UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Campus Universitário de Bauru

Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência

Faculdade de Ciências

RICHAEL SILVA CAETANO

ALGUNS REFLEXOS DA DIDÁTICA CONSTRUTIVISTA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS QUATRO SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Bauru

2009

RICHAEL SILVA CAETANO

ALGUNS REFLEXOS DA DIDÁTICA CONSTRUTIVISTA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS QUATRO SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ***Educação Para A Ciência*** da UNESP - "Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho", Campus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de ***MESTRE em Educação Para A Ciência*** (Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática).

Orientador: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola

Bauru
2009

Caetano, Richael Silva.
Alguns reflexos da didática construtivista no Ensino de Matemática nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental / Richael Silva Caetano, 2009.
431 f.

Orientador: Nelson Antonio Pirola

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009

1. Epistemologia Genética piagetiana. 2. Saberes Docentes. 3. Ensino de Matemática. 4. Formação de Professores. 5. Didática da Matemática. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE BAURU
FACULDADE DE CIENCIAS DE BAURU

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE RICHAEL SILVA CAETANO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIENCIAS DE BAURU.

Aos 13 dias do mês de março do ano de 2009, às 09:30 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. REGINA MARIA SIMÕES PUCCINELLI TRANCREDI do(a) Departametno de Metodologia de Ensino / Universidade Federal de São Carlos, Profa. Dra. ROSANA GIARETTA SGUERRA MISKULIN do(a) Departamento de Matemática / Instituto de Geociências e Ciências Exatas, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a argüição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de RICHAEL SILVA CAETANO, intitulado "Alguns reflexos da didática construtivista no ensino de matemática nas quatro séries iniciais do ensino fundamental". Após a exposição, o discente foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

Profa. Dra. REGINA MARIA SIMÕES PUCCINELLI TRANCREDI

Profa. Dra. ROSANA GIARETTA SGUERRA MISKULIN

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Aparecido e Doralice;

Ao meu querido irmão, Rodolfo;

Ao Prof. Nelson, pela orientação e por acreditar em mim;

E a todos aqueles que sempre torceram pelas minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

É impossível agradecer a todos que sempre me apoiaram nessa jornada. Difícil, porém extremamente gratificante. Logo, peço desculpas para aqueles que pelo descuido eu não referenciar.

Um sincero OBRIGADO...

... A Deus, pela possibilidade de viver e poder melhorar a cada dia;

... Aos meus pais, pelo apoio incondicional e amor infinito;

... Ao meu irmão, pela torcida silenciosa, porém sincera;

... A todos da minha família, em especial: tia (Dalva), prima (Michelle), tio (Luis), vó (Izabel);

... Ao Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola, meu querido amigo e sábio orientador;

... Às professoras doutoras da Banca de Qualificação e Defesa: Rosana G. S. Miskulin e Regina M. S. P. Tancredi, pelas preciosas colaborações e sugestões;

... À professora doutora Rosely Palermo Brenelli, pelas imensas contribuições a respeito da teoria de Jean Piaget na Educação (Matemática);

... Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência;

... Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência, pela oportunidade de/em rediscutir a Educação em nosso país;

... A duas queridas amigas de Graduação, Gláucia e Fabiana;

... Aos colegas de profissão com os quais aprendo o sentido do ofício de "ser professor";

... Às secretárias da Pós-Graduação, Ana e Andressa, pelas imensas colaborações;

... Aos quatro professores participantes e seus respectivos alunos, sem vocês este trabalho não estaria "concluído";

... À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Programa Bolsa Mestrado), pelo apoio financeiro.

