." (IN BORDIN e GROSSI, 1992:250).

KAMII apresenta três tipos de conhecimento, afirmando que o ensino não será o mesmo quando o professor entendê-los adequadamente.

Esses conhecimentos são:

O CONHECIMENTO FÍSICO, que se refere a "objetos" retirados do mundo externo, por exemplo o ruído de uma roda, a cor da roda, etc...

O CONHECIMENTO SOCIAL, que se refere a convenções que foram estabelecidas socialmente; a cadeira, por exemplo, foi criada para se assentar, a mesa para fazer refeições, as palavras bom dia, boa tarde, boa noite, para cumprimentar as pessoas, os sinais $+$, $-$, $=$, \neq , para serem utilizados na Matemática; esse conhecimento é de natureza arbitrária e a transmissão de informações, neste caso, é necessária.

O CONHECIMENTO LÓGICO MATEMÁTICO, não está nem no objeto, nem no sujeito, mas na relação mental criada pelo sujeito. Quando compara duas fichas vermelhas, por exemplo, a semelhança está na relação que o sujeito cria na sua mente. O conhecimento lógico matemático, neste caso, irá depender de como o sujeito entende a semelhança, pois a diferença entre os objetos não vem do mundo exterior, na medida em que a dualidade é uma relação mental.

Os três conhecimentos podem estar presentes numa mesma situação. Quando a criança verbaliza uma seqüência numérica do tipo 1, 2, 3, 4..., o conhecimento é social; quando afirma que as fichas são vermelhas, informação retirada do próprio objeto, por meio dos sentidos, esse é o conhecimento físico, enquanto que o conhecimento lógico-matemático é explicado pela relação mental que a criança estabelece com o objeto. Portanto, a idéia do número pode ser representada pela

quantidade. Pode-se ver a quantidade, mas não o número, pois esta relação existe apenas na mente das crianças.

O conhecimento físico e o lógico matemático estão intimamente relacionados. Para abstrair uma cor, a criança utiliza-se de sua estrutura mental classificatória que lhe permite selecionar o vermelho dentre as demais cores. Seria impossível "ler" as propriedades físicas dos objetos sem recorrer a uma estrutura lógico-matemática. Da mesma forma que a criança necessita de uma estrutura lógico-matemática para compreender os conhecimentos do mundo físico, ela precisa dessa mesma estrutura para adquirir os conhecimentos sociais.

Para PIAGET (1981) aprender, no sentido restrito do termo, é "fazer", enquanto que conhecer é compreender. Diante desses pressupostos, as pesquisas citadas anteriormente apontam que o grande erro do ensino da Matemática está na ênfase em uma aprendizagem superficial, baseada em regras e sinais operatórios; busca-se o êxito nas "tarefas certas", em detrimento da real compreensão, do conhecimento lógico-matemático.

3.1 - As Estruturas Lógico-Matemáticas e a Construção do Número pela Criança

Quando PIAGET (1979) pesquisou os conceitos da Matemática, seu objetivo foi o de estabelecer a psicogênese do conhecimento da Matemática, descobrir como as crianças constroem a Matemática. Sua pretensão não era ensinar como se constrói o número, mas descobrir como a criança chegava ao valor Ordinal, Cardinal e de Unidade, apropriando-se do sistema de numeração. O número vale pelo seu lugar, sendo assim cada número tem o seu "segredo". Assim, podemos arrolar os seguintes "segredos" dos aspectos a seguir:

Valor Ordinal:

- .Relações de transformação;
- .Seriação;

Valor Cardinal:

- .Este princípio consiste em dar um estatuto privilegiado ao último número pronunciado, uma vez que este representa a reunião de toda a classe.
- .Classes de número;
- .Reversibilidade por negação ou inversão;

- .Tirar, pôr;
- .Equivalência;
- .Espaço (continuidade);
- .Seriação;
- .Inclusão hierárquica;

Valor Unitário:

- .Conservação;
- .Correspondência;
- .Reversibilidade por identidade;
- .Sequência numérica ($n + 1$);
- .Inclusão hierárquica;

Valor Social:

- . Número de telefone;
- . Placa de carro; Número de ônibus;

Para PIAGET (1981) o resultado principal de suas pesquisas sobre a gênese do número, foi o de descobrir que a estrutura operatória se elabora pela síntese, num único sistema, de duas estruturas mais simples que são a reunião das Classes e das relações de ordem. Portanto, não

existe, construção do número cardinal separado do ordinal, mas ambos se constituem de maneira indissociável.

PIAGET esclarece ainda que,

“não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente “um, dois, três etc” para acha-se na posse do número. Um sujeito de cinco anos pode muito bem, por exemplo, ser capaz de enumerar os elementos de uma fileira de cinco fichas e pensar que, se se repartir as cinco fichas em dois subconjuntos de 2 e 3 elementos, essas subcoleções não equivalem, em sua reunião, à coleção total inicial”. (PIAGET, 1981:15).

Diante dessas considerações, só depois de muitos tateios é que a criança conseguirá pôr em correspondência termo a termo duas coleções de objetos; após muitas manipulações descobrirá que a soma numérica de cada uma se conserva quando modifica o arranjo espacial dos elementos, caminhando progressivamente para construir o conceito de número.

Esta construção acontece quando as estruturas lógicas de agrupamento de classes, que são as inclusões e as classificações, estão em estreita ligação com a seriação. A criança constrói o conceito de número quando utiliza estruturas lógico-matemáticas específicas para esse conhecimento.

Para PIAGET (1981) o número é solidário de uma estrutura operatória que cada criança constrói a partir de uma capacidade natural de

pensar e não algo aprendido do meio externo. Segundo SPINILLO (1994) essa afirmação é contrária à teoria que aparece nos livros didáticos, onde os conceitos de número podem ser transmitidos verbalmente, especialmente ensinando a escrever o numeral, como também a enumerá-lo pela contagem. Conforme suas palavras,

"As atividades de contagem mais comuns entre crianças consistem em contar objetos, estabelecendo uma correspondência um a um entre o objeto e um rótulo numérico que o designa. A compreensão do sistema numérico decimal, entretanto, requer mais do que a simples contagem de elementos; requer lidar simultaneamente com o valor absoluto e com o valor relativo dos números, habilidade esta ausente na contagem de objetos..." (SPINILLO, 1994:42).

O exemplo abaixo caracteriza bem a prática da grande maioria dos professores que atuam na primeira série;

"Hoje vamos aprender o número 7"

Por trás desta frase está a crença de que o conceito de número é transmitido pelo professor e memorizado pela criança por meio da repetição de inúmeros exercícios. DIAS & FARIA, explicam que

"Se falamos que há 5 (cinco) bananas numa fruteira, o "cinco" não está em nenhuma banana, nem em nenhuma das outras, mas é uma relação que estabelecemos mentalmente entre elas. Portanto a fonte do conhecimento do conceito de número se encontra no pensamento do indivíduo e não nos objetos a serem contados." (1992:20).

O nome e a escrita dos numerais se referem ao conhecimento social, que é adquirido por meio da transmissão social. Os fundamentos da noção de número estão intimamente relacionadas com as condições lógicas do pensamento, tornando este mais lúdico e propiciando o tratamento dos aspectos afetivos do pensamento tanto quanto das operações mentais: de correspondência, conservação, classificação e seriação, que serão explicadas a seguir.

CORRESPONDÊNCIA TERMO A TERMO: É uma estrutura cognitiva por meio da qual a criança estabelece relação um-a-um entre dois ou mais grupos ou coleções, a fim de compará-los quantitativamente. Exemplo: Distribuir balas entre os colegas, de forma que cada um receba uma.

CONSERVAÇÃO DO NÚMERO: O número é, pois, solidário de uma estrutura operatória de conjunto, que possibilita à criança adquirir a noção do todo independente da sua disposição ou de suas partes. Exemplo:

Repartir botões entre quatro (ou mais) crianças de forma que elas recebam a mesma quantidade.

CLASSIFICAÇÃO: É uma operação mental que dá suporte para os números e quantifica objetos, significa agrupá-los por semelhança ou separá-los por suas diferenças. Exemplo: O número como resultado de classificar; utilizando os blocos lógicos, reunir os objetos que se parecem (classificação livre). Separar os quadrados vermelhos (classificação por compreensão). Ampliar suas coleções de quadrados vermelhos, colocando mais os amarelos, depois os azuis (classificação por extensão).

Segundo MAGNUSSON JÚNIOR e MAMERI,

"As classificações podem ser ainda figurativa, não figurativa e hierárquica. Na figurativa, a criança reúne os objetos que possam representar a sua realidade. Assim, por exemplo, no uso dos Blocos Lógicos a criança poderá fazer um agregado de peças e dizer: - Aqui estão uns vagões de trem (desenhando-os com retângulos e círculos). Na classificação não figurativa a criança poderá reunir objetos, alinhá-los e dar um nome ao grupo pela sequência dos atributos percebidos. Na classificação hierárquica, que muitos chamam de operatória, a criança estabelece uma coleção com os objetos segundo um critério e identifica sub-grupos dentro do agrupamento". (1992:27).

SERIAÇÃO: Na seriação a criança, através de uma coleção das figuras geométricas dos blocos lógicos, estabelece relações entre essas figuras, que são diferentes em alguns aspectos, ordenando essas diferenças. Esta operação pode ser realizada de duas formas: uma crescente e a outra decrescente. A seriação tem ainda duas propriedades fundamentais: transitividade e a reciprocidade.

"A transitividade estabelece relação entre um elemento de uma série e o seguinte e deste com o posterior; desta maneira podemos deduzir qual é a relação entre o primeiro e o último. Quando dizemos que Antônio é mais velho que Benedito e Benedito é mais velho que Carlos, necessariamente Antônio é mais velho que Carlos. Ou seja, para estabelecer a última relação não foi necessário comparar Antônio com Carlos de maneira efetiva; que pudemos decidir a partir das relações que estabelecemos anteriormente. Na reciprocidade, cada elemento de uma série tem uma relação tal com o elemento imediato que, ao inverter a ordem de comparação, tal relação também se inverte." (MAGNUSSON JÚNIOR e MAMERI, 1992:27).

SEQÜENCIACÃO: A seqüenciação é uma ordenação de elementos em que a criança utiliza o mesmo critério do início ao fim da ordem iniciada. Exemplo: Em um exercício gráfico, dar seqüência ao modelo apresentado, como esse:



Quando PIAGET separa a abstração empírica da abstração reflexiva, pode-se afirmar que, quando uma criança abstrai a cor vermelha de um objeto, é abstração empírica ou simples, enquanto que, para adquirir a noção de número, a criança constrói duas relações entre vários objetos, por meio da abstração reflexiva: uma, a de ordem, a outra, a inclusão hierárquica.

Inicialmente a criança colocará os objetos numa ordem espacial, criando uma relação ordenada, já num segundo momento ela os ordena mentalmente. Para KAMII & DECLARK, "*...o número não é empírico por natureza. A criança o constrói por meio da abstração reflexiva pela sua própria ação mental de colocar coisas em relação.*"(1988:37).

INHELDER (IN KAMII & DECLARK, 1988) afirma que a epistemologia de PIAGET consegue demonstrar como o pensamento matemático se constrói:

"Na abstração reflexiva o sujeito abstrai as regras do conhecimento lógico-matemático da sua própria coordenação de ações e não de propriedades dos objetos em si. Os objetos por um longo tempo servem como suporte para esta atividade durante o curso do desenvolvimento, mas eles não são a essência da atividade lógica Matemática." (IN KAMII & DECLARK, 1988:12).

3.3 - As Operações Fundamentais com Números Naturais

As pesquisas atuais de educação matemática RANGEL(1992), SPINILLO(1994), DANTE(1995) e LERNER(1995) têm postulado uma crença de que a sustentação do trabalho da adição está na estrutura do pensamento numérico, de forma que a criança possa incluir subcoleções em coleções que as contêm, quantificando-as simultaneamente e reciprocamente. Uma vez desenvolvida esta estrutura a criança não terá dificuldade de representar graficamente as quantidades exploradas nas coleções trabalhadas, assegurando, nesta representação, o caráter incluso das partes no todo.

Existem relatos científicos, como o de HUGHES (1986) afirmando ser possível encontrar noções de adição e subtração entre crianças que ainda não receberam nenhuma orientação acerca das operações fundamentais. A "abstração", segundo HUGHES, não é a única responsável pelas dificuldades desta área, a linguagem matemática usual tem contribuído significativamente para a não compreensão do conteúdo matemático.

O ensino de matemática geralmente restringe-se a aprender a "armar" continhas e ao uso de algoritmos (adição - "vai um", subtração -

"pede emprestado"), tendo por base o ensino da formalização da linguagem Matemática (+, -, =).

Dessa forma RANGEL afirma que também não compreende porque introduzir "*...o simbolismo da união de conjuntos para apoiar a adição dos números elementares.*"(1992:202). RANGEL tem afirmado em suas pesquisas que somente após o domínio das idéias de juntar, adicionar, agrupar e outras idéias aditivas é que se deve propor a representação da adição através do "cálculo armado", a "conta", palavra mais próxima do cotidiano das crianças de primeira série. RANGEL substituiu também em sua pesquisa o termo "sentença matemática" pela "frase matemática", usando como justificativa que o processo pelo qual a criança passa ao ser alfabetizada se aproxima muito da "frase", que é um conceito que está sendo construído, portanto é mais próximo, enquanto que sentença não possui o mesmo significado para a criança, pois está bastante distanciado de sua linguagem.

"Iniciamos a matematização da adição pela frase matemática, porque toda a interação inicial da criança com o ato de ler e escrever sustenta na disposição espaço-direcional-horizontal, da esquerda para a direita."
(RANGEL, 1992:207).

Para trabalhar com adição de duas, três ou mais parcelas, o professor pode apropriar-se dos mesmos critérios anteriores. Sua intervenção correta deve ser exercitada no momento em que a criança registrar suas hipóteses; assim ela irá estruturar seu pensamento matemático com segurança, não tendo necessidade de memorizar tais conceitos.

"As crianças precisam agir sobre os signos operatórios que matematizam as experiências vivenciadas, transformando-os e relacionando-os com os enunciados verbais que explicitam as relações criadas sobre as quantidades das coleções constituídas nos jogos, para que haja a real apropriação da linguagem matemática."
(RANGEL, 1992:204).

A experiência relatada por RANGEL difere da forma tradicional que se apoia na decoreba da tabuada: *"para a estrutura operatória da adição no campo de zero a dez se consolidar, propusemos jogos diferenciados que exploravam todas as adições possíveis de uma determinada soma."* (RANGEL, 1992:220).

Nestas atividades, RANGEL relata que a estrutura operatória, sustentada pelas propriedades com o elemento neutro e a comutativa, as crianças estavam sendo preparadas pela "ação e reflexão", por meio da análise das possíveis combinações aditivas de duas parcelas para a obtenção de uma determinada soma.

Como ocorre o processo de multiplicação? Para KAMII (1988) uma criança só conseguirá multiplicar, se estiver bem resolvido o processo de adição. A multiplicação é procedimento consecutivo de somar $3+3+3$ (Inclusão hierárquica). A multiplicação é um pensamento hierárquico, e a criança tem que construir essa estrutura multiplicativa.

Após a criança ter compreendido as ações de "juntar", aparecem assim as inversas, as de "tirar", iniciando o processo de subtração, fase em que se estrutura o pensamento no sentido de "tirar". Geralmente nesta fase a criança já utiliza o recurso da representação gráfica da quantidade, dispensando aos poucos o uso do material concreto.

"Numa pesquisa sobre contradições, relações entre afirmações e negações, Piaget (1974) destacou que todas as ações, percepções e cognições funcionam primeiro, positivamente. Só mais tarde é que as crianças fazem as relações entre as ações e objetos e conseguem construir os aspectos negativos que não são observáveis de imediato."
(KAMII & DECLARK, 1988:141).

Para KAMII (1988) existe uma facilidade natural da subtração quando a soma já tem uma base sólida.

"Reforçando a adição, elas saberão melhor a subtração, é melhor continuarmos a incentivar a adição e deixar a subtração "de molho". Além disso, o único jogo envolvendo subtração simples [jogo confeccionado por Declark] encheu-se de pó na prateleira enquanto que os de adição estavam em constante uso." (KAMII & DECLARK, 1988:141).

E a noção de divisão e equivalência numérica? A escola, ao introduzir a divisão, não tem atentado para a existência dos conceitos de número que as crianças já trazem, e as várias habilidades que elas já apresentaram mesmo antes de trabalharem com divisão e equivalência.

FRYDMAM & BRYANT (1988) examinaram em suas pesquisas que as crianças constroem estruturas cognitivas quando são solicitadas a dividir quantidades de objetos e, a partir dessa divisão, estabelecem uma compreensão sobre a equivalência numérica entre grupos diferentes "simples , duplo, e triplo". A criança usava, segundo esses pesquisadores, o princípio de correspondência um a um, ao lidar com as diferentes unidades, conseguindo manter a equivalência dos blocos distribuídos.

KAMII (1995) afirma ainda que o mais importante nas operações é o empenho das crianças na ação mental da operação com números, de forma que consigam naturalmente lembrar dos resultados dessas ações.

Trocar os algoritmos pela resolução de problemas seria uma forma de incentivar as crianças a "inventarem" suas próprias maneiras de solucioná-los.

3.4 -- Resolução de Problemas, um Problema a ser

Desvendado

São freqüentes as situações de aprendizagem em que a possibilidade de invenção perde relevância, porque a maioria dos problemas propostos não passam de treino do uso dos algoritmos.

Na maioria da vezes em que a criança é solicitada a resolver problemas, a pergunta mais comum é a seguinte: "É de mais ou de menos, professora?" Os problemas mais comuns que as crianças de primeira série têm resolvido são do tipo abaixo:

Maíra comprou 22 balas. No caminho do bar até sua casa chupou 4 balas. Quantas balas restaram?

Este tipo de problema é o preferido dos livros didáticos e dos professores das séries iniciais. Usado com muita freqüência, não desafia o raciocínio da criança que souber qual algoritmo usar porque esses problemas terminam sempre da mesma forma: quantos sobraram? quantos restaram? com quanto fiquei? Esse tipo de problema perde o significado

"porque a resolução de problemas na escola tem objetivos que diferem daqueles que nos movem para resolver problemas de Matemática fora da sala de aula. Perde o significado também porque na sala de aula não estamos preocupados com situações particulares, mas com regras gerais, que tendem a esvaziar o significado das situações." (CARRAHER, CARRAHER & SHIELMANN, 1988:22).