RESUMO

A presente pesquisa investigou a utilização da Epistemologia Genética piagetiana através da análise das ações didáticas adotadas por quatro professores (sendo cada um pertencente às quatro séries iniciais do Ensino Fundamental) durante a abordagem dos conteúdos matemáticos. Além disso, observou-se como ocorreu a apropriação do construtivismo piagetiano à constituição da prática docente dos referidos professores. Configurando uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, a coleta dos dados foi realizada por meio dos seguintes instrumentos/métodos: I – Entrevistas estruturadas, II – Questionários abertos, fechados e mistos, III – Observação de campo. Após dois meses de pesquisa de campo, em duas escolas pertencentes à Diretoria de Ensino da Região de Bauru, identificaram-se os seguintes aspectos com relação às ações didáticas: as professoras da 1ª e 2ª séries utilizaram exclusivamente o método expositivo-transmissivo (caracteristicamente do Ensino Tradicional); a docente da 3ª série usou conjuntamente com a exposição-transmissão alguns elementos construtivistas (a operação sobre o material concreto, o questionamento visando à ocorrência do pensar sobre a ação, a interação entre alunos e professora); o professor da 4ª série foi o que mais apresentou estratégias didáticas construtivistas, tais como a dinâmica de grupo, a avaliação diagnóstica, a proposição de situações problema e questionamentos, permitindo aos estudantes tomarem consciência (em maior probabilidade) de suas ações. A respeito da apropriação da teoria de Piaget, observaram-se algumas compreensões "distorcidas", sendo possível afirmar que esta apropriação ocorreu de modo difuso/fragmentado e (em alguns casos) contraditório. Por fim, as 'idéias construtivistas' mais discursadas pelos quatro professores participantes foram: a construção contínua dos conhecimentos lógico-matemáticos e a necessidade da manipulação no concreto.

Palavras-chave: Epistemologia Genética piagetiana. Saberes Docentes. Ensino de Matemática. Formação de Professores. Didática da Matemática.

ABSTRACT

The present study investigated the utilization of the Piaget's Genetic Epistemology through the analysis of the didactic actions adopted by four professors (being each one from the first four grades of the Elementary Education) during the teaching of elementary mathematics. In addition, it was observed the manner in which the Piaget's constructivist approach was developed within the teaching practice of these professors. Throughout a qualitative research, such as case study, the data gathering was realized through the following methods: I – Structured interviews, II – Opened, closed and mixed questionnaires, III – Field observation. After two months of field research in two different schools that belong to the Department of Education of the County of Bauru, the following aspects were observed regarding the teaching actions: the teachers of the 1st and 2nd grades utilized only the exposing method (characteristically to the traditional teaching method); the teacher of the 3rd grade in addition to the exposing method utilized also a few constructivist elements (the operation of the concrete material, the questioning utilizing the thought processing over the action, as well as the interrelationship between the teacher and students); the 4th grade teacher was the professional who most presented constructivist didactic strategies, such as the group dynamic, diagnostic evaluation, the presentation of problem-situations with questions that promotes students' conscientization (in higher probability) of their actions. Regarding the Piaget's theory approach, some "distorted" comprehensions were observed, which leaded us to conclude that it occurred in a diffused/fragmented manner and in some cases contradictory. Finally, the "constructivist ideas" most adopted by the four teachers were: the continue construction of the logical-mathematical knowledge and the necessity of concrete manipulation.

Key words: Piaget's Genetic Epistemology. Teaching Knowledge. Mathematical Education. Professors' Formation. Mathematic Didactics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Três clássicas teorias do conhecimento.....26
Figura 2 – Noção de Conservação: correspondência um a um (perceptiva).....37
Figura 3 – Noção de Conservação: correspondência um a um (não perceptiva).....37
Figura 4 – Conhecimentos Endógenos a Exógenos.....48
Figura 5 – Esquema da estrutura aditiva.....54
Figura 6 – Disposição dos dias/semanas da observação de campo.....137
Figura 7 – Cartela utilizada no Jogo do Baralho confeccionado pelos alunos de P-IV.....191
Figura 8 – Disposição das peças do Material Dourado no chão para a operação de subtração..... 195
Figura 9 – Troca de uma dezena por dez unidades e operacionalização da subtração 960 - 138.....195
Figura 10 – Tabuleiro do Jogo da Multiplicação utilizado pelos alunos de P-IV.....196
Figura 11 – Esquema Geral sobre o Processo de Equilibração Majorante.....208

LISTA DE ORGANOGRAMAS

Organograma 1 – Etapas principais do Método Psicogenético.....68
Organograma 2 – Disposição dos Participantes da Pesquisa.....117
Organograma 3 – Seqüência das ações à coleta de dados com P-I, P-II, P-III e P-IV.....134
Organograma 4 – Ações utilizadas na observação das aulas de Matemática.....135
Organograma 5 – Estratégias Didáticas Gerais de P-II.....160