Estes problemas são propostos com a finalidade de verificar a aprendizagem e a aplicação de conceitos, algoritmos, propriedades e outros fatos da Matemática.

Para DANTE, resolver problemas é uma tarefa muito difícil, esse tipo de situação, por ser desafiador, não é *"....um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamento que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo aluno com o apoio e incentivo do professor."* (DANTE, 1995:30).

Por tudo isso caberia perguntar: o que é um problema matemático? DANTE acrescenta ainda que *"é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-los."* (1995:10).

Dessa forma constrói-se o conhecimento matemático, resolvendo problemas. Não esses problemas que têm sido propostos nas aulas de Matemática. O problema teria que ter uma conotação de desafio, de multiplicidade de dados reais, de situações cotidianas que utilizem o que

as crianças já sabem e o que não sabem, para construir novos conhecimentos matemáticos.

3. 4 - O Material Concreto e suas Contradições

Afirma-se freqüentemente que o ensino de Matemática na escola de Primeiro Grau deve ser feito através de materiais concretos. Essa afirmação é baseada numa interpretação simplista por parte de alguns professores que reduzem a teoria de PIAGET às características dos estágios de desenvolvimento cognitivo, como se a criança que se encontra no período das operações concretas necessitasse sempre dos objetos para raciocinar.

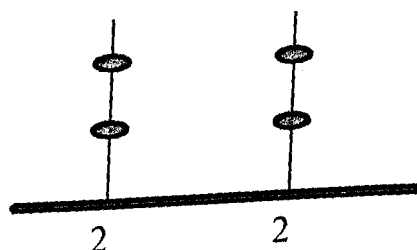
O que é importante não é o fato de que os objetos incluídos em um problema sejam concretos, mas o significado que a situação tem para a criança; por exemplo, o dinheiro pode ser útil para criar situações em sala de aula que permitam à criança compreender as propriedades do sistema decimal, e não por ser um material concreto, mas porque nosso sistema monetário é sistema decimal e, como tal, guarda as mesmas propriedades dos sistemas que as crianças precisam entender na escola.

Muitos pesquisadores têm afirmado que o uso do material concreto por si só não auxilia no desenvolvimento do pensamento da criança. O material só é importante quando as crianças se apropriam dele, interpretam, refletem sobre ele.

Embora o empirismo postule uma crença que o conhecimento é resultado da percepção do indivíduo, o material concreto dessa forma estruturaria o pensamento matemático da criança e modificaria a sua maneira de pensar pelos materiais, MACEDO, KAMII E RANGEL, (1995) contestam essa crença afirmando que o material, para ser "bom", dependerá de como e quando será utilizado. A qualidade da interação também é um dado importante. O fundamental na construção do conhecimento matemático não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e suas reflexões.

Recentemente KAMII (1995) afirmou, no Seminário Internacional Sobre As Novas Perspectivas na Aritmética, realizado em Belo Horizonte, que o material por si só não constrói as estruturas cognitivas. Ele deve ser utilizado para resolver um problema colocado. O ábaco, por exemplo, é um material figurativo, porque a criança não pode passar de nove, é um material concreto em si mesmo, portanto empírico. A criança ainda não coordena na primeira série a interpretação do 1 em 10 e do 10 em 1, por

exemplo: em 22 na realidade temos 2 e 2, e não 22. Como mostra a figura abaixo:



ÁBACO

O mesmo ocorre com o "Q.V.L." (quadro valor de lugar) O elástico em volta dos palitos que estão na dezena ou centena não auxilia a compreensão da criança. Não se trata de conhecimento lógico-matemático, pois as crianças, como vimos anteriormente, não apreendem só olhando, isso é conhecimento empírico e físico. O desenho abaixo é um exemplo típico da utilização do quadro valor de lugar, onde um professor solicita aos seus alunos que representem o algarismo 22.

QUADRO VALOR DE LUGAR

C	D	U
	II	II
	2	2

KAMII afirma em suas pesquisas que os algoritmos são prejudiciais ao raciocínio dos alunos; esses exercícios fazem com que a criança abandone a forma natural de pensar para obedecer à regra, a "conta armada". Elas não pensam no número como um todo, por exemplo, 355 (trezentos e cinquenta e cinco). Conseguem pensar apenas parte do número 3, 5, 5, somando essas partes como se o número fosse formado apenas por unidades.

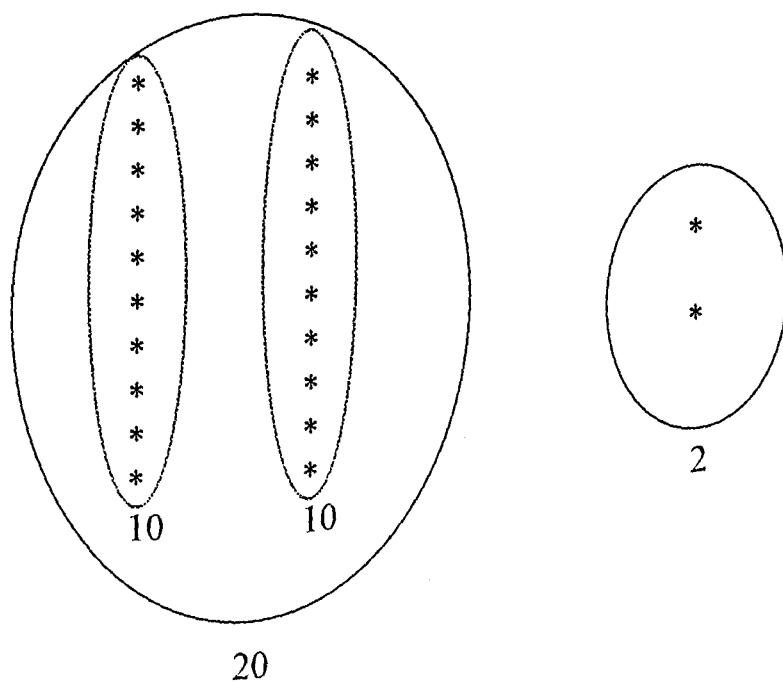
Resolva a seguinte operação:

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 1 \quad 5 \\
 3 \quad 5 \quad 7 \\
 1 \quad 8 \quad 7 \\
 + \quad \hline
 5 \quad 4 \quad 2
 \end{array}$$

Escrever corretamente o 542 não significa que a criança entendeu a quantidade representada por este numeral. O algoritmo é conveniente para os adultos, caso já tenham compreendido o valor posicional dos números. Já as crianças pensam em cada coluna como unidade, o algoritmo vindo reforçar essa idéia. O professor, quando verbaliza 5 mais 7 são 12, "vai um", o que na verdade faz é acrescentar uma dezena, e não uma unidade. O mesmo ocorre com a centena.

Portanto, para construir o conceito de número, a criança precisa fazer a síntese entre dois tipos de relação: ordem e inclusão hierárquica. É por meio da estrutura hierárquica que a criança começa a compreender

que, a cada vez, ela deverá incluir mais elementos, de forma que o 22 ou o 542 que foram apresentados nos exemplos anteriores, são estruturas complexas. Isso significa dizer que cada objeto contado inclui o objeto que o precede, na proporção $n + 1$. O desenho abaixo exemplifica essa discussão.



3.5- Trazendo o Jogo para o plano Principal, da Sala de Aula

KAMII & DECLARK(1988), KAMII & JOSEPH(1989), RANGEL(1992), MOURA(1994) e MACEDO(1995) propõem dois tipos de atividades para substituir a instrução tradicional da "aritmética": são as situações cotidianas de sala de aula e os jogos em grupo. Afirmam que o uso de jogos na escola não é uma prática nova. Muitos professores já utilizam esse recurso, só que tem sido usado como complemento para reforçar a aprendizagem. O que esses pesquisadores estão propondo é trazer os jogos, que estavam num plano secundário, para o plano principal.

Esses indicadores estão permitindo inferir que o jogo está começando a sair de uma visão puramente instrucional que caracteriza o ensino e a aprendizagem.

"Para nós, a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, vivendo "virtualmente" situações de solução de problemas que a aproximam daqueles que o homem "realmente" enfrenta ou enfrentou. A imitação através do jogo, a busca da compreensão de regras, a tentativa de aproximação das ações adultas, vividas no jogo, estão em acordo com pressupostos teóricos construtivistas, que asseguram ser necessária a promoção de situações de ensino que permitam colocar a criança diante de atividades que lhe possibilitem a utilização de conhecimentos prévios para a construção de conhecimentos melhor elaborados."
(MOURA, 1993:17).

Há professores que temem o aspecto competitivo dos jogos. Para eles, usar situações que favoreçam a competição é desaconselhável no contexto pedagógico, porque favoreceria práticas pouco aconselháveis: o suborno, a sonegação de informações, o escárnio, etc. De fato, na "lógica do capitalismo", essa forma de competição tem prevalecido muitas vezes.

Em contraposição a essa idéia de jogo, muitos pesquisadores têm valorizado outros significados da competição. MACEDO (1995) tem buscado uma outra compreensão para explicar o significado da competição, "pedir juntos", quando é impossível ganhar ao mesmo tempo.

A competição seria entendida como desafio, "limite espaço, temporal do jogo". Competição entendida como constituinte de uma diferença "falta", ordenadora do conhecimento e dos limites das relações interpessoais. Competição e autonomia, significaria ser governado por si mesmo. O problema, então, não estaria na "competição", mas na forma de lidar com ela. Não se evita a competição, evitando o jogo.

No Seminário Internacional cujo tema foi As Novas Perspectivas na Aritmética, realizado em Belo Horizonte, MACEDO (1995), aponta três grandes momentos em que os jogos foram importantes na obra de

PIAGET. O quadro abaixo revela esses momentos,

1930	Construção de regras "O Juízo Moral na Criança"	<ul style="list-style-type: none"> • regra • assimilação recíproca 	<ul style="list-style-type: none"> • heteronomia • autonomia
1940	Formação do símbolo "A Formação do Símbolo na Criança"	<ul style="list-style-type: none"> • símbolo • assimilação deformante 	<ul style="list-style-type: none"> • hábitos sociais • brincadeira simbólica
1980	Construção Dialética "As Formas Elementares da Dialética"	<ul style="list-style-type: none"> • exercício • assimilação funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • coordenação • meios/fins

(MACEDO,1995).

Nessas obras PIAGET esclarece suas idéias sobre o jogo.

O JOGO SIMBOLICO: é importante porque é brincando que a criança simboliza essa vida social tão complexa e fundamental para seu desenvolvimento e para a compreensão de seu cotidiano. Por meio da brincadeira a criança assimila o real.

Nos exercícios com jogos a criança aprende a coordenar meios e fins, entende o sentido dos hábitos sociais, os conceitos matemáticos e habilita-se a entrar na vida adulta, social, compreendendo, atuando na perspectiva da linguagem Matemática.

JOGO E INTERDEPENDÊNCIA: jogo é construção de regras. Sem regras não há vida social. Há interdependência entre as duas morais: a heteronomia e a autonomia.

JOGO É A EXPLICAÇÃO DO MUNDO: as crianças que não jogam não simbolizam o mundo, as coisas, os jogos são algo que pode ser realizado através de simulação. A crítica mais severa ao ensino da Matemática na primeira série é que os professores, de maneira geral, acham que através do jogo de palavras, só de ouvir, a criança aprende. Essa Matemática tradicional tem valorizado "o conhecimento social" apresentando fatos às crianças.

A FUNÇÃO SOCIAL DO JOGO: seria simular dramas humanos, comportamentos, ações, relações entre coisas. Quando as crianças brincam de casinha, de escolinha, de médico, elas estão jogando. E é um jogo sério.

E o registro dos jogos? O registro é muito importante, mas deve estar a serviço do raciocínio. Existem jogos em que a escrita é necessária, a criança recorre à escrita para lembrar o que fez. Nesse momento a escrita e a aritmética se unem em forma de relatos. Escrever por escrever, para KAMII, é um exagero da escola tradicional.

MACEDO (1995) apresentou no Seminário Internacional, algumas

vantagens e a importância do jogo na Matemática:

- feedback imediato;
- as crianças discutem e chegam a uma conclusão;
- a professora não dá respostas prontas, ela interage com seus alunos, fazendo com que pensem sobre a “resposta”;
- os jogos são mais dinâmicos e criativos do que as tradicionais folhas mimeografadas;
- as crianças defendem seus pontos de vista, “suas hipóteses”;
- simulam ações, relações entre objetos;
- atuação, movimento, trabalham a motricidade, os símbolos;

3.6 - Uma Outra Forma de Ver a Geometria

A maioria dos livros didáticos tem demonstrado um certo interesse pelos temas aritméticos, enquanto que os geométricos são abordados de forma abstrata, descritiva, desinteressante e desarticulada dos outros conteúdos, aparecendo sempre nos últimos capítulos. Os estudos e pesquisas nesta área são em número reduzido e quase não chegam às escolas.

"A consequência desse tratamento negligente, por parte dos autores e professores, se estende aos diferentes níveis de ensino. É fácil encontrar entre alunos, ou até mesmo professores, aqueles que confundem o cubo com o quadrado; não identificam propriedades comuns ao quadrado e ao losango, ou ao quadrado e ao retângulo; mudam o conceito que têm de determinadas figuras geométricas, quando as mesmas são graficamente representadas em posição diferente daquela em que geralmente aparece nos livros didáticos; não aceitam que figuras geométricas, limitadas por fronteiras, são formadas por infinitos pontos, pois consideram que sendo a quantidade de pontos infinita não deveria ser limitada; não concebem o plano como espaço, o que nos leva a concluir que, para eles, figuras de três dimensões são as únicas espaciais. Todas essas observações demonstram que a percepção visual do espaço geométrico é confusa e equivocada." (ARAÚJO, 1994:13).

À medida que o professor considera a geometria "difícil", porque é abstrata, acaba confirmando e direcionando sua preferência aos temas aritméticos.

Ao nível nacional, os pesquisadores de Matemática têm tomado posições em relação às mudanças no processo de seu ensino e de aprendizagem. SOARES recomenda uma *"rearticulação nos conteúdos tendo como referencial o conhecimento matemático historicamente produzido e a lógica da sua elaboração."* (IN ARAÚJO, 1994:14). Propõe ainda que se considerem três eixos norteadores dessa rearticulação, que são *números, medida e geometria*. Deve-se ainda considerar a relevância de cada um no processo em desenvolvimento.

A geometria manipulativa tem sido sugerida por pesquisadores desta área que se preocupam com a forma como tem sido trabalhada na sala de aula; a orientação destes pesquisadores é a de que, manuseando objetos diversificados, tais como caixas de vários tamanhos e formatos, é possível encontrar semelhanças e diferenças, chegando a conceitos de faces, arestas e vértices, como também de figuras planas, quando esses mesmos sólidos são planificados, como, por exemplo, círculo, quadrado, retângulo, triângulo e outras figuras, assegurando que o conhecimento nesta área seja menos abstrato.

3.7- Propostas de Alguns Pesquisadores para Mudar a Matemática nas Séries Iniciais

CARRAHER & SCHIELMANN (1983) e CARRAHER (1983) desenvolveram pesquisas, usando um sistema de dinheiro denominado "dinheiro chinês", criando situações para que as crianças compreendessem três tópicos básicos do currículo de Matemática do Primeiro Grau:

- 1)- as propriedades básicas do sistema decimal (valores absoluto e relativo e a geração de qualquer quantidade);
- 2)- a relação entre essas propriedades e a escrita de números pelo valor de lugar;
- 3)- a relação entre o sistema decimal, a notação pelo valor de lugar e os algoritmos escolares para a resolução de operações aritméticas.

O "dinheiro chinês" foi introduzido na sala de aula em situações de faz conta, simulando um "mini-mercado", uma vendinha assim denominados pelos pesquisadores e crianças. *"Inicialmente todas as transações foram orais. Desta forma as crianças têm a oportunidade de concentrar sua atenção sobre o valor das moedas e no processo de troca."* (CARRAHER, 1992:42).

A proposta de KAMII (1988) é fazer com que os professores tragam para sala de aula, num primeiro momento, as situações do cotidiano, depois os jogos e por último as discussões em classe, o debate, o diálogo. As crianças construiriam seu pensamento matemático pelas atividades cotidianas.

Para RANGEL (1992), o objetivo do ensino da aritmética na primeira série é descrito pelas seguintes palavras:

"Um dos grandes objetivos do ensino da aritmética na Educação Matemática na 1ª série do 1º grau deveria ser o de propor situações em que as crianças, agindo sobre unidades - elementos individualizados, viessem a constituir e a quantificar coleções possíveis de serem decompostas em sub-coleções, sendo capazes de pôr em relações quantificáveis as partes e o todo que as contém". (RANGEL, 1992:29).

As metas da Educação Matemática, sendo entendidas dessa forma, estariam voltadas para o desenvolvimento do raciocínio, estimulariam o pensamento autônomo e criativo, fariam com que as crianças pensassem; isso mudaria muito as atividades rotineiras de sala de aula.

ROGALSKI (1992) afirma que a aquisição das noções Matemáticas correspondem a um duplo processo:

"1) Constituição de um novo conceito a partir de uma ação sobre a realidade, isto é, da ação em situação, é através de situações problemas que um conceito adquire sentido para o aluno; 2) Utilização de conceitos matemáticos para representar a realidade." (IN BORDIN e GROSSI, 1992:93).

Segundo JOSEPH (1992) um programa, uma proposta ou um projeto dito construtivista de Matemática não deve se limitar somente às aulas de Matemática por duas razões muito simples:

“Em primeiro lugar, a aritmética é aquilo que as crianças constroem a partir de suas experiências na vida real e não algo que é colocado em suas cabeças a partir dos livros. Em segundo lugar os professores não podem fazer “funcionar” a atividade mental das crianças somente nas aulas de Matemática”. (IN KAMII & JOSEPH, 1992:125).