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fases do desenvolvimento cognoscivo.....32
Quadro 2 – Prova da Noção de Conservação (quantidade).....37
Quadro 3 – Desenvolvimento Intelectual e Afetivo.....44
Quadro 4 – Situação Hipotética 1: A construção de estruturas aditivas.....63
Quadro 5 – Método Heurístico e Método Psicogenético.....70
Quadro 6 – Relação entre Saberes: TARDIF e PACHECO.....103
Quadro 7 – Os saberes dos professores.....106
Quadro 8 – Três Concepções de Aprendizagem da Prática Docente.....108
Quadro 9 – Características de Pesquisas Qualitativas.....113
Quadro 10 – Características do Estudo de Caso nas Pesquisas Qualitativas.....115
Quadro 11 – Participantes da pesquisa.....116
Quadro 12 – Número de alunos e Média de Idade por sala.....116
Quadro 13 – Caracterizações profissionais do P-I.....118
Quadro 14 – Caracterizações profissionais do P-II.....118
Quadro 15 – Caracterizações profissionais do P-III.....119
Quadro 16 – Caracterizações profissionais do P-IV.....119
Quadro 17 – Escolas participantes: algumas caracterizações.....120
Quadro 18 – Descrição dos Instrumentos utilizados.....120
Quadro 19 – Procedimento Didático e Metodológico E Materiais Utilizados pelo professor.....124
Quadro 20 – Detalhamento das categorias do bloco Procedimento Didático e Metodológico.....126
Quadro 21 **–** Resumo das etapas do Método Psicogenético.....126
Quadro 22 – Classificação das perguntas contidas nos questionários.....132
Quadro 23 – Distribuição dos Procedimentos e Materiais nas Categorias FR, PO, RA, NC de P-II.....144
Quadro 24 – Situação Hipotética 2: Um redirecionamento acerca da subtração.....158
Quadro 25 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-II.....164
Quadro 26 – Respostas provenientes do Questionário Inicial (Apêndice B, categoria B) – P-I e P-III.....168

Quadro 27 – Respostas da questão 5 (Apêndice B, categoria B) de P-I e P-III.....169
Quadro 28 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-I.....180
Quadro 29 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-III.....181
Quadro 30 – Respostas provenientes do Questionário Inicial (Apêndice B, categoria B) – P-IV.....184
Quadro 31 – Distribuição dos Procedimentos e Materiais nas Categorias FR, PO, RA e NC de P-IV.....185
Quadro 32 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-IV.....201

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados numéricos da Observação Total de P-II.....148
Tabela 2 – Freqüência Total: Apêndice D de P-II.....148
Tabela 3 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-II (Nº e %).....149
Tabela 4 – Dados numéricos da Observação Total de P-I.....172
Tabela 5 – Dados numéricos da Observação Total de P-III.....172
Tabela 6 – Freqüência Total: Apêndice D de P-I.....173
Tabela 7 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-I (Nº e %).....173
Tabela 8 – Freqüência Total: Apêndice D de P-III.....175
Tabela 9 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-III (Nº e %).....175
Tabela 10 – Dados numéricos da Observação Total de P-IV.....188
Tabela 11 – Freqüência Total - Apêndice D - P-IV.....188
Tabela 12 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-IV (Nº e %).....189

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....15

CAPÍTULO 1 - TEORIA DE JEAN PIAGET: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....24

1.1 – O Mecanismo de Equilibração.....45

1.2 – A Construção de Estruturas Multiplicativas a partir das Aditivas.....53

1.3 – Piaget e a Educação.....59

———1.3.1 – O Método Psicogenético.....67

CAPÍTULO 2 – ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DE PIAGET ÀS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA).....78

CAPÍTULO 3 – A PRÁTICA DOCENTE: DIVERSOS SABERES.....100

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DE PESQUISA.....110

4.1 – O Delineamento da Pesquisa.....110

———4.1.1 – Objetivo Geral e Objetivos Específicos.....110

4.2 – A Caracterização da Abordagem da Pesquisa.....111

4.3 – Participantes.....116

———4.3.1 – Caracterização dos Participantes.....118

4.4 – Instrumentos utilizados para a Pesquisa de Campo.....120

4.5 – Considerações e Justificativas dos Instrumentos utilizados.....122

———4.5.1 – A Observação de Campo.....122

———4.5.2 – A Entrevista.....127

———4.5.3 – O Questionário.....131

4.6 – Procedimentos adotados à Coleta dos Dados.....133

———4.6.1 – A Observação de Campo.....134

———4.6.2 – A Entrevista.....137

———4.6.3 – O Questionário.....139

CAPÍTULO 5 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....140

5.1 – A Pesquisa de Campo: participação de P-II.....141

———5.1.1 – Os resultados do Questionário/Entrevista Inicial.....142

———5.1.2 – Algumas Inferências dos resultados da Observação 'Total'.....147

———5.1.2.1 – Roteiros 1 e 2: Aulas 1 a 4 – P-II.....151

———5.1.2.2 – Roteiros 3 e 4: Aulas 5 a 8 – P-II.....155
———5.1.2.3 – Roteiros 5 e 6: Aulas 9 a 12 – P-II.....156
———5.1.2.4 – Roteiros 7 e 8: Aulas 13 a 16 – P-II.....160
———5.1.3 – Algumas Inferências dos resultados da Entrevista Final.....163
5.2 – A Pesquisas de Campo: participações de P-I e P-III.....166
———5.2.1 – Os resultados do Questionário/Entrevista Inicial.....167
———5.2.2 – Algumas Inferências (Gerais) dos resultados da Observação 'Total'.....172
———5.2.2.1 – Roteiros 1 a 4: Aulas 1 a 8 de P-I.....176
———5.2.2.2 – Roteiros 1 a 4: Aulas 1 a 10 de P-III.....178
———5.2.3 – Algumas Inferências dos resultados da Entrevista Final.....179
5.3 – A Pesquisa de Campo: participação de P-IV.....183
———5.3.1 – Os resultados do Questionário/Entrevista Inicial.....183
———5.3.2 – Algumas Inferências dos resultados da Observação 'Total'.....188
———5.3.2.1 – Roteiro 1: Aulas 1 e 2 – P-IV.....190
———5.3.2.2 – Roteiro 2: Aulas 3 a 5 – P-IV.....193
———5.3.2.3 – Roteiro 3: Aulas 6 a 8 – P-IV.....196
———5.3.2.4 – Roteiro 4: Aulas 9 e 10 – P-IV.....198
———5.3.3 – Algumas Inferências dos resultados da Entrevista Final.....200
5.4 – Algumas Discussões Gerais sobre os quatro Estudos de Caso.....203

CAPÍTULO 6 – INFERINDO ALGUMAS CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS.....205

REFERÊNCIAS.....211

APÊNDICES (CD-ROM)

Apêndice A – Ficha de autorização: apresentação da pesquisa ao diretor (a) e professor (a).....219

Apêndice B – Questionário/Entrevista Inicial aos Professores Participantes.....220

Apêndice C – Ficha Inicial: Apresentação da Pesquisa aos Professores Participantes.....225

Apêndice D – Ficha de Campo / Roteiro de Acompanhamento das aulas observadas.....226