TOLCHINSKY (1995) sugere que os professores abram as portas da salas de aula, para os “textos sociais”, misturando números e nomes, esses que têm uso comum e objetivo no dia-a-dia. Afirma ainda que os conhecimentos cotidianos têm um papel estratégico para fundamentar o conhecimento matemático. Por exemplo, quando se solicita à criança que faça o registro numérico do 127, a criança escreve separadamente, registrando o cem, o vinte e por último o sete, 100207.

3.8 - O Professor e suas Intervenções

PIAGET faz a seguinte observação:

“Tudo o que se ensina à criança a impede de inventar ou de descobrir.”(IN BRINGUIER, 1978:93).

Alguns professores acham que são construtivistas porque não usam cartilhas, não exigem da criança que decore a tabuada, não impõem algoritmos para ensinar Matemática. Para muitos pesquisadores desta

área, o "não" é insuficiente para definir um professor construtivista, ao contrário, seria necessário o lado positivo, o "sim", a afirmação positiva é que definiria a postura desse professor e não a negação.

Nesse sentido o papel dos professores, quando trabalham com a Matemática, deve ser o de organizar situações problematizadoras que provoquem curiosidade e a busca de soluções por parte da criança. Quando surgirem dificuldades no processo de descoberta, os professores poderão provocar novas explorações através de contra-exemplos. O diálogo com a professora ou com outras crianças pode favorecer a verbalização e a reflexão de suas ações.

"É essencial que os educadores compreendam a verdadeira natureza do conhecimento lógico-matemático, porque aqueles que acreditam que esse conhecimento é constituído por fatos apresentarão às crianças "fatos" ou facilitarão para elas a observação de "fatos" em vez de se preocuparem com o raciocínio." (KAMII, 1992:89).

Para CARRAHER e seu grupo de pesquisadores, o professor precisa compreender muito bem o sistema lógico-matemático e saber quais os fatos básicos para apresentá-los a criança. O trabalho na sala de aula deve ser um momento de interação entre a Matemática organizada pela comunidade científica e a Matemática como atividade humana:

"Enquanto atividade humana, a Matemática é forma particular de organizarmos os objetos e eventos no mundo. Podemos estabelecer relações entre os objetos de nosso conhecimento, contá-los, medi-los, somá-los, dividi-los, etc... e verificar os resultados das diferentes formas de organização que escolhermos para nossas atividades."
(CARRAHER, CARRAHER e SCHIELMANN, 1998:12 e 13).

Sendo assim, o professor tem oportunidade de utilizar situações rotineiras como lista de chamada, despesas de supermercado e outros, para auxiliar a criança a construir o seu pensamento numérico.

O professor tem o papel de estimular seus alunos a pensar, criar situações desafiadoras, fornecer informações e sistematizar os conhecimentos que vão sendo construídos por eles. Para que isso aconteça, é necessário que o professor esteja em constante interação com a criança, observando-a constantemente. O objetivo principal seria procurar entender o seu raciocínio, ou seja como ela está construindo o seu conhecimento.

Diante destas constatações, o professor, quando entende a natureza do conhecimento lógico-matemático, passa a ver o erro de outra forma; o que antes era considerado uma fatalidade, passa a ser entendido numa outra perspectiva; o erro passa a ser concebido como uma importante fonte de informação do pensamento da criança, num dado momento. O professor passa, então, a descobrir o porquê do seu raciocínio, e a

intervenção pode contribuir de forma significativa para que a criança resolva seus conflitos conceituais e evolua.

A prática do professor que dedica grande parte do seu tempo trabalhando com seus alunos cópia de 1 até qualquer outro algarismo, armando continhas, usando a quadro valor de lugar Q.V.L. não está facilitando a compreensão do sistema decimal, pois não conseguiu mostrar as regularidades que possibilitam compreender a formação do conceito de número de forma sistematizada.

O conhecimento não se constrói pela aprendizagem de novos fatos, mas pela construção de novos conceitos, novas compreensões. A respeito dessas aquisições, CARRAHER apresenta um bom exemplo, que é o "mito da tabuada" na primeira série:

"A diferença entre um aluno que sabe a tabuada de multiplicar até sete, por exemplo, e um que sabe todas a tabuadas de multiplicar é irrelevante do ponto de vista construtivista se ambos compreendem a relação entre adição e multiplicação. Por outro lado, se o aluno que memorizou menos tabuadas compreender a relação entre adição e multiplicação e o outro, que memorizou todas elas, não compreender essa relação, o segundo seria considerado "menos avançado" do ponto de vista construtivista. Se ele esquecer algum fato, não terá meios de construí-los, o outro, no entanto, pode construir a resposta certa para qualquer fato a partir de sua compreensão." (1992:35).

Considerando o significado da Educação Matemática no mundo atual e a criação e o desenvolvimento de uma nova disciplina, a *Educação Matemática*, pode-se concluir que o professor não pode mais reproduzir os modelos educacionais que ele próprio vivenciou enquanto aluno. É necessário que o professor reformule a concepção de ensino. As considerações psicológicas sugerem que o professor tem o papel de auxiliar o aluno a reconstruir modelos matemáticos que ele compreenda em outras situações, representá-los de maneira a poder utilizar os mais poderosos sistemas simbólicos da Matemática, como instrumento de pensamento, utilizá-los em uma variedade de situações que lhes dêem significado.

As considerações sociológicas discutem a representação social e abrem perspectivas para uma nova definição a ser conquistada por novas maneiras de interagir com seus alunos, enquanto as considerações antropológicas devem tornar o professor consciente de quem são seus alunos e como pode ajudá-los a construir um futuro para eles próprios. Já as considerações epistemológicas e históricas devem engajar o professor num processo de reavaliação de o que importa incluir no currículo. Como avaliar sem excluir, como construir conhecimentos significativos.

Deste modo, o professor que trabalha com Matemática nas séries iniciais precisa também comprometer-se com um ensino crítico. A

Matemática cria realidades para o indivíduo, como, por exemplo, por meio da escolha social de modelos que determinam o preço de serviços essenciais (como água, luz e telefone) e os índices de inflação. A análise desses modelos que criam realidades é essencial à formação crítica do aluno.

O problema, tal como foi colocado dentro do contexto histórico e teórico, será, a partir do capítulo seguinte, delineado visando as descobertas apresentadas posteriormente.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

4.1- Características Gerais da Pesquisa

Ao definir o tema a ser pesquisado, O CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA PRIMEIRA SÉRIE: CONCEITOS E PRESSUPOSTOS DOS PROFESSORES, colocou-se a questão de como trabalhar metodologicamente com esse problema para que, ao final da pesquisa, fosse possível perceber o processo, pois *"a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto."* (LUDKE e ANDRÉ, 1986:12).

A opção foi uma abordagem predominantemente qualitativa, mais adequada para atingir nosso objetivo, primeiro porque não se tinha a intenção de generalizar os resultados, segundo porque, desta forma, seria possível compreender melhor o problema pesquisado.

Esta opção metodológica se deu porque a pesquisa qualitativa é entendida como uma abordagem que parte do fundamento de que há uma

relação dinâmica entre o sujeito e o objeto da pesquisa, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade. Para LUDKE E ANDRÉ, *"a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento."* (1986:11). Daí a necessidade de o pesquisador manter contato direto com a situação em que os fenômenos acontecem, visto que eles são influenciados pelo seu contexto.

"Um dos desafios atualmente lançados à pesquisa educacional é exatamente o de tentar captar essa realidade dinâmica e complexa do seu objeto de estudo, em sua realização histórica." (LUDKE e ANDRÉ 1986:5).

Essa abordagem ainda se justifica pelo fato de que a abordagem quantitativa não conseguiria explicar a complexidade do processo educativo, assim perdendo-se a riqueza do conhecimento da realidade educacional pelo simplismo e reducionismo a que esta seria submetida. Neste sentido, é possível reafirmar a concepção de conhecimento da pesquisadora como sendo um processo dinâmico de revelação do real e portanto, nunca neutro. Como explica LEITE,

"... o processo de produção do conhecimento é um processo de interferência do homem sobre o real e do real sobre o homem, isto é, um processo de interação que envolve o sujeito e o mundo. Sendo um processo que conta com a presença do homem, ele é histórico e é ação. Como processo de aproximação do real, a "verdade" do mundo e do homem não é dada, é buscada. E nessa procura ela é construída, marcando o homem e o mundo, transformando o homem e o mundo, deixando gravadas no homem e no mundo as marcas da ação do homem sobre o mundo e do mundo sobre o homem."
(1994:14-15).

Dessa forma, para iniciarmos o trabalho, mantivemos contatos com a direção da escola e a equipe (supervisores de ensino e orientadores educacionais) que coordenava os trabalhos pedagógicos nas primeiras séries. Neste contato foi apresentado à direção da escola o projeto deste estudo, evidenciando a necessidade de observar as aulas, entrevistar os professores individualmente e coletar alguns materiais gráficos.

Após contato com a diretora da escola para esclarecê-la sobre os objetivos da pesquisa e fazer a solicitação para ali desenvolvê-la, fomos encaminhados aos supervisores que coordenavam os trabalhos pedagógicos desenvolvidos nas primeira séries. Os supervisores consultaram os professores e logo após iniciamos as observações de aulas e coleta de materiais gráficos.

Consideramos importante registrar que não tivemos dificuldade para desenvolver esta pesquisa. A direção da escola mostrou-se

interessada pelo seu tema, tendo como perspectiva retornar a discussão para o interior da escola. Na opinião da diretora, pesquisas como esta só terão valor social quando elas conseguirem retornar às escolas, como forma de contribuição efetiva para a reflexão da prática pedagógica dos professores pesquisados e dos outros de maneira geral.

4.2 - A Escola, sua Origem e os Professores Pesquisados

Para pesquisar o conhecimento matemático na primeira série, os conceitos e pressupostos dos professores, foi escolhido um estabelecimento público municipal de ensino de Primeiro Grau, situado num bairro de classe média baixa em Uberlândia. Em 1994, a escola não atendeu alunos de pré-escola, por isso participaram desta pesquisa treze professoras que atuavam na primeira série do Ensino Fundamental, por esta série ser tradicionalmente concebida como o período em que a criança se alfabetiza, ou seja, aprende a ler, escrever e as primeiras noções matemáticas.

Além disso, os professores de primeira série foram escolhidos porque, nesta série, a Matemática, quando não é deixada no segundo plano, é muitas vezes trabalhada de forma mecânica, com ênfase apenas na memorização. RANGEL, (1992)

A revolução conceitual que houve em relação à leitura e à escrita nesta última década precisa ser apropriada pelos professores, de forma que entendam e ampliem essas descobertas às outras áreas do conhecimento, como é o caso da Matemática.

A Escola Municipal escolhida para realizar esta pesquisa foi inaugurada em 1993, mantida pela Secretaria Municipal de Educação. Sua estrutura era organizada tendo como base a maioria das escolas oficiais existentes no Brasil. Em 1994, cinquenta professores lá atuavam, atendendo turmas de primeira a quinta série do Ensino Fundamental. O total de alunos atendidos nesse ano era de 1.135 nos três turnos. A escola tinha como filosofia de trabalho o desenvolvimento integral de seus educandos.

Esta escolha se deu, em função dos inúmeros problemas que as escolas públicas de maneira geral têm enfrentado, tais como acesso e permanência no ensino público, repetência, evasão, falta de qualificação de todo o seu quadro profissional. Por outro lado, o ensino municipal, nesta última década, foi o local de trabalho da pesquisadora, onde presenciou e participou do crescimento qualitativo e quantitativo da educação municipal.

Assim, a Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia tinha, em 1994, sob a sua responsabilidade, cinquenta e quatro escolas, sendo

vinte e oito de primeiro grau, de primeira a oitava série, dezoito escolas de alfabetização, atendendo crianças de quatro a seis anos, sete creches educativas, trabalhando com crianças de quatro meses a seis anos e uma escola de segundo grau profissionalizante com os cursos de Magistério e Secretariado Escolar. A maioria destas escolas foram construídas no período de 1989 a 1994 e objetivavam atender as classes média e baixa, moradoras dos novos bairros residenciais de Uberlândia.

A rede física da escola pesquisada dispunha de muito espaço, boa iluminação e ventilação, sendo apropriada ao número de alunos, dispunha também de refeitório, pátio, quadra de jogos, biblioteca, sala de professores, sala para os técnicos administrativos e pedagógicos, sala de dança, sala de ensino alternativo para crianças portadoras de necessidades especiais e outras dependências, a que as crianças tinham livre acesso em horários de recreação e aulas de educação física.

Na maioria das salas observadas, havia ilustrações infantis e cartazes com algumas letras, palavras, números, relógios e textos produzidos pelos alunos. As carteiras eram individuais e organizadas em fila. Os professores percorriam a sala dando assistência individual para alguns alunos durante determinadas tarefas. Trabalhavam também com atividades em pequenos e grandes grupos.

O recreio nesta escola era dividido em duas turmas: enquanto a primeira lanchava e brincava, o restante das salas "tentava" continuar a aula. Este era um período muito difícil, as crianças ficavam agitadas querendo saber o que se estava passando no recreio das outras salas. Em alguns dias, o barulho era intenso, porque, além das brincadeiras normais das crianças, havia também músicas infantis. Nesse momento, a professora fechava a sala, aumentava o tom da sua voz, o calor aumentava no interior da sala. Eram quinze minutos intermináveis tanto para os professores como para as crianças.

As professoras que participaram desta pesquisa, pertenciam ao quadro efetivo da prefeitura. A situação acadêmica das treze professoras que atuavam na primeira série era a seguinte:

- . apenas uma tinha curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" em Alfabetização, concluído em 1992 na UFU;

- . três estavam estudando em cursos vagos, sendo que uma era ao nível de Pós-Graduação e dois cursavam Pedagogia;

- . três professoras eram graduadas em Pedagogia, uma na Faculdade Integrada do Triângulo (FIT) e duas na UFU;

. duas professoras cursavam duas licenciaturas diferentes da UFU, uma, Geografia e a outra, Artes Plásticas;

. das treze, somente três tinham apenas o Magistério ao nível de Segundo Grau. Um dado importante: as três professoras tinham realizado seus cursos em escolas particulares.

A experiência profissional da maioria dessas professoras variava de um a cinco anos e, especificamente na primeira série do primeiro grau, o tempo era inferior a quatro anos. A partir desses dados, pode-se afirmar que vários problemas encontrados no ensino de Matemática se deram também pela falta de experiência profissional das professoras.

4.3 - Instrumentos da Pesquisa

Foi utilizada nesta pesquisa a observação de sala de aula, a entrevista e a coleta de materiais gráficos, a entrevista foi individual, que tinha um roteiro semi-estruturado composto de orientações gerais, a observação nos permitiu registrar o que foi desenvolvido nas aulas, complementada com a coleta de alguns materiais gráficos utilizados pelas professoras em sala de aula. Atendendo a solicitação da pesquisadora as

professoras forneceram o material que estava sendo usado no período da observação: exercícios mimeografados ou xerocopiados e avaliações.

4.3.1 - A Observação

Os professores e alunos foram observados em seu ambiente natural, a sala de aula, durante o segundo semestre de 1994. Na maioria das salas foram realizadas seis observações, cada uma cerca de noventa minutos cada uma, totalizando sessenta observações.

O roteiro de observação constava das seguintes orientações: a) relacionamento professor/aluno; b) o que e como eram trabalhados os conteúdos de Matemática; c) como os professores concebiam o processo de aprendizagem; d) o que se usava para ensinar (recursos materiais e humanos); e) intervenção do professor; f) propostas inovadoras (construtivistas).

A observação em sala de aula nos permitiu presenciar situações e acontecimentos importantes, sendo tudo o que se passava na sala de aula percebido e anotado pela pesquisadora. Em todos os momentos, nossa conduta foi a de vivenciar de forma significativa o cotidiano da sala de aula. A cada novo dia aconteciam novas descobertas. Ao final do semestre, tínhamos uma quantidade significativa de anotações, advindas

das observações das aulas. As observações se encontravam dispersas; priorizar e sistematizar os pontos que seriam discutidos foi um momento muito difícil.

A preocupação em retratar o processo e não fatos isolados exigiu um cuidado especial, pois cada relatório tinha sua importância, que auxiliaria a compreender os pressupostos dos professores que atuavam na primeira série.

4.3.2 - A ENTREVISTA

Neste trabalho, foi feita opção por entrevistas orientadas por um roteiro de questões semi-estruturadas, (ANEXO II) elaboradas antecipadamente, não aplicado rigidamente, o que permitiu ir além das respostas dadas às questões previstas, flexibilizando o momento da relação com as professoras entrevistadas.

Esta opção se deu porque a entrevista permitia o acesso a fatos que a observação não mostrava claramente, facilitando a apreensão do significado dos acontecimentos. Ela permitiu o aprofundamento de pontos levantados e esclarecimentos para obter as informações desejadas. Foi utilizado, também, o recurso da gravação de fitas, as quais foram transcritas posteriormente. No início das entrevistas, a pesquisadora

informou aos professores os objetivos da pesquisa, garantindo seu anonimato. As respostas foram registradas separadamente, tendo sido utilizado um roteiro para cada professor. As entrevistas foram importantes também porque,

"Mais do que outros instrumentos de pesquisa, que em geral estabelecem uma relação hierárquica entre o pesquisador e o pesquisado, como na observação unidirecional, por exemplo, ou na aplicação de questionários ou técnicas projetivas, na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde." (LUDKE e ANDRÉ, 1986:33).

Elas foram realizadas na escola durante o período destinado à recuperação, no mês de dezembro. O clima das entrevistas foi calmo, visando propiciar a espontaneidade durante o diálogo com os sujeitos entrevistados. Em nenhum momento foi percebida indisposição ou pressa para que terminássemos.

A entrevista, conforme ANEXO II, tinha diversas partes. Inicialmente procurava-se verificar as variáveis situacionais dos professores de primeira série, tendo sido perguntado: a) dados pessoais de identificação; b) formação pedagógica; c) descrição da trajetória profissional. Quanto ao objeto específico da pesquisa, foi perguntado sobre a prática pedagógica desenvolvida, incluindo a leitura, a escrita, a

avaliação, a concepção de aprendizagem e o conhecimento matemático. As entrevistas foram marcadas com antecedência e a pesquisadora utilizou uma sala de aula para a realização das mesmas, onde as professoras e a pesquisadora puderam conversar a sós por, aproximadamente, 30 minutos. Foi possível constatar que em alguns momentos houve dificuldades por parte de algumas professoras para expor sua prática, e justificar o porque desta prática.