Apêndice E – Entrevista realizada com o (a) professor (a).....227

Apêndice F – Alguns pontos da Epistemologia Genética de Jean Piaget.....228

Apêndice G – Entrevista/Conversa final realizada com o (a) professor (a).....230
Apêndice H – Pesquisa de Campo realizada com P-II.....234
———H. I – Transcrição da Entrevista/Inicial.....234
———H. II – Registro das aulas observadas.....235
———H. II. 1 – Aulas 1 a 4.....235
———H. II. 2 – Aulas 5 a 8.....245
———H. II. 3 – Aulas 9 a 12.....254
———H. II. 4 – Aulas 13 a 16.....267
———H. III – Transcrição da Entrevista/Final.....282
Apêndice I – Pesquisa de Campo realizada com P-I.....285
———I. I – Transcrição da Entrevista/Inicial.....285
———I. II – Registro das aulas observadas.....287
———I. II. 1 – Aulas 1 e 2.....287
———I. II. 2 – Aulas 3 e 4.....296
———I. II. 3 – Aulas 5 e 6.....307
———I. II. 4 – Aulas 7 e 8.....319
———I. III – Transcrição da Entrevista/Final.....331
Apêndice J – Pesquisa de Campo realizada com P-III.....335
———J. I – Transcrição da Entrevista/Inicial.....335
———J. II – Registro das aulas observadas.....337
———J. II. 1 – Aulas 1 e 2.....337
———J. II. 2 – Aulas 3 a 5.....344
———J. II. 3 – Aulas 6 a 8.....353
———J. II. 4 – Aulas 9 e 10.....366
———J. III – Transcrição da Entrevista/Final.....379
Apêndice K – Pesquisa de Campo realizada com P-IV.....383
———K. I – Transcrição da Entrevista/Inicial.....383
———K. II – Registro das aulas observadas.....385
———K. II. 1 – Aulas 1 e 2.....385
———K. II. 2 – Aulas 3 a 5.....396
———K. II. 3 – Aulas 6 a 8.....408
———K. II. 4 – Aulas 9 e 10.....421
———K. III – Transcrição da Entrevista/Final.....428

INTRODUÇÃO

> Conhecer consiste em *construir* ou *reconstruir* o objeto do conhecimento para poder apreender o mecanismo desta construção... Conhecer é *produzir* no pensamento para reconstruir o 'modo de produção dos fenômenos'. (BATTRO, 1976, p.300, grifos do autor)

O ensino de Matemática vem sendo objeto de pesquisas no cenário educacional brasileiro e internacional há algumas décadas. No século XX, em meados da década de 1950, o Movimento denominado Matemática Moderna (**MMM**) visou minimizar a considerável parcela de alunos que apresentavam dificuldades com relação à aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Segundo Soares (2005):

> O *Movimento da Matemática Moderna*, que surgiu como uma proposta de reforma para o ensino de Matemática, priorizava uma unificação da Matemática, por meio da Teoria dos Conjuntos e do estudo de suas estruturas fundamentais, seguindo a corrente Bourbakista e se apoiando também, por outro lado, na teoria de Piaget e na importância do aspecto psicológico do ensino e da aprendizagem, que até então estava sendo renegado. (p. 1, grifos da autora)

Como pontuado, pretendeu-se unificar os diversos ramos da Matemática – Álgebra, Geometria, Trigonometria, Análise, entre outros – por meio da Teoria dos Conjuntos. Além da recorrência à Matemática Bourbakista, utilizaram-se as contribuições da Epistemologia Genética[1] de Jean Piaget[2], considerando-se, assim, os aspectos psicológicos intervenientes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Embora o MMM tenha fracassado, a sua tentativa de debater questões referentes ao ensino de Matemática 'desencadeou' em nosso país, entre as décadas de 1960 a 1980, inúmeros congressos (encontros) envolvendo os professores de Matemática. Vários grupos de pesquisa, como: Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (**GEEM**), Núcleo de Difusão do

[1] "Epistemologia genética é o estudo dos mecanismos de aumento dos conhecimentos (estudo das raízes sociogenéticas, psicogenéticas, indo até o terreno pré-científico-histórico das técnicas, desenvolvimento da criança, fronteiras entre os processos fisiológicos e os *mecanismos mentais*, etc.). Cada ciência tem a sua própria epistemologia genética (que não deve ser confundida com a história da Ciência; a história da Matemática, por exemplo, não se confunde com a epistemologia da Matemática, que só aparece nas "reestruturações" de sua arquitetura)." (LIMA, 2000, p. 187-188)

[2] Especialista em psicologia evolutiva e Epistemologia Genética, filósofo, lógico, biólogo e educador, Jean William Fritz PIAGET nasceu em Neuchâtel, Suíça, em 09 de agosto de 1886, e morreu em Genebra a 16 de setembro de 1980.

Ensino de Matemática (**NEDEM**), Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre (**GEEMPA**) foram formados, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da área de Educação Matemática em nosso país.