4.4 - A Análise e Tratamento dos Dados

O trabalho de análise das entrevistas se iniciou com a tabulação das respostas, bem como a transcrição das gravações buscando dar sentido para cada resposta dada. Essas respostas foram categorizadas juntamente com os registros das observações em sala de aula. Para a construção das categorias, procurou-se identificar o que as informações das entrevistas e das observações tinham em comum e de diferente.

Depois de identificadas as principais categorias, as respostas foram discutidas em função da análise quantitativa (a frequência das respostas) e qualitativa (a sua significação) das categorias encontradas, visando a responder às questões propostas pela pesquisa.

CAPÍTULO V

AS DESCOBERTAS DA PESQUISA

As descobertas apresentadas neste capítulo referem-se aos dados obtidos na aplicação da entrevista e na observação de sala de aula, incluindo aí a análise de alguns dos materiais gráficos, conforme mencionado no capítulo anterior.

As entrevistas com as professoras alfabetizadoras e com a direção da escola forneceram informações relevantes para contextualizar e entender o que as professoras pensam ser o conhecimento. As questões da entrevista foram sobre o conhecimento matemático a prática pedagógica do professor, a metodologia utilizada, as concepções de aprendizagem, a linha pedagógica e as relações existentes entre a matemática e a alfabetização.

As categorias e agrupamentos das respostas da entrevista e as considerações sobre as observações de aula foram abstraídas dos próprios depoimentos das professoras e esta análise resultou do confronto desse estudo com a Epistemologia Genética e o Construtivismo de JEAN PIAGET.

Neste capítulo optou-se por organizar as descobertas tendo como referência as respostas obtidas na entrevista, o que serviu de suporte para as discussões das observações de sala de aula e das análises dos materiais gráficos recolhidos. As descobertas foram agrupadas de forma a entender melhor os conceitos e pressupostos dos professores de primeira série quando trabalhavam com Matemática. Esses resultados serão apresentados na ordem do conjunto das questões que fizeram parte da entrevista, de modo a convergir ao objeto da pesquisa, que é o Conhecimento Matemático na primeira série: conceitos e pressupostos dos professores. Essa ordem é a seguinte:

- A Concepção de Aprendizagem;
- A Linha Pedagógica e a Prática Pedagógica;
- O Conhecimento Matemático na Primeira Série;
- A Prática de Avaliação na Primeira Série.

Essas perguntas eram importantes porque elas revelaram à pesquisadora o conjunto dos conceitos e pressupostos dos professores acerca do conhecimento matemático trabalhado na primeira série do ensino fundamental. As respostas a essas questões foram agrupadas em grandes categorias que serão apresentadas e definidas a seguir.

5.1 - *Quanto à Concepção de Aprendizagem*

As professoras falaram sobre sua trajetória acadêmica profissional sendo perguntado em seguida, *O que eles entendiam por Alfabetização*. O termo alfabetização foi utilizado porque muitas vezes os professores o assumem no sentido restrito, considerando este como sua função mais legítima e às vezes única. Essa pergunta era importante para verificar a amplitude e o entendimento de suas *concepções sobre o processo de aprendizagem*. As respostas foram tabuladas, comparadas entre si, chegando-se às seguintes categorias de respostas:

A) Desenvolvimento Cognitivo, Processo de Aprendizagem e Interação e Social

Esta categoria reuniu respostas das professoras P1, P3, P4, P7, P11, P12 e P13. Acreditam que para aprender é necessário respeitar o desenvolvimento de cada criança porque elas têm seus ritmos próprios. O conhecimento é entendido como processo, compreensão e interpretação do mundo real. Nesta categoria foram reunidas respostas como: "É preciso acreditar na capacidade da criança", "Aprende quando compreende e interpreta", "É um processo lento e demorado", "É

processo, construção individual e coletiva". O subgrupo das professoras P1, P2, P7, P9, P12 e P13 identifica a aprendizagem como interação social, e neles estão as que valorizam o trabalho coletivo, os jogos, as brincadeiras, as experimentações, explorações, etc. Aparecem neste subgrupo respostas como: "A criança aprende através da troca, da interação com seus parceiros, jogando, brincando, experimentando, explorando...", "Aprende-se para a vida".

Apesar de usarem a palavra interação e destacassem, ainda, o valor do acompanhamento individual nas entrevistas, na prática cotidiana foi observado que o sujeito muitas vezes recebeu informações passivamente e a prática pedagógica era desenvolvida por alguns professores de forma tradicional, como na seguinte situação a mesma atividade foi dada a todos os alunos e quem não acompanhava por qualquer motivo ficava para trás.

B) Repetição e Memorização

Esta categoria reúne as respostas das professoras P5, P6, P10 e P13, que acreditam na aprendizagem como repetição, memorização e utilizam atividades como cópia e ditado. Nesta categoria foram reunidas respostas como: "repetição de atividades", "aprendizagem está ligada com

a compreensão do código, acredito que é mecânica", "Aprendizagem é o ato de repetir até que a criança domine o conteúdo, por isso acredito que devam decorar a tabuada", "A criança aprende quando damos a mesma coisa muitas vezes".

A prática observada dessas professoras revela uma compreensão de que o conhecimento se dá através da percepção e fixação. Elimina-se completamente qualquer interação.

C) Aprendizagem Dirigida Pelo Professor

Esta categoria contém respostas de duas professoras, P8 e P9, cujas respostas referem-se à aprendizagem como algo exterior que depende da ajuda e do controle do professor. As respostas são: "A criança aprende com a minha ajuda, mas depende muito dele", "As crianças aprendem quando eu deixo claro o que eu quero."

A concepção de aprendizagem que situa o professor como centro do processo ensino-aprendizagem contrapõe-se à concepção interativa, para qual a aprendizagem é um processo no qual o aluno constrói seu conhecimento a partir da reflexão sobre sua ação e é gerada por uma série de atividades organizadas e propostas pelo professor, que é um elemento com função específica do grupo. As discussões em grande grupo,

coordenadas pelo professor, visam sistematizar o conhecimento socialmente construído.

A concepção pedagógica centrada no professor tende a valorizar relações hierárquicas que podem produzir indivíduos subservientes, anulando sua capacidade criativa, considerando o aluno uma tábula rasa.

5.2 - Quanto à Linha Pedagogia e a Prática Pedagógica

As respostas às perguntas “Em que linha pedagógica você trabalha” e “como trabalha no seu cotidiano”, buscaram o saber das professoras a cerca da sua compreensão sobre como se constrói o conhecimento. Foram tabuladas, comparadas entre si, chegando-se às seguintes categorias de respostas:

A) Linha eclética e Prática Eclética

Esta categoria contém respostas de doze professoras que afirmam utilizar um pouco de cada linha pedagógica. Nesta categoria as respostas foram as seguintes: "misturo um pouco do tradicional com o construtivismo", "tento ser construtivista mas sou bem eclética",

"Trabalho na linha em que a escola orienta, não tenho ainda uma linha bem definida, sou mista", "Sou bem eclética, misturo tudo", "Não tenho certeza se sou construtivista", "Vou substituindo aos poucos o silábico, sob a orientação da escola". "Tento ser construtivista, mas acho difícil". "Sou bem eclética, faço de tudo, trabalho mais com a linha tradicional". "Tento ser construtivista, mas tenho clareza que sou mista".

Quanto à prática pedagógica, doze professoras, em suas respostas, disseram ser ecléticas, misturando atividades que possibilitam a construção do conhecimento por parte da criança com atividades mecânicas como a cópia, o ditado, a tabuada etc. Nesta categoria é possível encontrar três sub-grupos:

- a) os que tentam ser construtivistas; P1, P2, P4, P6 e P7.
- b) as professoras que continuam ou modificam sua prática dependendo dos resultados (prática eclética empírica): P3, P5, P9, P10, P11 e P13.
- c) prática eclética orientada pela supervisora da escola, P8.

B) Linha Construtivista e Prática Construtivista

Esta categoria tem a resposta da professora P12, a única que afirmou ser construtivista. A resposta foi: "Sou construtivista".

Ao questionarmos sobre sua prática pedagógica, a professora P12 responde com ensaios construtivistas: "Parto do conhecimento que as crianças trazem para a escola, do nome próprio, das coisas que a rodeiam. Construo textos coletivos, parto do todo para as partes, uso material concreto."

Um aspecto enfatizado na prática pedagógica foi o resgate da história do aluno e do seu conhecimento. Esse dado tem uma relação direta com a sua concepção de aprendizagem, quando afirmou que o construtivismo é partir da realidade do aluno, de sua experiência, do que ele já sabe. O que condiz com um dos conceitos de **PIAGET**:

"No contexto do Construtivismo Piagetiano, as questões pedagógicas devem ser reformuladas, e não se situam em torno de indagações relacionadas a como o professor deve ensinar, ou qual método deve utilizar... Enquanto o foco de atenção da Pedagogia clássica é centrado no papel do professor, na teoria genética a preocupação é com a criança e é a partir da compreensão dos processos por ela elaborados que se deve repensar a atuação do professor." (Leite, 1993:61).

Os resultados deste estudo confirmam que a maioria das professoras que atuavam na primeira série não tinham ainda se apropriado de pesquisas que mostram uma outra compreensão do processo pelo qual as crianças constroem seus conhecimentos.

Na observação de aula foi possível constatar que, apesar de as professoras terem respondido na entrevista que são ecléticas, algumas tinham posturas construtivistas quando utilizavam jogos, brincadeiras, trabalhavam em grupo, traziam também problemas desafiadores e interessantes para as crianças resolverem.

Um outro aspecto significativo para este estudo foi o fato de as treze professoras terem respondido à pesquisadora que “não usavam cartilha”, porque a orientação da escola era construtivista. Não usar cartilha para esses professores significava ser construtivista. Na observação foi possível constatar que as professoras P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10 e P13, mesmo não usando cartilha, tinham ainda em suas ações, muitos resquícios desta prática. Um exemplo eram os textos produzidos pelas crianças, que, apesar de ricos, eram abandonados num canto da sala, porque as professoras não sabiam o que fazer com eles.

Um aspecto relevante observado durante o período em que a pesquisadora permaneceu na escola foi a forma isolada como as

professoras desenvolviam suas práticas pedagógicas. Cada uma as desenvolvia à sua maneira.

A escola pesquisada tinha um projeto de ação pedagógica, mas esse projeto não assegurava a articulação entre os professores e a equipe de coordenação pedagógica. O projeto da escola tinha princípios construtivistas, mas as ações da equipe da escola não conseguiam revelar a concepção de conhecimento e de ensino do projeto. Durante o período das observações surgiu a seguinte pergunta: *como orientar os professores numa outra concepção, se a prática dos coordenadores pedagógicos era tradicional?* Durante o segundo semestre eles “tomavam” a tabuada e leituras de textos dos alunos, sentados numa carteira na porta da sala de aula, cada criança saindo de uma vez. Essa atitude, além de intimidar a criança, parece ser muito artificial, porque tira a criança do seu ambiente natural, a sala de aula.

O depoimento da diretora sinalizou uma intenção, mas a coordenação pedagógica praticou o contrário:

DIRETORA: "Acredito que a linha pedagógica da escola é construtivista, e os professores que trabalham nesta escola deverão mudar seu enfoque *de como se ensina para como se aprende*. Entendemos que o aluno aprende conteúdos contextualizados, fazendo descobertas, assimilando de maneira agradável os conteúdos. *Tomando*

posse da escrita e da leitura com naturalidade, compreendendo as variações lingüísticas de forma a não renegar seu dialeto de origem, e sim enriquecê-lo."

5.3 - O Conhecimento Matemático na Primeira Série

Aqui são agrupadas as respostas às perguntas "Como você trabalha Matemática, e porque trabalha desta forma" e "Existe relação entre o ensino de Matemática com o ensino de leitura e escrita". Esta última pergunta foi feita com o objetivo de buscar o movimento do pensamento das professoras quanto à integração do ensino de leitura e escrita com a Matemática. Levou-se em consideração também que o progresso na aquisição de conhecimentos não se dá por conteúdos isolados, mas sim de forma interdisciplinar, uma vez que possuem realidades comuns. As respostas foram tabuladas, comparadas entre si, chegando-se às seguintes categorias de respostas.

A) Matemática e Alfabetização

Esta categoria contém as respostas das treze professoras. As respostas foram as seguintes: "Vejo relação, exploro e diversifico o máximo que posso as situações cotidianas", "Vejo relação, sei da importância, mas ainda não consigo fazer o trabalho da forma como deveria", "Vejo relação, mas não sei explicar", "Vejo muita relação para mim está ligado aos conceitos, pois os dois (alfabetização e Matemática) trabalham a compreensão do tirar, colocar, separar, juntar", "Vejo relação, mas não sei trabalhar", "Vejo relação, acho impossível separar", "Vejo relação, acredito na interação, Matemática para mim é vida, sendo assim é impossível separar os dois", "Vejo relação, acredito que um depende do outro", "Vejo relação, mas muito superficial".

B) Cotidiano e Material Concreto

Esta categoria contém as respostas das treze professoras, que foram divididas em três subcategorias: b1) as professoras P1, P2, P3, P4, P6, P7, P8, P9, P12 e P13, que acreditam que o material manipulativo poderia auxiliar a compreensão; b2) a professora P5, que tentava usar materiais em suas aulas porque os outros professores usavam; b3) as

professoras P10 e P11, que acreditam que o material concreto, por si só, garantiriam a aprendizagem. As respostas foram as seguintes: b1) "uso material concreto, porque acho que é a melhor forma de ensinar", "uso material concreto porque acho que facilita a aprendizagem", "uso material concreto como ponto de partida", "usei material concreto, acredito que sem o material a criança decora e não compreende", "uso material concreto, porque as crianças lêem, interpretam, resolvem", "uso material concreto porque a criança manipula, separa, junta e relaciona coisas", "no início usei material concreto, um para cada aluno". b2) "uso material, mas não sei explicar porque", "na medida do possível e do meu entendimento uso material, principalmente porque os outros professores usam". b3) "sem material a criança nunca vai aprender", "para aprender a criança precisa do material."

Os professores P1, P2, P7 e P12 referem-se também à utilização do cotidiano na prática escolar. Nesta subcategoria as respostas foram as seguintes: "exploro e diversifico o máximo que posso as situações cotidianas.", "para apreender o abstrato uso situações cotidianas." "trabalho Matemática com problemas reais, uso situações concretas, cotidianas."

A comparação das respostas às entrevistas com as observações mostrou muitas incoerências nos relatos de suas experiências ao trabalhar

com Matemática, seja devido à falta de clareza sobre alguns pontos, seja devido à falta de conhecimento das práticas pedagógicas que descrevem.

A professora P9 abordou o ensino de Matemática no seu aspecto amplo, como a relação que existe da Matemática com a vida. Este fato foi apenas citado e a professora não conseguiu explicar a "relação".

A expressão "material concreto" parece-nos um tanto redundante. Entretanto, essa linguagem é comum no vocabulário pedagógico, significando materiais de manipulação. Das treze professoras observadas, nove utilizavam o quadro valor e lugar. Esse recurso era tão valorizado pelas professoras que a maioria dos materiais gráficos recolhidos tinham o desenho desse quadro. (ANEXO IV).

5.4 - A Prática de Avaliação na Primeira Série

Essa pergunta foi importante porque ela confirmou que a forma de conceber a aprendizagem é complementada pelas escolhas de como avaliar e o que avaliar. As respostas das professoras à pergunta: Como você avalia seus alunos, de modo geral e específico na Matemática, foram tabuladas, comparadas entre si, chegando-se às seguintes categorias de respostas:

A) Provas

Esta categoria reúne todas as respostas das treze professoras, ao verbalizarem que avaliar não é só fazer prova, embora, na prática, tenha-se constatado que a prova era ainda um instrumento muito utilizado por todas elas.

B) Outros Instrumentos

Nesta categoria estão todas as respostas das treze professoras que, além da prova, utilizam outros instrumentos para avaliarem os alunos: ditado, trabalhos, jogos e outras produções.

C) Diagnóstico

Esta categoria refere-se à resposta da professora P7, que utilizava o diagnóstico para acompanhar o desenvolvimento individual de seus alunos. Esta professora falou na entrevista que a avaliação é um processo e, sendo assim, diz ela: "eu acompanho o desenvolvimento cognitivo dos meus alunos, com o diagnóstico sei se os meus alunos compreenderam ou não, só pelas provas isso não é possível."

Algumas professoras acreditam que cabe à escola determinar se o aluno está ou não "pronto" para aprender determinado conteúdo. E essa idéia era consolidada com o resultado das provas. A idéia de prontidão significa que a criança em determinado momento estará preparada para conhecer as letras e os números. Esta concepção parte do princípio de que a apresentação de modelos prontos às crianças tais como palavras, frases ou textos, seguida de treinamento e cópia do quadro garantiria a aprendizagem. A forma mecânica de ensinar era complementada pela forma mecânica de avaliar.

A prática mais utilizada para avaliar as crianças de primeira série eram as provas e os ditados. A simplicidade que parece conter essa forma de avaliar é apenas aparente. Analisada teoricamente, esta prática de avaliação está intimamente ligada à idéia de medir ou de verificar a quantidade de conteúdo aprendido.

5.5 - Análise de Conjunto de cada Professor

Neste tópico cada professora foi analisada de forma que se compreenda seus conceitos e pressupostos, sobre o conhecimento matemático. Foram base para essa discussão a entrevista, a observação e

os materiais gráficos utilizados em sala de aula no período das observações.

A professora P1 concluiu o magistério em 1985, iniciou suas atividades como docente no ano seguinte, cursa Pedagogia em Barretos.

Foi possível constatar na observação que os alunos dessa professora eram freqüentes, mesmo nos dias de muita chuva, o que não era comum nas demais salas. O relacionamento entre professor e aluno era bem tranqüilo, existia uma certa cumplicidade nos olhares, nas palavras, era uma postura muito interessante. As crianças gostavam desse clima, falavam baixo, realizavam suas tarefas num tempo bem menor que as crianças de outras salas. A postura da professora era de polemizar questões trazidas do cotidiano, embora em alguns momentos trabalhasse também com exercícios de memorização, trazidos em folhas mimeografadas. Foi a única professora que com freqüência conseguia corrigir quase todas as tarefas realizadas pelos alunos, passava nas carteiras corrigindo e questionando os resultados.

Respondeu na entrevista que acreditava na capacidade da criança de aprender através da troca, da interação com seus parceiros, jogando, brincando e que era preciso incentivar muito para que aprendessem.

Acrescentou ainda que precisamos acreditar na capacidade individual de cada aluno.

Quanto à linha pedagógica e a sua prática, respondeu à pesquisadora que tinha clareza no que fazia e para que fazia. Trabalhava com parlenda, música, rimas, textos, rótulos, leituras individuais e coletivas, produção de textos e jogos.

Quanto à Matemática e sua prática, disse que existe relação do ensino de Matemática com outras áreas e que explorava as situações cotidianas, utilizando material concreto, inventava histórias, criava problemas com os nomes das próprias crianças, utilizava recursos disponíveis no momento da aula, por exemplo roupas, objetos, pastas, armários, número de crianças.

Na observação foi possível constatar que seus conceitos e pressupostos sobre o conhecimento matemático eram respaldados pela concepção piagetiana, para a qual o conhecimento não se transmite, contrói-se.

Dois aspectos merecem destaque quanto à prática desta professora. Embora tenha respondido numa das perguntas que misturava a concepção tradicional com a construtivista, suas aulas eram bem dinâmicas, traziam problemas interessantes e as crianças ficavam concentradas tentando resolver as situações. Vejamos o exemplo abaixo:

Responda, se for capaz:

Quantos pés têm 6 galinhas? _____

Quantos pneus têm 5 ônibus? _____

Quantas patas têm 6 cães? _____

Quantas asas têm 7 pássaros? _____

Embora simples, essas situações são diferentes do que normalmente a maioria das professoras trabalham na primeira série.

Esta mesma professora, que tem uma prática aparentemente rica, onde tentava construir conhecimentos com seus alunos, numa prova solicitou a seguinte situação:

Resolva as continhas armando e efetuando-as.

a- $846+174=$

d- $637+485=$

b- $812+76=$

e- $912-309=$

c- $50+812=$

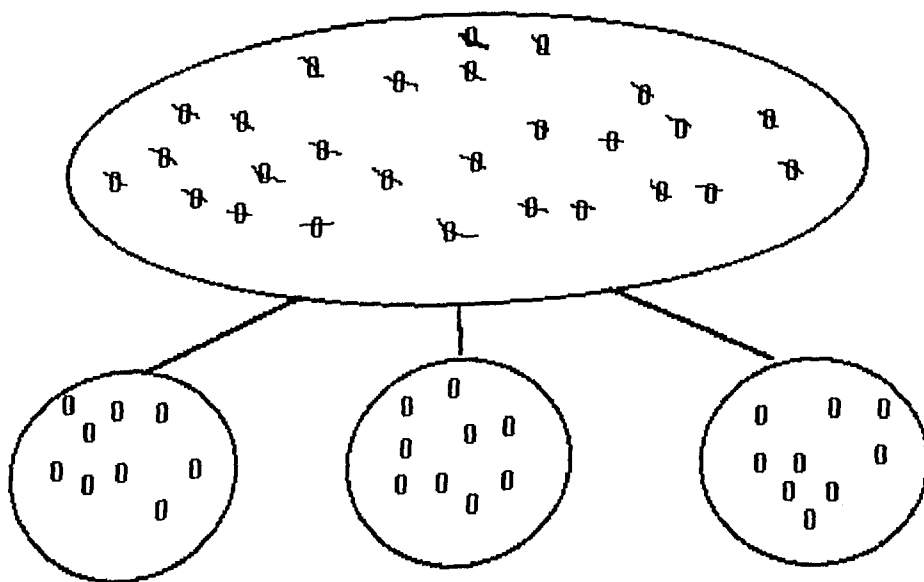
f- $547-315=$

A pesquisadora perguntou para a professora porque ela não elaborou uma prova utilizando o mesmo processo que vinha desenvolvendo em sala de aula. Ela respondeu que é difícil ser

construtivista o tempo todo e que essas questões eram mais fáceis de serem corrigidas.

Na última aula observada, a professora trouxe para as crianças uma divisão e solicitou-lhes que resolvessem primeiro utilizando materiais, tais como canetas, lápis de cor, ou tampinhas, desde que a quantidade correspondesse a 27. A divisão foi a seguinte:

$$\begin{array}{r}
 27 \quad | \quad 3 \quad \text{(esse foi o procedimento de uma criança)} \\
 -27 \quad | \quad 9 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$



(esse foi o processo utilizado pela segunda criança)

Para cada objeto colocado nos três círculos menores, a criança riscava-os no balão maior, assim sucessivamente até terminar a operação.

A professora esperou até que terminassem, perguntando depois para a turma o que havia de semelhante e diferente nas resoluções. Depois perguntou individualmente para cada criança que foi ao quadro o que ela havia pensado para resolver a operação daquela forma. As respostas da duas crianças foram as seguintes:

A 1ª criança disse que sabia quanto que era $3 \times 9 = 27$, então não precisava do desenho para ajudá-la.

A 2ª criança afirmou que era mais seguro usar o desenho, uma vez que ainda não sabia muito bem a tabuada do nove.

A professora P2 concluiu o magistério em 1969, cursou pedagogia na UFU, tem 23 anos de regência. Sua prática tinha um pouco de cada linha pedagógica, trabalhava com várias atividades, produzia textos, contava histórias; realizava também atividades totalmente descontextualizadas, armava continhas e solicitava às crianças que resolvessem. Na entrevista respondeu que utilizava material concreto, porque acreditava que o material poderia auxiliar a compreensão de seus alunos, Explicou ainda que seus alunos apresentavam de maneira geral muita dificuldade para resolver as atividades, solicitavam muito o seu

auxílio na carteira, e ela tentava dar atendimento individual, só que o barulho ia-se tornando tão intenso que acabava desistindo e continuava sua aula no quadro-negro.

A P2 trabalhou a tabuada em folha mimeografada dessa forma:

+	2	3	4	5	6	7	8	9
6	8	9						

O exercício apresentado por essa professora, embora simples, trouxe grandes dúvidas na sala. Foi permitido aos alunos que conversassem em dupla e também verbalizassem suas hipóteses. No restante das aulas observadas o trabalho voltou à rotina. Como nas demais salas, o conhecimento matemático se restringia a armar, efetuar e resolver operações deslocadas de qualquer sentido. O recurso mais trabalhado pelas treze professoras nas aulas de Matemática foi o Q.V.L, que era desenhado no quadro-negro, ou em folhas mimeografadas.

A professora P3 concluiu o magistério em 1984 e cursa Artes Plásticas na UFU. Respondeu na entrevista que para ela a criança aprendia quando compreendia e interpretava o que estava lendo e escrevendo. Tentava trabalhar na linha em que a escola orientava (construtivista), mas mesmo assim não tinha clareza sobre sua linha

pedagógica. Deu alguns exemplos durante a entrevista e o mais significativo foram duas experiências como professora de primeira série, quando, logo no início do ano, trabalhou atividades que exigiam abstrações de seus alunos e eles não entenderam nada. Achou que era bobagem essa discussão em torno do material concreto. Resultado: teve que retomar o conteúdo, trabalhando com materiais, dando exemplos e explorando os conceitos matemáticos concretamente. Na opinião dessa professora o material em si facilitava a aprendizagem.

Sua opção por avaliar seus alunos através de provas, ditados, exercícios mecânicos complementa sua prática pedagógica.

Embora tivesse verbalizando que a criança aprende quando compreende e interpreta o que está lendo ou escrevendo, na prática suas aulas estavam muito longe dessa concepção. Utilizou excessivamente o quadro e o giz, as crianças muitas vezes pareciam estar adormecidas na sala de aula, era necessário que a professora “acordasse” as crianças com falas do tipo, “vocês estão me vendo? entenderam o que eu acabei de explicar?” As crianças demoravam a responder e, quando respondiam, a resposta era “não entendi”.

A professora ficava muito constrangida com a resposta e sempre olhava para a pesquisadora, tentando ler seus pensamentos. Por duas

vezes ela foi “salva” pelo sino do recreio e imediatamente liberou as crianças.

A professora P4, concluiu o magistério em 1985 e cursa pedagogia em Barretos. Sua concepção de aprendizagem baseava-se na compreensão e interpretação do conhecimento. Sua prática era mista, utilizava atividades das mais variadas possíveis, produzia textos com seus alunos, utilizava fichas, cartazes, usava muito o quadro e giz, na entrevista não conseguiu expressar-se no sentido de explicar sobre a sua prática pedagógica.

Trabalhou, Matemática empiricamente com seus alunos. Todas as informações eram trazidas do exterior. Verbalizou na entrevista que acreditava que o material concreto auxiliava a aprendizagem, de forma que sem ele as crianças apresentavam dificuldades para compreender as quatro operações. Só que, no período das observações, ela não os utilizou em nenhuma aula.

Para esta professora o conhecimento matemático é construído através das informações externas. O material concreto, segundo ela, garantiria a aprendizagem. Isso é contrário à epistemologia de PIAGET que afirma que, para a criança compreender um determinado

conhecimento, ela primeiro construirá uma estrutura sólida a partir do concreto, pela interação entre o sujeito e o mundo físico.

A professora P5, concluiu o magistério em 1977, na Escola Estadual de Uberlândia, iniciando sua carreira no magistério somente em 1991. Dar aula na primeira série não foi uma opção.

Ela acreditava que sua prática pedagógica era mista, afirmou algumas vezes durante a entrevista que era mais positivista do que construtivista, trazia quase tudo pronto, tinha muito medo de errar, o conhecimento não podia ser questionado, era para ser transmitido, mecânico, construir conhecimento é muito difícil, isso é coisa para pesquisadores. Referia-se a esta pesquisa.

Quanto à prática observada, a professora apresentou uma postura muito melhor do que a verbalizada. Trabalhou situações problema, permitindo que as crianças pensassem na situação, antes de tentar resolver usando algoritmos. No período em que a pesquisadora permaneceu na escola, esta professora explorou situações reais, de venda e troca.

Durante a entrevista, falou que precisava contar um segredo sobre essa história de verdades inquestionáveis: numa determinada ocasião, ela tirou nota do seu aluno, porque ele resolveu uma operação com o sinal

trocado, ela não soube argumentar com ele e disse que tinha aprendido assim e era dessa forma que ensinava.

O exercício era este:

Resolva:

a)

$$\begin{array}{r} 1+1 = \quad 1 \\ \quad \quad + \\ \quad \quad 1 \\ \hline \quad \quad 2 \end{array}$$

No final da entrevista, fez outro desabafo: “Eu sou produto da escola tradicional, ajoelhei em tampinha de garrafa, não questiono as convenções, eu aprendi sem saber de onde vieram e ensino assim.”

O modelo pedagógico que essa professora herdou de sua formação dá ênfase no trabalho que utiliza reforços externos e produz fracasso, como ela mesma verbalizou contando a história do aluno que usou o sinal da adição do lado direito. O processo pelo qual a criança resolveu a operação não foi importante, o relevante nesse caso foram as regras pré-estabelecidas.

A professora P6 tinha só o magistério do segundo grau, concluído em 1986, iniciando sua carreira no magistério em 1993.

Suas respostas durante a entrevista foram curtas e rápidas, apresentou dificuldade de verbalizar seu pensamento. Sua concepção de aprendizagem era respaldada no treino, repetição até que a criança dominasse o conteúdo. Acreditava que a criança aprendia Matemática só depois de decorar a tabuada.

No período destinado às observações de aula, foi possível constatar que sua prática era respaldada pelo empirismo que postula uma crença de que o conhecimento é resultado da percepção do indivíduo, como se fosse uma cópia do meio.

Durante várias semanas, utilizou o quadro e giz em suas aulas, fazendo perguntas do tipo: “Vocês entenderam o que eu escrevi no quadro?”; “Vocês copiaram corretamente os exercícios?”; “Resolvam as operações seguindo o modelo apresentado no quadro”.

As crianças tentavam resolver os exercícios e, quando alguma chamava a professora, imediatamente ela respondia: “Resolvam sozinhas, eu já estou cansada de explicar a mesma coisa”.

A professora P7 foi a única que apresentou uma trajetória profissional sem lacunas: conclui o magistério em 1984, cursou pedagogia na UFU, formando-se em 1987 e fez também curso de Especialização em Alfabetização, realizado na UFU.

Trabalhar na primeira série foi uma opção, gostava de alfabetizar, tinha uma experiência anterior de cinco anos, trabalhando em salas de alfabetização, mas era a primeira vez que assumia de fato a regência de primeira série.

Sua concepção de aprendizagem e conhecimento era respaldada na experimentação, acreditava que era possível construir junto, trocando, jogando e observando o colega.

Verbalizou que tentava ser construtivista, mas achava difícil, porque se sentia muito sozinha, já que as supervisoras e orientadoras não tinham um projeto coletivo de estudo com os professores.

De fato, durante o período em que a pesquisadora permaneceu na escola, a atividade mais importante realizada por esta equipe pedagógica era a de tomar leitura e tabuada das crianças fora da sala de aula. Não foi observado nenhum trabalho conjunto em que o especialista estivesse na sala de aula, auxiliando as professoras.

A prática pedagógica da P6 revelou que seus conceitos e pressupostos acerca da Matemática, não eram contraditórios.

Seu trabalho foi bem diversificado, rico, tanto em termos de recursos como de situações cotidianas. As crianças vibravam com as descobertas e muitas vezes deslocavam-se de seus lugares para mostrar à

pesquisadora suas descobertas. Em nenhum momento, as crianças ficaram perturbadas com a presença da pesquisadora.

A professora P8 tinha experiência de quinze anos com regência, trabalhava também em escola estadual e alfabetizava usando o método silábico. Segundo suas palavras, foi na escola municipal que ouviu falar pela primeira vez sobre o Construtivismo. Ela afirmou na entrevista que não conhecia nada sobre o assunto e era sua primeira experiência de trabalhar sem cartilha.

Como na proposta da escola não caberia o uso de cartilha, esta professora acabou descobrindo através de sua prática pedagógica, que o método silábico era muito abstrato e que neste seu novo trabalho era possível testar o valor e a utilidade do material concreto. Afirmou ainda, durante a entrevista, que aos poucos estava substituindo a forma tradicional de conceber o conhecimento como transmissão, repetição mecânica, cópia por outras formas de trabalho que possibilitavam à criança compreender o que estava sendo trabalhado.

As contradições presentes na fala da professora revelavam o processo pelo qual ela estava passando. Durante vários anos trabalhou acreditando num modelo de aprendizagem trazido pelas cartilhas, quando inicia seu trabalho na escola municipal é desafiada a experimentar uma

outra forma de conceber a aprendizagem e o conhecimento como algo possível de ser construído.

Esta professora foi a oitava a ser entrevistada e apresentou algumas questões que não faziam parte da entrevista. Perguntou sobre a pesquisa da Emília Ferreiro com a língua escrita e, embora esse não seja objeto específico desta pesquisa, não se pode negar sua contribuição para as outras áreas do conhecimento no que diz respeito à mudança de eixo do como se ensina para o como se aprende. Várias professoras falaram dos níveis de desenvolvimento na aprendizagem da língua escrita durante a entrevista, como se conhecessem bem o que foi pesquisado. Ao mesmo tempo que falavam dos níveis, imediatamente afirmavam que ainda não tinham lido nenhum livro de Emília Ferreiro e que a escola não havia realizado cursos, encontros que pudessem auxiliar os professores a compreenderem essa pesquisa.

A professora P9 concluiu o magistério em 1983, cursa pedagogia na FIT. Tinha apenas 02 anos e 06 meses de experiência e era a primeira vez que trabalhava com primeira série.

Segundo a professora, os alunos de sua sala já chegaram alfabetizados, o seu trabalho foi só o de enriquecer o que já sabiam.

Sua prática era bem mista, fazia um pouco de tudo, histórias, cópias, ditados, problemas, continhas, jogos. Afirmou várias vezes durante a entrevista que as crianças aprendiam quando ela deixava claros, os seus objetivos e às vezes achava que aprendiam também com seus colegas de sala.

Para esta professora, construir conhecimento dependia da circunstância e do conteúdo. De qualquer forma, a criança vai aprender a fazer contas, decorando a tabuada, trabalhando com problemas reais, através de jogos ou com materiais concretos.

Durante a entrevista, essa professora disse que ensinava utilizando material concreto, porque a criança manipulava, separava, juntava, relacionava objetos, isso facilitava a aprendizagem, ela “entenderia” o que a professora “explicava”. Deu como exemplo o fato de que a criança, quando somava objetos, compreendia o resultado da operação.

A concepção de conhecimento dessa professora é carregada de ambigüidade: empirista quando diz que construir conhecimento depende das circunstâncias, apriorista quando verbaliza que o conhecimento depende da criança, do seu contexto e de sua bagagem e construtivista quando compreende que a criança constrói conhecimento fazendo relações mentais com o real.

A professora P10 tinha somente o magistério do segundo grau, concluído em 1970 em uma escola particular. Sua primeira experiência como professora foi em 1994, assumindo uma turma de primeira série.

O seu planejamento era respaldado pela orientação de uma supervisora da escola. Todos os dias essa professora ia até a escola fora do seu horário de trabalho para planejar suas aulas.

Mesmo com o auxílio da supervisora, ela acreditava que a criança tinha que memorizar para compreender determinado conteúdo e, para isto, ela passava muitas vezes a mesma coisa, até que a criança decorasse.

Toda sexta-feira, trabalhava com vários exercícios mimeografados, afirmando que a criança precisa desses exercícios para ver se elas “pegaram” as matérias da semana.

A professora P11, tinha o magistério do 2º grau, concluído em 1983. Foi educada em colégio de freiras, sendo fortemente influenciada pelo método Montessori.