Em meados da década de 1980 e início de 1990, várias organizações internacionais passaram a discutir questões relacionadas ao ensino de Matemática e sua importância no desenvolvimento das sociedades para o século XXI. Algumas instituições ligadas à Educação divulgaram documentos referentes ao tema: "*Como encarar o ensino da matemática no final do século XX e início do século XXI*". Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics (**NCTM**) apresentou recomendações para o ensino de Matemática através do documento intitulado: "*Agenda para Ação*". Estas sugestões consideravam a Matemática uma ciência que deveria priorizar a construção do pensamento lógico-matemático nos alunos, alicerçados na solução de problemas. Esta última (solução de problemas), por sua vez, teria de contemplar o estudo das relações sociais inerentes a um mundo em constantes transformações tecnológicas e científicas.

Outra instituição que sistematizou referenciais teóricos acerca do ensino de Matemática foi o National Council of Supervisors of Mathematics (**NCSM**). Tal órgão ressaltou alguns pontos essenciais sobre o ensino desta disciplina para o século XXI, afirmando o seguinte:

> (...) não é suficiente que os estudantes tenham domínio dos conceitos e princípios matemáticos componentes dos programas: mediante as constantes mudanças sociais eles precisam ser capazes de raciocinar com clareza e comunicar-se efetivamente, além de serem capazes de reconhecer e aplicar conhecimentos matemáticos ao abordar situações-problemas inéditas da vida cotidiana. (NCSM, 1989)

No Brasil, a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais[3] (**PCNs**), em específico o de Matemática, propunha um ensino de Matemática contextualizado, ou seja, no qual o aluno pudesse estabelecer relações entre os conteúdos matemáticos e as diversas atividades de sua vida cotidiana e escolar. Faz-se necessário salientar que este documento utilizou contribuições das pesquisas educacionais em voga, mais particularmente o construtivismo piagetiano, a teoria histórico-cultural de Vygotsky, entre outras.

[3] Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram elaborados e divulgados pelo Ministério da Educação/Secretaria da Educação Fundamental (MEC/SEF) em 1997. São constituídos por uma série de documentos (volumes) que explicitam paradigmas flexíveis aos professores de todo o país visando a uma educação de qualidade e em consonância com as atuais aspirações sociais e tendências educacionais (construtivismo, sociointeracionista, etc.).

Porém, dados estatísticos provenientes das avaliações governamentais, tais como: Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo[4] (**SARESP**, 2000 a 2005 e 2007) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica[5] (**SAEB**, 2000 a 2007) – evidenciam que os estudantes egressos do Ensino Fundamental possuem uma construção deficitária em relação aos conteúdos matemáticos. Alunos que se encontram na 4ª série, ou seja, no último ano do 2º Ciclo do Ensino Fundamental, compreendem satisfatoriamente a adição, sendo insatisfatória a construção das demais operações aritméticas básicas (subtração, multiplicação e divisão). Isso sem considerar os outros ramos da Matemática, como por exemplo: geometria, tratamento da informação, grandezas e medidas; em que se observa uma situação também preocupante.

Ao constatar (*estatisticamente*) a dificuldade enfrentada pelos estudantes com relação à aprendizagem dos conteúdos matemáticos, faz-se possível inferir o seguinte questionamento: Será que, de algum modo, os métodos de ensino adotados pelos professores não estão contribuindo com a efetiva aprendizagem da Matemática? Visando analisar os métodos de ensino adotados pelos docentes que ensinam Matemática, este trabalho intitulado: "*Alguns Reflexos da Didática Construtivista no Ensino de Matemática nas Quatro Séries Iniciais do Ensino Fundamental*[6]" objetiva-se na tentativa de investigar ***de que modo*** a teoria de Piaget está sendo utilizada (ou não) pelos professores de Matemática.

A discussão em torno do título contribui com a compreensão deste estudo. Inicialmente atenta-se ao entendimento da palavra Reflexos. Segundo o Dicionário HOUAISS, reflexo indica: "**1.** *Que resulta da reflexão, refletido*; **2.** *Que não atua ou não se produz diretamente; indireto, reproduzido, imitado*"; sobre a reflexão[7] obtém-se: "**1.** *Ato ou efeito de refletir;* **2.** *O retorno completo ou parcial de um feixe de partículas ou de ondas que se propagam em um determinado meio, após a incidência sobre a interface de separação*

[4] O Sistema de Avaliação do Rendimento Escola do Estado de São Paulo (SARESP) foi efetivado em 1996 pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP), tendo como objetivo analisar e avaliar o rendimento escolar dos alunos do estado de São Paulo com relação às disciplinas curriculares: Língua Portuguesa e Matemática.