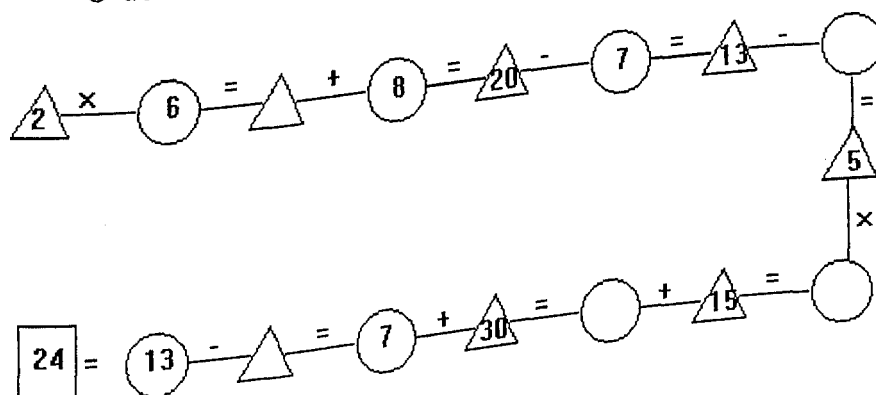
Apresentava-se como uma professora dinâmica, falante, brincalhona. Na entrevista foi a que ficou mais à vontade, falava com muita fluência e foi possível perceber um desejo grande em aprender.

Embora tenha afirmado na entrevista que não tinha certeza se era construtivista, durante a observação foi possível constatar que foram

raríssimas as vezes em que trabalhou com atividades mecânicas e desinteressantes. Seus alunos, pareciam compartilhar de suas descobertas, trazia novidades, problemas com muitas soluções.

No conjunto dos exercícios dessa professora, apareceram dois muito interessantes, e as crianças vibraram com o fato de serem diferentes. Não seria o caso de analisar com profundidade se eram exercícios de memorização ou de compreensão, mas o fato de serem novos mudaram a rotina dessa sala.

O desenho abaixo demonstra um desses exercícios:



A professora P12 concluiu o magistério em 1984, cursava Letras na UFU e em 1993, com a inauguração da escola pesquisada, ela resolveu experimentar dar aula na primeira série, já que as quatro salas de pré-escola tinham sido distribuídas para outras professoras.

Foi a única professora que afirmou na entrevista que era Construtivista e com muita convicção.

Conseguia articular bem seu pensamento e em suas respostas foi possível constatar um certo conhecimento a nível teórico separando memorização e transmissão de construção e compreensão de conhecimento.

A observação de aula nos permitiu confirmar a entrevista, essa professora propôs atividades ricas, contextualizadas conversava muito com as crianças, fazendo perguntas, instigando-os para que pensassem antes de tentarem resolver qualquer situação. Quando alguma criança apresentava dificuldades na resolução dos exercícios propostos, o atendimento individual era prioritário, essas crianças geralmente estavam sentadas nas primeiras carteiras, o que facilitava muito o acompanhamento por parte da professora.

Os exercícios com folhas mimeografadas, nesse período, foi insignificante se comparado às outras salas.

A professora P13 tinha só o magistério do 2º grau, concluído em 1987, em uma escola particular.

Sua primeira experiência como professora foi em escola municipal, onde trabalhou em salas de pré-escola e no início do ano de 1993, foi informada de que trabalharia na primeira série. Na entrevista a professora disse que quando soube da notícia “quase morreu do coração”, teve muito medo, achava que era muita responsabilidade. Achava difícil ser construtivista, não conhecia nenhuma linha pedagógica de forma clara que pudesse auxiliar seu trabalho, por isso justificou que sua prática pedagógica era mista e que utilizava um pouco de cada linha, dependendo das situações.

Esta professora trabalhou muito com exercícios mimeografados, distribuía as folhas e solicitava às crianças que resolvessem a maioria dos exercícios. Eram atividades de adição e subtração de dois algarismos. Ao lado de cada exercício havia o desenho do quadro valor de lugar, para que a criança representasse as operações.

O exemplo abaixo traz alguns desses exercícios:

a) Adição

33

18

12

Dezenas	Unidades

b)

24

14

37

Dezenas	Unidades

a) Subtração

43

28

Dezenas	Unidades

As crianças representavam as unidades com o círculo (o) e as dezenas com o quadrado (\square). A maioria das crianças tentava resolver individualmente, enquanto outras buscavam o auxílio do colega ou da professora.

Algumas crianças não concordavam com a forma de representar a subtração no QVL, argumentando com a professora que na adição eles podiam representar todas as parcelas e que na subtração só podia aparecer a “primeira parcela” ou a “parcela de cima” (referiam-se ao minuendo). A professora não conseguia explicar o porquê dessa situação. As dúvidas das crianças nessa atividade estavam demonstrando que elas necessitavam de um grau de abstração que ainda não tinham construído, para entender que o subtraendo era retirado do minuendo.

Numa de suas aulas, essa professora iniciou seu trabalho discutindo as hipóteses das crianças, fato raro, pois geralmente trabalhava com cópias no quadro.

As aulas de Matemática acabaram tornando-se cada dia mais cansativas e monótonas tanto para os alunos como para a professora, pois as atividades eram muito semelhantes, só mudava o valor dos algarismos.

No período em que foram realizadas as observações, segundo semestre de 1994, o conhecimento matemático mais trabalhado nas salas foram as operações fundamentais.

5.6- Os Conceitos e Pressupostos das Professoras da Primeira Série

*“...o ambiente criado pelo professor nas aulas de Matemática revela sua concepção de conhecimento, mesmo que esta não lhe seja consciente e que haja incoerência entre seu discurso e sua atuação.”
(Carvalho, 1989:8)*

O objetivo desta parte do capítulo é analisar os conceitos e pressupostos das professoras que atuavam na primeira série na escola municipal pesquisada de maneira a relacioná-los aos outros aspectos da pesquisa; em especial, compará-la à prática pedagógica observada e descrita pelos professores.

Por conceitos e pressupostos são entendidos aquelas idéias relativas às práticas pedagógicas e aos princípios metodológicos utilizados nas aulas. Esses conceitos e pressupostos estão no campo da competência do professor. Nas observações realizadas em sala de aula e nas respostas das entrevistas foi possível verificar o contraste entre o

pensar e o agir. As professoras têm clareza dos princípios que gostariam ou deveriam utilizar e verbalizam os que lhes são mais significativos. Embora expressem princípios metodológicos, as professoras que atuavam na primeira série não tinham clareza dos pressupostos epistemológicos das propostas pedagógicas que assumiam.

Neste estudo, emergiram duas correntes opostas: uma que concebe o ensino como uma situação onde um professor detém o saber que deve transmitir; e a outra, que concebe o aluno como capaz de construir seu conhecimento na interação com o grupo social, grupo do qual o professor também faz parte e onde tem um importante papel.

A postura mais claramente verbalizada, talvez por ser a que mais se aproxima do senso comum, foi a empirista. Essa postura revela-se claramente no ato de ensinar: “a criança aprende através do treino e da repetição.”

A organização da sala de aula, pela sua própria configuração, inibe o livre exercício do diálogo, obstruindo e bloqueando o processo de desenvolvimento do conhecimento. Esse “silêncio” a que a escola se submeteu acabou contribuindo para que professor e aluno não pensem sobre questões pertinentes ao seu cotidiano, como, por exemplo: “Ninguém nunca havia me perguntado sobre isso”.

Em algumas respostas as professoras mostram que estão tentando construir uma postura mais crítica frente à concepção empirista que “acredita que o professor é a fonte de todo conhecimento.” Nas seguintes afirmações: “Sou construtivista”, “Exploro e diversifico o máximo que posso as situações cotidianas”, “parto do conhecimento que as crianças trazem”, muitos depoimentos mostram-se contraditórios. Na observação de aula, foi possível constatar que algumas professoras utilizavam excessivamente o quadro valor de lugar para trabalhar as operações. Além do QVL necessitar de abstração por parte da criança, essas operações são totalmente deslocadas de qualquer sentido real.

Embora as treze professoras tenham verbalizado que utilizavam material concreto, na observação apenas a P1, P2, P7 e P12 trabalharam as operações dessa forma. As outras salas trabalhavam mais com efetue, resolva, arme, operações essas totalmente descontextualizadas e deslocadas de qualquer sentido real para as crianças

As situações problemas e os jogos que poderiam ser aliados neste processo também foram pouco utilizados.

Na concepção piagetiana o conhecimento é construído pela interação ou pelas trocas do sujeito com o meio, a ação do sujeito sobre o objeto é entendida como ação assimiladora que transforma o objeto.

Foi possível constatar, nos depoimentos e observações de aula, afirmações de professoras negando a possibilidade de transmissão de conhecimento. E, embora neguem, suas práticas não revelaram essa concepção. Isso talvez tenha ocorrido por ausência de uma teoria que fosse capaz de interpretar essa prática. Tal fato aparece, por exemplo, quando dizem: "A criança aprende jogando, brincando", "A criança aprende através da troca", etc.

Algumas professoras, em seus depoimentos, disseram que os alunos que estão na primeira série, de modo geral, têm muita dificuldade de fazer abstrações, e que elas usavam material concreto por achar que ele facilitaria a compreensão do conteúdo. Essas professoras que disseram em seus depoimentos que o aluno entre 7 e 8 anos tem muita dificuldade para compreender a Matemática, não suspeitam que essa dificuldade de aprendizagem com a qual elas se deparam, possa pertencer ao próprio processo de conhecimento, em duplo sentido: estrutura e conteúdo. Nesse sentido, não adianta trabalhar álgebra ($n+x = \square$) com uma criança que ainda não construiu as estruturas necessárias para assimilar o conteúdo, ou para a qual falem pré-requisitos em termos do próprio conteúdo, no caso, a aritmética.

Observou-se que existia uma rotina comum: as professoras escreviam as contas no quadro-negro, as crianças copiavam e resolviam

de acordo com algoritmos para os quais foram treinadas. Raramente elas trabalhavam com problemas, embora tenham respondido na entrevista "Trabalho Matemática com problemas reais, uso situações concretas, cotidianas".

Com relação à avaliação, as respostas mostraram a opção por técnicas, quando afirmavam: "utilizo, para avaliar, provas, ditados, textos trabalhos; avalio também comportamentos, atitudes". Isto nos leva a inferir que não há clareza por parte do professor de que existe uma relação entre a linha didático-pedagógica que utiliza e o fracasso de seus alunos na aprendizagem. Enquanto os professores continuarem confundindo conteúdo com técnicas, ou conhecimento com comportamento, ou ainda atividade mecânica com compreensão, estarão gerando confusões do tipo: Com que avaliar, com o que avaliar.

A concepção de educação e de aluno que o professor tem é diretamente proporcional à sua prática de vida: *"A intervenção pedagógica do professor é influenciada pelo modo como pensa e como age nas diversas facetas da sua vida"*. (LANGFORD in SACRISTÁN, 1991:66).

Deste modo, neste capítulo, foram apresentadas as descobertas da pesquisa em relação ao conhecimento matemático na primeira série: conceitos e pressupostos dos professores. Para isso foi necessário

contextuar sua prática pedagógica, sua prática de avaliação, sua concepção de aprendizagem, etc, que permitiram desvelar alguns aspectos relevantes sobre o propósito da pesquisa. As descobertas a partir dos fatos coletados, bem com as análises efetuadas sobre os mesmos, permitiram o surgimento de algumas questões pertinentes que serão discutidas no capítulo seguinte.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

“O conhecimento produto é resultado acabado, pronto e arrumado do processo de desvendamento real; é a narração do vivido. O conhecimento processo é a própria vivência; é inacabado, provisório, desarrumado.”
(LEITE, 1994:15).

Partindo do problema inicialmente colocado, ou seja, quais são os conceitos e pressupostos dos professores quanto ao conhecimento matemático trabalhado na primeira série, sentiu-se a necessidade de analisar, através de observações de aula e entrevistas, o seu entendimento sobre as questões básicas de seu trabalho cotidiano.

Acreditamos que o espaço escolhido, a Escola Municipal, nos permitiu fazer uma análise contextualizada dos conceitos, pressupostos e da prática pedagógica dos professores que atuavam na primeira série.

Só após essa aproximação da prática cotidiana desenvolvida pelos professores é que pudemos considerar esta pesquisa como um processo coletivo de produção e construção de conhecimento, resultado não só de teorias que já construíram anteriormente suas reflexões sobre esses temas

como também do diálogo e interação com os educadores que produziram a prática pedagógica analisada.

Assim, a abordagem inicial desta pesquisa tratou de desvendar o processo político, histórico e pedagógico vivido pela pesquisadora, bem como analisar os subsídios teóricos da Epistemologia Genética de JEAN PIAGET e pesquisadores da Educação Matemática, que partilham da concepção de que os conhecimentos são construídos.

Apesar de frequentemente os professores alegarem um distanciamento entre a teoria e a prática pedagógica, não se pode negar que, consciente ou inconscientemente, subjacente à sua prática, está a sua concepção de conhecimento. Segundo CARVALHO,

“.. a concepção de Matemática veiculada na Escola Brasileira vem norteando os princípios metodológicos assumidos pelos professores. A matemática, enquanto disciplina escolar, tem contribuído para a seletividade do sistema educacional no Brasil. Perante esses fatos há necessidade de transformar a prática pedagógica dos professores, visando permitir o acesso ao conhecimento matemático para a maioria da população”. (1989:4).

Este aspecto de teoria e prática também é discutido por GRAMSCI. Para ele uma coisa é a que é *"afirmada por palavras"* e a outra *"manifestando-se na ação efetiva"*. (1986:14). Muitas vezes o professor verbaliza uma concepção e pratica outra. Em nossas observações e entrevistas foi possível constatar que o professor tem consciência dos princípios que gostaria ou deveria utilizar. Em geral os professores não têm clareza dos pressupostos epistemológicos das propostas que assumem.

A seleção que o professor faz do conteúdo para trabalhar com seus alunos é determinada, não só pelo conhecimento de Matemática, mas também pelo que, ideologicamente é valorizado como necessário.

No Brasil, a partir dos anos 80, foi possível presenciar uma verdadeira mudança no eixo da discussão pedagógica sobre o processo de alfabetização, desencadeada pelas descobertas de EMÍLIA FERREIRO e colaboradores. As descobertas sobre a psicogênese da língua escrita, decorrentes da epistemologia construtivista de JEAN PIAGET, auxiliaram os rumos das discussões e, conseqüentemente, das pesquisas em educação matemática nas séries iniciais. Questões como o uso ou não do livro didático, relação professor-aluno, processo de ensino-aprendizagem, avaliação, etc. foram desencadeadas e permitiram aos professores iniciar

um processo de avaliação das práticas por eles utilizadas como sendo obstáculo para que a criança construa qualquer tipo de conhecimento.

O papel da escola seria proporcionar ao homem o acesso ao conhecimento formal, que é elaborado e complexo. Devido à amplitude e complexidade, essa é uma tarefa de diversas ciências. Vimos que a Psicologia é parte essencial para que o professor consiga compreender e organizar seu trabalho de forma que veja seu aluno com um sujeito cognoscente. Mas a Pedagogia tem sua especificidade e recebe contribuição significativa de outras áreas do conhecimento.

O papel da escola é discutido por FREITAS, quando afirma:

“o conceito científico é adquirido pela criança na escola, sendo a aprendizagem escolar uma das principais fontes de conceitos. Ela é também uma poderosa força que direciona e determina o desenvolvimento mental. Quando se transmite à criança um conceito sistemático, ensinam-se coisas que ela não pode ver ou vivenciar diretamente: a relação com um objeto é mediada por um conceito científico. A aprendizagem escolar tem, pois, um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. A consciência reflexiva chega à criança através dos conhecimentos científicos e depois se transfere aos conceitos cotidianos”. (1994:22).

As deformações e imprecisões que os professores que atuavam na primeira série manifestaram durante as observações e acabaram por confirmar durante as entrevistas demonstraram que, de modo geral, eles não tinham clareza sobre a importância e o significado da educação matemática.

Observa-se, a partir das respostas dos professores e da literatura consultada, que as concepções dos professores são influenciadas pelo empirismo, dando ênfase ao mundo externo, aos materiais, tais como giz, quadro-negro, QVL, relógio, folhas mimeografadas, continhas armadas para serem resolvidas, o que lhes dificulta entender o conhecimento como uma construção contínua do saber.

Isto vem contra a concepção de PIAGET, que rompe com os modelos que compreendem o conhecimento como algo dado *a priori* pela hereditariedade, como acreditam os inatistas, ou pelo meio, como acreditam os empiristas. Nesta concepção, defende-se a idéia de que, em nenhum momento, o conhecimento está pronto e acabado, ele estará sempre em construção, e essa construção se dá através das interações do indivíduo com o meio físico e social. Nesta perspectiva, o sujeito se relaciona com o mundo que o rodeia de forma ativa, compreende-o através de suas próprias ações sobre os objetos e o organiza. Apropria-se do conhecimento a partir das ações, o que não significa apenas

manipulações, mas sobretudo os movimentos da mente, agindo sobre os objetos, fazendo comparações de hipóteses, exclusões, ordenações, categorizações e descobertas.

Os resultados deste estudo evidenciam a existência de traços gerais comuns entre os professores estudados, ao nível das suas concepções e das suas práticas. Considerando a tendência de professores em privilegiar situações pedagógicas muito estruturadas, de configuração pouco variada, com um carácter essencialmente informativo e não problemático e predominantemente centradas no professor, parece igualmente pertinente, não só a criação de momentos de reflexão da prática pedagógica de cada professor, mas também a necessidade de proporcionar alternativas metodológicas, em termos de abordagens pedagógicas, estilos de trabalho, atividades de aprendizagem.

Se acreditamos que os conceitos e pressupostos dos professores desempenham um papel significativo no modo como estes interpretam a realidade educacional e na determinação da sua atuação nessa realidade, é igualmente importante discutir esses conceitos e pressupostos nos cursos de formação, nos projetos de capacitação, nos projetos de renovação curricular. O que é proposto ao professor não é passivamente recebido por ele e, depois, fielmente executado. O professor faz a sua leitura, e

interpreta através de seus sistemas de representações. O que o professor pratica é marcado pela leitura que fez.

Sendo assim, os projetos de capacitação e formação de professores é um processo longo e complexo. Longo porque deverão estar sempre estudando. Complexo, porque não se tem um modelo construtivista pronto e acabado, ideal para capacitar professores. O que se tem são reflexões que sinalizam alternativas experimentadas por educadores que buscam uma educação diferenciada e significativa tanto para os alunos como também para os professores.

Segundo MACEDO existem quatro pontos fundamentais que precisam ser levados em consideração pelos capacitadores,

“primeiro: é importante para o professor, tomar consciência do que faz ou pensa a respeito de sua prática pedagógica. Segundo, ter uma visão crítica das atividades e procedimentos na sala de aula e dos valores culturais de sua função docente. Terceiro, adotar uma postura de pesquisador e não apenas de transmissor. Quarto, ter um melhor conhecimento dos conteúdos escolares e das características do desenvolvimento e aprendizagem de seus alunos”. (1994:59)

Analisando hoje a colaboração da Psicologia Cognitiva e em especial da Epistemologia Genética para o processo de ensino/aprendizagem, podemos afirmar que o Construtivismo de PIAGET tem um papel fundamental não só no processo de ensino, mas também nos projetos de capacitação permanente, fazendo com que o professor enxergue a criança como um sujeito cognoscente, capaz de construir o seu próprio conhecimento, construção que se dá através das relações que o sujeito que aprende estabelece com o objeto do conhecimento.

Como educadores, temos muito que pesquisar e desvelar teorias, a fim de avançar na busca por melhoria da nossa concepção e prática pedagógica. Muitas vezes, na pressa por fazer com que as camadas populares se apropriem de conhecimentos universais, atropelamos o processo de construção de conhecimento do professor, não permitindo que ele próprio faça suas reflexões e defina sua opção pedagógica.

As professoras da Escola pesquisada não usavam cartilha, mas algumas demonstraram, nas observações, uma prática muito semelhante à proposta nas cartilhas, que partem das partes para todo, valorizam a memória e repetição em prejuízo da compreensão. **MACEDO** esclarece bem essa contradição,

“o que adianta jogarmos fora a cartilha da criança se fazemos o mesmo com aquela que está dentro de nós? Mas é preciso jogar fora no sentido crítico do termo, é claro: a cartilha faz parte de nossa história. Se um professor alfabetizou durante dez anos pela cartilha, ela faz parte dele e é preciso que se estabeleça um diálogo entre os dois para que este professor possa ressignificá-la através de algo que em princípio seria mais relacional, mais interativo.”(1993:21).

A análise da prática pedagógica desenvolvida pelos professores da escola pesquisada, mostrou lacunas, erros cometidos, mostrou também, como já afirmamos anteriormente, que a questão pedagógica não se limita às quatro paredes da sala de aula, mas é influenciada por vários fatores, dentre eles as políticas educacionais, inclusive as municipais, a formação do educador e sua degradação profissional, enfim, a interferência da realidade concreta.

Podemos concluir que os professores que atuavam na primeira série têm muitas dificuldades conceituais, fato que compromete a qualidade do trabalho pedagógico, para o qual é indispensável competência técnica e política.

A questão mais séria colocada para esta pesquisa foram os conceitos e pressupostos do professor que atuava na primeira série, na escola pública municipal na cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais, no Brasil. Seriam tradicionais e mecanicistas? ou construtivistas?

entendendo-se construtivismo como uma teoria que vê o conhecimento como construído na interação entre o sujeito que aprende e o objeto do conhecimento.

Terminar esta dissertação, depois de tantas discussões, com tão poucas conclusões e com tantas questões a serem resolvidas pode parecer “pobre”. Seria imaturo e nada científico supormos que essas reflexões revolucionariam o ensino de Matemática na primeira série, sem levar em conta tantas outras questões desta área, que só recentemente vêm conseguindo espaço para reflexão nos meios acadêmicos.

Torna-se necessário, portanto, pensar a escola do ponto de vista do aluno e do professor, efetivando pesquisas que possam auxiliar a compreensão do professor quanto à construção do conhecimento no interior de cada indivíduo, além de ações que visem evitar distorções tais como as aqui constatadas.

Espera-se que as descobertas obtidas nesta pesquisa reúnam elementos importantes para auxiliar as reflexões de professores que atuam na primeira série do ensino fundamental.

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR, (org.) Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de Ensino e Aprendizagem. São Paulo: Cortez, p 99-117. 1992.

ARAÚJO, M.A.S. "Porque Ensinar Geometria nas Séries Iniciais do 1º Grau". A Educação Matemática em Revista, Santa Catarina: SBEM, V. II, N.3, p.12-16.1994.

AZENHA, Maria G. Construtivismo de Piaget a Emília Ferreiro. São Paulo: Ática, 1993.

BALZAN, Nilton. C. "Sete Asserções Inaceitáveis Sobre a Inovação Educacional". IN: GARCIA, W.E.(Coord.) Inovação Educacional no Brasil : Problemas e Perspectivas. 2 ed. São Paulo: Cortez, p.256-285. 1989.

BECKER, Fernando. Da Ação a Operação: O Caminho da Aprendizagem em JEAN PIAGET e PAULO FREIRE. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 1983. (Tese de Doutorado).

_____. A Epistemologia do Professor: O cotidiano da Escola. Petrópolis: Vozes, 1993.

_____. "A Propósito da Desconstrução". Educação e realidade. Porto Alegre: V.19, N.1, p. 3-6, jan/jun, 1994.

BORDIM, J. & GROSSI, E.P. Paixão de Aprender. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.

BORGES DE CARVALHO, L.H.O. Processo de Aquisição da Leitura e da Escrita; Estudo de Caso em Escolas de Uberlândia. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1990. (Dissertação de Mestrado).

BOYER, Carl B. História da Matemática. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRINGUIER, Jean C. Conversando com Jean Piaget. Rio de Janeiro: DIFEL, 1978.

BUFFA, Ester & Nosella Paollo. A Educação Negada; Introdução ao Estudo da Educação Brasileira Contemporânea. São Paulo: Cortez, 1991.

CARRAHER, Terezinha N; CARRAHER, David e SHIELMANN, Ana L. Na vida Dez na Escola Zero. 5 ed. São Paulo: Cortez, 1988.

CARRAHER, Terezinha N; (org.). Aprender Pensando; Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação. Recife: SEE/PE, 1983.

_____. "Uma Construção Matemática." Caderno AMAE EDUCANDO, Belo Horizonte: V.!, N.1, p.30-38, 1992.

_____ & SCHIELMAN, Ana L. "Matemática da rua para escola."
Caderno AMAE EDUCANDO, Belo Horizonte: V.1, N.1, p.30-44,
1992.

CARVALHO, Dione.L. Metodologia do Ensino da Matemática. São
Paulo: Cortez, 1991.

_____. A concepção de Matemática do Professor Também se
Transforma. Campinas: Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação, 1989. (Dissertação de Mestrado).

CASTRO, A.D. Piaget e a Pré-Escola. São Paulo: Pioneira, 1983.

CEMEPE - Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais,
Caderno Informativo, Uberlândia: V.1, N.1, Maio, p.1 -19, 1991.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. São Paulo:
Cortez, 1991.

COOL, César. A. Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento.
Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

CUNHA, Luis. A. Educação Estado e Democracia Brasil. São Paulo:
Cortez, 1991.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Da Realidade a Ação, Reflexões Sobre
Educação e Matemática. São Paulo: Summus, 1986.

D'AMBROSIO, Beatriz. S. "Formação de Professores de Matemática para o Século XXI; O Grande Desafio". Revista Pro-Posições. Campinas: V.4, N.1, p.35 - 41, mar, 1993.

DANTE, Luíz.R. Didática da Resolução de Problemas em Matemática. 6 ed. São Paulo: Ática, 1995.

_____. Incentivando a Criatividade Através da Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1980. (Tese de Doutorado).

DANYLUK, O.S. Alfabetização Matemática; O Cotidiano da Vida Escolar. Passo Fundo: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989. (Dissertação de Mestrado).

DIAS, Fátima R.T. & FARIA, Vitória. L.B. "Como a Criança Constroe o Conceito de Número?": Caderno AMAE EDUCANDO. Belo Horizonte: V.1, N.1, p. 19-25, 1992.

_____. "Matemática na Prática": Caderno AMAE EDUCANDO, Belo Horizonte: V.1, N.1, p.27-29, 1992.

DIAS, L.S.M. Sala de Aula : O espaço Onde se Constrói a Metodologia, a Ótica dos Alunos; São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1993. (Dissertação de Mestrado).

DINIZ, HELENICE C.D. Pré Escola e Séries Iniciais do 1º Grau; A Questão da Transição. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1991. (Dissertação de Mestrado).

DOMINGUES, José L. O Cotidiano da Escola de 1º Grau; O Sonho e a Realidade. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1985 (Tese de Doutorado).

DOLLE, Jean M. Para Compreender Jean Piaget: Uma Iniciação a Psicologia Genética Piagetiana. RIO DE JANEIRO: Guanabara/KOOGAN, 1987.

FAZENDA, Ivani A. (org.) Metodologia da Pesquisa Educacional. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. Integração e Interdisciplinaridade; no Ensino Brasileiro. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. Práticas Interdisciplinares na Escola. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. Interdisciplinaridade um Projeto em Parceria. São Paulo: Cortez, 1991.

FERREIRO, Emília. "Alternativas a la 1ª Comprension Del Analfabetismo em la Region," IN: INEP - ANAIS Alternativas de Alfabetização para a América Latina e o Caribe. Brasília: 1987. Brasília : p 29-42, 1988.

FRANCHI, Anna. "Onde está o Problema?" Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática . SBEM, Santa Catarina: V.II, N.3, p.29-33, 1994.

FREIRE, Paulo. "Alfabetização e Cidadania." Revista Educação Municipal, Brasília: V.1, N.1, jun., p.6-15, 1988.

FREITAS, Maria T. Vygotsky e Bakhtin: Um intertexto, São Paulo: Ática, 1994.

FRYDMAN. O. & BRYANT, P. "Sharing and the Understanding of Number Equivalence by Young Children." Cognitive Development, V.3. p.323-339, 1988. (Mimeog.).

GADOTTI, Moacir. Pensamento Pedagógico Brasileiro. São Paulo: Ática, 1987.

_____. & Romão José E. Município e Educação. São Paulo: Cortez, 1993.

GARCIA, Regina L. "Alfabetização - Responsabilidade de Todos." ANDE, São Paulo: N.15, p. 25-36, 1990.

GRAMSCI, Antônio. Concepção Dialética da História. Tradução Carlos Nelson Coutinho. 6.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.

GUIMARÃES, Henrique M. Ensinar Matemática: Concepções e Práticas. Portugal: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 1988. (Dissertação de Mestrado).

HUGHES. M. "Children and Number Difficulties" IN/ Earning Mathematics. Oxford: Brasil Blackwel, 1986.(Mimeog.).

KAMII, Constance . A criança e o Número. Campinas: Papyrus, 1985.

_____. "As Novas Perspectivas na Aritmética"; Comunicação oral realizada no Seminário Internacional, Belo Horizonte: 1995.

_____. & DECLARK, G. Reiventando a Aritmética; Implicações da Teoria de Piaget, Campinas: Papyrus, 1988.

_____. & DEVRIES, R. Jogos em Grupo na Educação Infantil; Implicações da teoria de Piaget, São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

_____. & DEVRIES, R. Piaget para a Educação Pré-Escolar; Porto-Alegre: Artes Médicas, 1991.

_____. & JOSEPH, L. Aritmética Novas Perspectivas; Implicações da Teoria de Jean Piaget. Campinas: Papyrus, 1992.

- _____. & LIVINGSTON, Sara. J. Desvendando a Aritmética
implicações da Teoria de Piaget; Campinas: Papirus, 1995.
- KESSELRING, T. Jean Piaget. Tradução de Antônio Estevão A e
Fernando Becker. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.
- KOCH, Maria C. "À Matemática Com Prazer!" Caderno AMAE
EDUCANDO. Belo Horizonte: V.1, N.1, p.54-61, 1992.
- _____. "A Matemática no Processo da Construção do Conhecimento".
Caderno AMAE EDUCANDO. Belo Horizonte: V.1, N.1, p.62-65,
1992.
- _____. "Números em Construção." Caderno AMAE
EDUCANDO. Belo Horizonte: V.1, N.1, p.65-77, 1992.
- LEITE, Luci B. (org.) Piaget e a Escola de Genebra. São Paulo: Cortez,
1987.
- _____. "Considerações sobre as Perspectivas Construtivistas e
Interacionista em Psicologia; o Papel do Professor. Alfabetização:
Passado, Presente e Futuro". Série Idéias, São Paulo: FDE, N.19,
p.57-5, 1993.
- LEITE, Siomara B. "Considerações em Torno do Significado do
Conhecimento" IN: Moreira, Antônio F.B. (org.). Conhecimento
Educacional e Formação do Professor, Campinas: Papirus, 1994.

LENER, DÉLIA. A Matemática na Escola: Aqui e Agora. Tradução Juan Acunã Liorens. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LIBANEO, José C. Democratização da Escola Pública; A Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos. São Paulo: Loyola, 1987.

_____. Didática. São Paulo: Cortez, 1991.

LOPES, A. J. & Mansutti M. A. (org.) "Resolução de Problemas: Observações a partir do desempenho dos alunos". A Educação Matemática em Revista. Santa Catarina: SBEM, V.II, N.3, p.4-40, 1994.

LOVEL, Kurt. O Desenvolvimento dos Conceitos Matemáticos e Científicos na Criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

LUCKESI, A. C. Prática Docente e Avaliação. Rio de Janeiro: A.B.T, 1990.

LUDKE, Menga & André, Marli. Pesquisa em Educação. Abordagens Qualitativas. São Paulo: E.P.U, 1986.

MACEDO, Lino de. Ensaio Construtivistas. 2.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

_____. "As Novas Perspectivas na Aritmética," Comunicação Oral
Realizada no Seminário Internacional, Belo Horizonte: 1995.

- MACHADO, Nilson. Matemática e Língua Materna: Análise de uma Impregnação Mútua. São Paulo: Cortez, 1990.
- _____. Epistemologia e Didática: As Concepções de Conhecimento e Inteligência e a Prática Docente. São Paulo: Cortez, 1995.
- MAGNUSSON. JÚNIOR. M. & MAMERI. M. "Dos Primeiros Passos aos Primeiros Números". Ensino em Re-vista UFU: Uberlândia: V.1, N.1, Jan./Dez, p.23-28, 1992.
- MINAS GERAIS, Secretaria do Estado da Educação. Proposta Curricular para o Ensino de Matemática; 1ª a 4ª. Belo Horizonte: 1994.
- MORGADO, L. M. A. O Ensino da Aritmética; Perspectiva Construtivista. Coimbra: Almedina, 1993.
- MOURA, M. O. "A Séria Busca no Jogo; do Lúdico na Matemática". A Educação Matemática em Revista. Santa Catarina: SBEM, V.II, N.3, p.17 - 24, 1994.
- NAVES, Marisa L.P. Estudo sobre a Relação entre a Reversibilidade do Pensamento e a Conceitualização da Língua escrita na Criança. Campinas: UNICAMP, 1992. (Dissertação de Mestrado).
- PENIN, Sônia. Cotidiano e Escola ; a Obra em Construção. São Paulo: Cortez, 1989.

PIAGET, Jean. "Introduction a Epistémologie Génétique". La pensée Mathématique. 2 ed. Paris: Press Univesitaires de France, 1973.

_____. A Linguagem e o Pensamento da Criança. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

_____. A Equilibração das Estruturas Cognitivas: Problema Central do Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

_____. Psicologia e a Pedagogia; Tradução de Dirceu A. Lindoso, Rio de Janeiro: Forense, 1976.

_____. O Nascimento da Inteligência na Criança. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

_____. A construção do real na criança. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

_____. Para Onde vai a Educação. 7 ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1980.

_____. A Gênese das Estruturas Lógicas Elementares. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

_____. A Epistemologia Genética. São Paulo: Abril Cultural, Os Pensadores, 1983.

- _____. Problemas da Psicologia Genética. São Paulo: Abril Cultural, Os Pensadores, 1983.
- _____. Seis Estudos de Psicologia. 16 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1989.
- _____. & J. Inhelder Barbel. "As operações intelectuais e seu desenvolvimento". IN: Piaget, J. & Farisse, P. Tratado Psicologia experimental, V.7, Rio de Janeiro: Forense, 1969.
- _____. & GRECO, PIERRE (1959), Aprendizagem e Conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.
- _____. & INHELDER, B. O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975
- _____. & APOSTEL, L. MANDELBROT.B. Lógica et Equilibre. Paris: PUF, 1975.
- _____. & SZEMINSKA A, A. A Gênese do Número na Criança. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- _____. & INHELDER, B. A Psicologia da Criança. 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1983.

- _____. et.alli. Abstração Reflexionante; Relações Lógico-Aritméticas e ordem das Relações Espaciais. Tradução Fernando Becker & Petronilha Beatriz G.Silva. Porto Alegre: Artes Médica, 1995.
- PIMENTEL, M. A. M. "Alfabetização: A Construção Objeto Conceitual." Educação em Revista, Belo Horizonte: N.3, p.39-50, 1986.
- RANGEL, Ana .C.S. Educação Matemática e a Construção do Número pela Criança; Uma Experiência em Diferentes Contextos Econômicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.
- _____. "Matemática e Construção do Conhecimento na Escola Infantil". Educação e realidade, Porto Alegre: V.19, N.1 Jan/Jun, 1994.
- REGO, Lúcia. L.B. "Aprender a Ler; Uma Conquista da Criança ou o Resultado de Um Treinamento? IN: INEP Seminário - Aprendizagem da Língua Materna - Abordagem Interdisciplinar, 1982, Anais, Brasília: p. 63-70, 1984.
- ROMÃO, J.E. Poder Local e Educação. São Paulo: Cortez, 1992.
- SANCRISTÁN, J. Gimeno. "Consciência e Ação Sobre a Prática Como Libertação Profissional dos Professores" IN: NÓVOA. Antônio. Porto: Editora Porto, p. 61-92, 1991.

SEBER, M.G. Construção da Inteligência pela Criança. São Paulo: Scipione, 1989.

SOUZA JÚNIOR, A. J. Concepções do Professor Universitário sobre o Ensino de Matemática. UNESP, Rio Claro, 1993. (Dissertação de Mestrado).

SOUZA, S. J. KRAMER, S. "O Debate Piaget/Vygotsky e as Políticas Educacionais." Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, N.77, p. 69-80, maio, 1991.

SPINILLO, Alina G. "O Conhecimento Matemático antes do Ensino da Matemática na Escola. Santa Catarina": A Educação Matemática em Revista. SBEM, Santa Catarina: V.II, N.3, p.41-50, 1994.

TEBEROSKY, A. & J. TOLCHINSKY, Liliana. Alpie de la letra., Barcelona: 1992. (Mimeog.).

TEIXEIRA. L. R. M. "Aprendizagem Operatória de Números Inteiros: Obstáculos e Dificuldades", Revista Pro-posições Campinas: V.4, N.1, Mar., p.60-72, 1993.

TOLCHINSKY, Liliana. "Progresso Com os Números.", Revista Nova Escola. Ano X, N.87, Set., p.56-57, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Projeto;Educação para a Ciência. PADCT/SPEC.Uberlândia: UFU, 1990.

VISQUETTO, P.S. "Educação; Matemática e Piaget." Folha de São Paulo; São Paulo: 10 fev. 1991. SP Norte, Opinião, p.j.2. 10 .

WADSWORTH, Barry J. Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget. São Paulo: Pioneira, 1992.

ANEXO I

Trajetória Acadêmica e Profissional das Professoras que Atuaram na Primeira Série em 1994

1 - Formação Acadêmica

2º Grau e 3º Grau		2º Grau	3º Grau
Concluído	Pedagogia	P6, P10, P11, P13	P2, P7, P8, P9
	Letras		
Concluído	História	P6, P10, P11, P13	P1, P4
	Geografia		
Concluído	Artes Plásticas	P6, P10, P11, P13	P12
	Magistério		
Não Concluído	Pedagogia		P5
	Letras		
Não Concluído	História		P3
	Geografia		
Não Concluído	Artes Plásticas		
	Magistério		
	Especialização em Alfabetização	P7	
	Especialização em Matérias Pedagógicas	P8	

2 - Tempo de Profissão

Tempo de Escola	Estado e Prefeitura
Mais de 10 anos	P2, P8
De 8 a 9 anos	P11
De 7 a 8 anos	P1, P4,
De 5 a 6 anos	-
De 4 a 5 anos	P7
De 3 a 4 anos	P12, P13
De 2 a 3 anos	P3, P5, P6, P9
Menos de 1 ano	P10

3 - Tempo em que não Trabalhou

Ano / Concluiu o Magistério	Período sem Trabalho	Início do Trabalho
		1986
P1 - 1985	-	1971
P2 - 1969	1969 a 1971	1991
P3 - 1984	1984 a 1990	1986
P4 - 1985	-	1992
P5 - 1977	1977 a 1991	1987
P6 - 1986	-	1988
P7 - 1984	1984 a 1988	1978
P8 - 1977	-	1992
P9 - 1983	1986 a 1991	1994
P10 - 1970	1971 a 1993	1984
P11 - 1983	-	1990
P12 - 1984	1984 a 1989	1990
P13 - 1987	1987 a 1990	

ANEXO II

Roteiro da Entrevista

**PESQUISA: O Conhecimento Matemático na Primeira Série:
Conceitos e Pressupostos dos Professores**

ROTEIRO DA ENTREVISTA

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Escola: _____
Nome do Professor : _____
Idade: _____
Estado Civil: _____
Função e/ou série de atuação: _____
Tempo de dedicação à escola: _____
Como é distribuído este tempo: _____

2- DADOS SOBRE FORMAÇÃO:

Curso de Formação: _____ Conclusão: _____
Instituição: _____ Tipo: _____
Curso de Formação: _____ Conclusão: _____
Instituição: _____ Tipo: _____
Curso de Formação: _____ Conclusão: _____
Instituição: _____ Tipo: _____

3- DESCRIÇÃO DA TRAJETÓRIA DA VIDA PROFISSIONAL

- Contar como se deu a decisão por trabalhar com 1ª série
- Se já tinha experiência:

4- O que você entende por alfabetização? (Verificar a amplitude do conceito): (Concepções sobre o processo de aprendizagem)

5- PRÁTICA PEDAGÓGICA

5.1- Em que linha pedagógica você trabalha? (Verificar se compreende o que significa linha pedagógica, se responde de forma coerente, etc).

5.2- Como você alfabetiza? (Por que alfabetiza dessa forma)

5.3 - Como você ensina matemática? (Por que você ensina desta forma) Você vê relação entre o ensino de matemática com o ensino de leitura e escrita ? (Caso positivo, como isso acontece) (Caso negativo, por quê?)

.....

.....

.....

5.4- Como você avalia seus alunos? (De modo geral e específico na Matemática)

.....

.....

.....

ANEXO III

TRANSCRIÇÃO DOS DEPOIMENTOS DAS ENTREVISTAS

4. O que você entende por alfabetização? (verificar a amplitude do conceito e as concepções sobre o processo de aprendizagem)

P1 - Acredito que a criança aprende através de troca, da interação com seus parceiros, jogando, brincando. É preciso incentivar muito, acreditar na sua capacidade.

P2 - Acredito que é necessário incentivar muito, cada criança tem uma maneira própria de apreender.

P3 - Acredito que a criança aprende quando compreende e interpreta o que está lendo e escrevendo.

P4 - Aprendizagem para mim está ligada com a compreensão e interpretação do conhecimento.

P5 - A minha concepção de aprendizagem está ligada com a compreensão do código, acredito que é mecânica, não devemos questionar as convenções, ou devemos, tenho dúvida. Já dei uma nota menor para um aluno porque ele usou o sinal da soma do lado direito.

2

3⁺

5

P6 - Aprendizagem é o ato de repetir até que a criança domine conteúdo, por isso eu acredito que se deva decorar a tabuada, mesmo que as crianças sofram. Depois elas nunca mais esquecem.

P7 - Aprendizagem é experimentar, construir junto, é trocar, é jogar, para mim as crianças aprendem fazendo, observando o colega para compreender o que está sendo ensinado, aprende-se para a vida e não para fazer provas.

P8 - A criança aprende com a minha ajuda, mas depende muito dele. O aluno aprende trabalhando, manuseando, experimentando, eu dirijo o meu aluno.

P9 - As crianças aprendem quando eu deixo claro o que eu quero, aprende também com os colegas, eu questiono muito, acho que assim elas aprendem mais.

P10 - A criança aprende quando damos a mesma coisa muitas vezes, através da memória e da repetição.

P11 - As crianças não aprendem do dia para a noite, é um processo lento e demorado.

P12 - Aprendizagem é processo, é construção individual e coletiva, é a apropriação de conhecimento, do mundo social que cerca a criança, é interação, é troca.

P13 - Aprendizagem não é código, é compreensão do real. Acredito que a alfabetização tem uma função social e que a criança aprende sozinha, com o colega, jogando, brincando e também copiando.

5. 1. Em que linha pedagógica você trabalha? (verificar se compreende o que significa linha pedagógica, se responde de forma coerente) - 5.2. Como você alfabetiza? (por que alfabetiza dessa forma?)

P1 - Tenho clareza no que faço, para que faço, misturo um pouco do tradicional com o Construtivismo. Trabalho com parlenda, música, rimas, textos, rótulos, leituras, produção de textos, formação de palavras, jogos.

P2 - Tento ser Construtivista, mais sou bem eclética. Trabalho de tudo, texto coletivo, histórias, alfabeto, números.

P3 - Trabalho na linha em que a escola orienta, não tenho uma linha bem definida, sou mista. Hoje eu uso material concreto, porque experimentei logo as abstrações e os meus alunos não entenderam nada. Perdi tempo porque tive que voltar e ensinar tudo novamente, só que de outra forma.

P4 - Tento ser Construtivista, mas tenho clareza de que minha prática é mista. Uso fichas, cartazes, textos, frases, palavras.

P5 - Sou bem eclética, faço tudo, trabalho mais com linha tradicional, é mais seguro, eu sei onde vou chegar. Trabalho com nomes, textos, frases, exercícios, leitura.

P6 - Tento ser Construtivista, mais sou eclética, faço um pouco de tudo., Trabalho com textos, palavras, fichas de cartolina.

P7 - Tento ser Construtivista , mas acho difícil, às vezes me sinto muito sozinha. Comecei o trabalho de alfabetização com o nome da criança, textos, frases, palavras, não trabalho "separando" os conteúdos, tento relacionar a escola com a vida, meu trabalho é bem diversificado.

P8 - Não tenho linha pedagógica definida, é a primeira vez que trabalho sem cartilha. Fui substituindo aos poucos o silábico, sob a orientação da escola, esta é a primeira vez que trabalho com materiais concretos. A minha prática é complexa, iniciei o processo de alfabetização do todo para as partes.

P9 - Sou bem eclética, misturo tudo. A linha pedagógica depende da circunstância, depende do conteúdo. Na minha prática eu parto de situações reais, trabalho muito com histórias.

P10 - Minha prática é mista, não tenho muita experiência, faço o meu planejamento com a supervisora, tudo o que ela fala que é bom, eu faço.

P11 - Não sei claramente em que linha pedagógica trabalho, não tenho certeza se sou Construtivista. Eu gosto que meu aluno construa, não dou muita coisa pronta, brinco muito com as crianças, uso rótulos, situações de jogo. Através de uma brincadeira eu aproveito as situações e transformo em conhecimento. Trabalho muito com produção de texto coletivo.

P12 - Afirmando que sou Construtivista. Parto do conhecimento que as crianças trazem para a escola, do nome próprio e das coisas que as rodeiam. Construo textos coletivamente, parto do todo para as partes.

P13 - Acho difícil ser construtivista, minha prática é mista. Tento em algumas situações, mas na maior parte do tempo sou bem tradicional, uso o quadro e o giz.

5.3. Como você trabalha Matemática? (por que você trabalha desta forma?). Você vê relação do ensino de Matemática com o ensino de leitura e escrita? (caso positivo, como isso acontece) (caso negativo, por quê?)

P1 - Vejo relação em Matemática e Alfabetização. Exploro e diversifico o máximo que posso as situações cotidianas, uso muito material concreto, invento histórias, crio problemas com os nomes das próprias crianças, utilizo recursos disponíveis no momento da aula, por exemplo: roupas, objetos, pastas, armários, número de crianças.

P2 - Hoje vejo relação e sei da importância da Matemática, mas ainda não consegui fazer o trabalho da forma como deveria. Tento, na medida do possível e do meu entendimento, uso material concreto porque acredito que o material auxilia na aprendizagem. Comecei a Matemática pelos fatos fundamentais.

P3 - Vejo muita relação, para mim está ligado aos conceitos, pois os dois trabalham a compreensão do tirar, colocar, separar, tanto as letras quanto os números. Uso material concreto porque acho que facilita a aprendizagem. Iniciei a Matemática pelos fatos fundamentais.

P4 - Vejo relação, mas não consigo explicar, não está claro. Uso material concreto porque acho que é a melhor forma de ensinar, quando não uso para explicar algo novo, eles não entendem.

P5 - Vejo relação, mas não sei trabalhar. Uso material concreto nas aulas, mas não sei explicar porque comecei a ensinar os números, primeiro contar e depois registrar de 0 a 9.

P6 - Vejo relação, acho impossível separar leitura e escrita de números, quantidades. Os conceitos iniciais são muito semelhantes. Iniciei o trabalho de Matemática usando material concreto.

P7 - Vejo relação a nível de conceitos: maior, menor, mais letras, menos letras. Trabalho a Matemática com problemas reais, uso situações concretas, cotidianas, como ponto de partida.

P8 - Vejo relação, mas reconheço que é amplo e difícil. Mentalmente o processo de leitura, escrita e a Matemática, separa, junta, usam o mesmo processo. Usei material, acredito que sem material a criança decora e não compreende, não relaciona número com quantidade.

P9 - Vejo relação, acredito na interação. Matemática para mim é vida, ler e escrever também é, sendo assim é impossível na vida prática separar os dois, não entendo porque a escola separa tudo. Uso material concreto, porque as crianças lêem, interpretam, resolvem, vão ao quadro. Só cópia do quadro não garante a compreensão, só deixo eles resolverem o problema depois que entenderam a situação que foi proposta.

P10 - Vejo relação, mas muito superficial, faço igual a muitos professores, dou um problema e peço para que eles leiam. Isso é integrar? Isso é alfabetizar, não é? Eu uso material concreto porque acho que ele garante a aprendizagem.

P11- Vejo relação, acredito que um depende do outro. Para resolver uma situação, criança tem que ler, reler, entender depois resolver o problema. É difícil explicar essa relação, a escola fragmenta muito e eu não sei mais o que é correto, se é separar ou integrar. Uso material, porque acredito que ele garante a aprendizagem.

P12 - Vejo relação e acredito que o ensino de Matemática também faz parte do processo de alfabetização, porque tudo depende da leitura e da escrita. Quando estamos ensinando os numerais, estamos ao mesmo tempo utilizando material concreto, a grafia do número, que é a palavra. São coisas muito próximas. Eu costumo ensinar Matemática partindo do

concreto, utilizando as próprias crianças, seus objetos, coisas comuns que as cercam, porque assim elas terão mais facilidades para aprenderem o abstrato através de situações cotidianas.

P13 - Vejo relações, associo números com sua escrita, acredito que não são processos completamente distintos, principalmente a nível de conceitos. No início usei material concreto, um para cada aluno, depois passei para o quadro, iniciei pela idéia de conjunto, porque acho que é mais fácil aprender.

5.4. Como você avalia seus alunos? (de modo geral e específico na Matemática?)

P1 - Prova, exercícios, atividades diárias, acompanho as dificuldades dos alunos.

P2 - Prova, exercícios, dever de casa, perguntas, avalio através do caderno.

P3 - Provas, perguntas, questionários, exercícios, trabalho os erros.

P4 - Avalio individualmente, corrijo cadernos, exercícios, prova, uso o quadro-negro.

P5 - Prova, cadernos, quadro-negro, exercícios.

P6 - Exercícios, dever de casa, questionários sobre o que foi ensinado. Avalio individualmente, quando vai ao quadro-negro.

P7 - Diagnóstico, prova, exercícios, cadernos, acompanho individualmente o desenvolvimento de cada criança.

P8 - Discordo da prova, só dou prova porque a escola exige, trabalho muito com exercícios, questionários, jogos.

P9 - Achava que era só prova, hoje ampliei minha concepção. Avalio tudo, leitura, exercícios, prova, postura.

P10 - Exercícios na sala, prova individual, toda sexta dou exercícios mimeografados para ver se entenderam a matéria da semana.

P11 - Utilizo provas, exercícios, trabalhos, avalio muito o desenvolvimento dos meus alunos através dos jogos, aí eu tenho certeza se eles aprendem ou não.

P12 - Avaliação é um processo, é tenso, tanto para o aluno como para o professor, não avalio somente o produto, que é o resultado da prova.

P13 - Correção individual, mando ir ao quadro as crianças que têm mais dificuldade.

ANEXO IV

Materiais gráficos trabalhados em sala de aula no período das observações

A - Resolução de Problemas ;

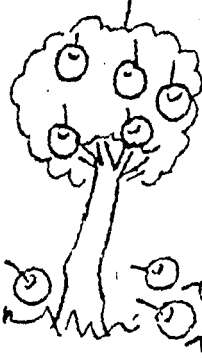
B - Representação da idéia de Número no Quadro Valor de Lugar ;

C - Avaliação de Matemática ;

D - As Operações Fundamentais no Quadro Valor de Lugar;

Resolva a situação:

1) Uma laranjeira tinha uma dezena de laranjas. Cairam meia dezena. Quantas laranjas ficaram no pé?



Responda:

a) Que operação vou fazer?

b) Faça a operação:

4) Ficaram no pé: mais, menos ou igual quantidade de laranjas?

Responda se for capaz:

Quantos pés tem 6 galinhas?

Quantos pneus tem 5 ônibus?

Quantos patas tem 6 cães?

Quantas asas tem 1 pássaros?

Exercícios de Matemática

Wesley tem 98 figurinhas. Hugo tem o triplo. Quantas figurinhas tem o Hugo?

Quantas figurinhas tem Wesley?
Faça a operação para descobrir quantas figurinhas tem o Hugo.

Quantas figurinhas tem os dois juntos?

Wesley tem —

Hugo tem —

André tem 24 figurinhas. Ele irá distribuir entre colegas. Quantas figurinhas ganhará cada um?

Regiane foi à feira com R\$ 85,00. Gastou R\$ 66,50. Com quanto ela voltou para a sua casa?

Quantas letras tem cada pa-
 lavra?
 aveia
 planta
 alfafa
 vedura
 coule

U	D

d)

III	D
U	D

e)

U	D

f)

	D
U	D

g)

Descreva o numeral que está representado no Q.V.L.

Avaliação Bimestral de Matemática - 4º Bim.

Série: 1ª

Turno: _____ Profª: _____

/ - Valor: 27,0 créditos - Obteve: _____

A moeda brasileira

o nome da moeda brasileira?

é o nome do político que mudou o cruzeiro real para Real?

que o nosso dinheiro mudou?

creva por extenso:

R\$ 74,60

R\$ 336,00

- R\$ 14,52

d- R\$ 27,00

3. Raciocine:

O Paulo Roberto ganhou do pai dele R\$ 42,00.

Fêz um negócio com o Gabriel e ganhou mais R\$ 18,00

Comprou um álbum de figurinhas por R\$ 20,00.

O Paulo Roberto ainda tem?

Paulo Roberto ganhou do pai _____

O Gabriel _____

Paulo faz para descobrir com quando ficou? _____

Conta.

O álbum de figurinhas custou _____

Quanto ficou? _____

Paulo faz para descobrir? _____

Conta a conta.

Dê a metade dos números abaixo representando em conjuntos.

- 24 - _____

- 42 - _____

50 -

dobro de:

d- 8

o- 2

as são?



olva as continhas armando e efetuando-as.

$$+ 174 =$$

$$2 + 76 =$$

$$0 + 812$$

$$20 + 16$$

$$a- 637 - 485$$

$$f- 912 - 309$$

$$g- 547 - 315$$

$$h- 301 - 57$$

Resolva as adições no quadro - valor-de-lugar.

Passar as operações no quadro - negro.

a)

b)

c)

d)

Resolva as subtrações no quadro valor-de-lugar.

Não se esqueça

na subtração se representa o minuendo no QVL

a)

b)

c)

d)