[5] O Sistema de Avaliação Nacional da Educação Básica (SAEB), atualmente denominado como Prova Brasil, é um sistema de avaliação das escolas públicas e particulares de todo o país, nos quais se investigam o nível de aprendizagem com relação à Língua Portuguesa e Matemática. Esta avaliação vem ocorrendo desde 1990, trazendo considerações significativas ao desempenho dos alunos nas duas disciplinas mencionadas.

[6] Na época em que os dados desta pesquisa foram coletados 'ainda' utilizava-se a denominação série. Atualmente, tal denominação vem gradativamente sendo substituída pelo termo ano. Este fato deve-se às Leis **nº. 11.114**, de 16/05/2005 e **nº. 11.274**, de 6/2/2006, na qual o Ensino Fundamental passa a ser constituído por 9 anos de estudo, recebendo alunos com 6 anos de idade (ou a completar). Estabelecendo uma comparação com as séries 'atuais', o 1º ano equivale à Pré-escola da Educação Infantil, o 2º ano à 1ª série do Ensino Fundamental, o 3º ano à 2ª série do Ensino Fundamental, e assim por diante.

[7] Retirado do site: http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=reflex%E3o&cod=161802, <Acessado em 16/07/2008>.

entre este meio e o outro". Tomando o significado de reflexo como o referente ao ***retorno parcial e indireto de um feixe de partículas***, faz-se possível estabelecer uma analogia entre os reflexos da física e os 'reflexos da didática construtivista'. Assim, desta analogia, pode-se obter a seguinte proposição:

Investigar o 'retorno parcial e indireto' das idéias construtivistas propagadas no meio educacional através da didática utilizada pelos professores responsáveis pelo ensino de Matemática nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental.

Na proposição acima são utilizados os adjetivos 'parcial' e 'indireto', pois supõe-se a ocorrência da não propagação total das idéias/ideais construtivistas quando direcionadas ao campo educacional. Também, ao valer-se de alguma teoria educacional, o professor reinterpreta-a conforme suas experiências (acadêmicas, pessoais, profissionais), não sendo, portanto, uma aplicação 'direta'. No decorrer desta pesquisa serão esboçados argumentos que corroboram com estes posicionamentos.

Sobre o significado de didática, adota-se como definição a utilizada por Libâneo (2002). Segundo este autor:

> A Didática é uma disciplina que estuda o processo de ensino no seu conjunto, no qual os objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas da aula se relacionam entre si de modo a criar as condições e os modos de garantir aos alunos uma aprendizagem significativa. Ela ajuda o professor na direção e orientação das tarefas do ensino e da aprendizagem, fornecendo-lhe segurança profissional. (p. 5, grifo nosso)

Ao investigar os 'reflexos da didática construtivista', pretende-se analisar de que modo o construtivismo piagetiano está contribuindo com a elaboração dos objetivos e métodos de ensino e com a seleção dos conteúdos de Matemática abordados.

Ao significar a palavra construtivista, já que a mesma qualifica a didática, encontramos em Lima (2000) as seguintes considerações em torno do construtivismo:

> O conhecimento não é nem uma cópia do objeto nem uma tomada de consciência de formas *a priori* que sejam predeterminadas no indivíduo: é uma construção perpétua, por permutas, entre o organismo e o meio, do ponto de vista biológico, e entre o pensamento e o objeto, do ponto de vista cognitivo. (p. 174, grifo nosso)

Desta citação, percebe-se que a apreensão do conhecimento ocorre a partir de uma ação/construção realizada pelo sujeito. Sobre o significado de ser construtivista, Borja (1993) afirma:

> Do ponto de vista não apenas epistemológico como também psicológico, o construtivismo pode ser considerado como uma oposição que se opõe, de um lado, a todas as concepções inatistas ou preformistas, e de outro, às concepções empiristas. Em outras palavras, ao tratar da questão do conhecimento, PIAGET critica duramente tanto as teorias que sustentam a idéia de existência de estruturas preformadas, que se atualizariam ao longo do desenvolvimento do indivíduo, como aquelas que postulam que o processo de aquisição de conhecimentos se dá através da acumulação pura e simples de experiências com o meio. (p. 43)

Fica evidente a posição construtivista decorrente da Epistemologia Genética de Jean Piaget. Ou seja, o conhecimento é tido como uma construção realizada pelo indivíduo, não sendo considerado um simples acúmulo de informação retirado do meio (*empirismo*) ou como algo já preexistente no sujeito (*inatismo/apriorismo*).

Retornando ao título, observa-se a expressão: "*Ensino de Matemática nas Quatro Séries Iniciais do Ensino Fundamental*". A mesma delimita o estudo ao conteúdo específico – Matemática – e ao público alvo – 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental[8]. Com relação à Matemática, a escolha deste campo científico abriga duas justificativas. A primeira, de cunho pessoal, tendo em vista o interesse do pesquisador em torno dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Tal fato é decorrente da formação acadêmica (Licenciatura Plena em Matemática) e do contínuo estudo/aprofundamento acerca de questões educacionais. A segunda justificativa deve-se à preocupação com relação aos dados estatísticos que apontam a grande dificuldade dos alunos na aprendizagem da Matemática.

Em relação à delimitação da pesquisa aos alunos das quatro séries iniciais, vários fatores levam a tal decisão. Em primeiro lugar, a experiência como professor desse nível de ensino permitiu verificar a importância de uma construção 'sólida' dos conteúdos matemáticos nos anos iniciais para o satisfatório desempenho nas séries posteriores. Em segundo, dos resultados obtidos através de uma pesquisa (CAETANO, 2006, 2007) realizada no ano de 2006, na qual se investigou a construção de estruturas aditivas e multiplicativas em alunos de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental. Nesta, constatou-se que as dificuldades na

[8] Ensino Fundamental, conforme a legislação educacional brasileira, é uma das fases componentes da Educação Básica. Situada entre a Educação Infantil e o Ensino Médio, o Ensino Fundamental atende alunos compreendidos entre a faixa etária de 6 e 14 anos. Neste período, espera-se que os alunos construam/desenvolvam habilidades referentes à: leitura, escrita, raciocínio lógico, interpretação/solução de situações-problemas, aspectos morais, filosóficos, sociais, etc.

construção das estruturas multiplicativas (pelos estudantes de 3ª e 4ª séries) são decorrentes da insatisfatória construção das estruturas aditivas nos anos anteriores. Assim, observou-se que as falhas 'cometidas' pelos professores (de modo não-intencional) aos estudantes dos anos iniciais acabam por prejudicar o bom desempenho dos mesmos (referente à Matemática) nos anos seguintes.

O terceiro fator refere-se às argumentações acerca da importância de propiciar aos alunos das séries iniciais uma sólida construção dos conteúdos matemáticos, para que a complexificação das estruturas do pensamento ocorra satisfatoriamente. Segundo Furth e Wachs (1979):

> Esses primeiros anos da escola elementar coincidem com a entrada da criança na realidade psicológica (sua primeira capacidade de pensar à maneira do adulto) e no primeiro ambiente formal em que os padrões de aprendizado são socialmente impostos. Esse, então, é um período intelectualmente crítico. Poderia, facilmente, ser um período dos mais frutíferos e estimulantes, encorajando a criança a continuar expandindo sua capacidade de pensar, a serviço do aprendizado, e, dessa forma, fazendo dessa criança um adulto bem informado e responsável. (p. 33, grifo nosso)

Conforme salientado por ambos autores, as séries iniciais ocupam grande importância na formação intelectual da criança. Remetendo-se à teoria de Piaget, é a fase na qual o estudante constrói, progressivamente, estruturas de pensamentos (operatório-concreto) que lhe permitem atingir o raciocínio hipotético-dedutivo (operatório-formal). Complementando a defesa em torno da preocupação com relação às séries iniciais, Furth e Wachs (1979) explicitam:

> Quando crianças entram na escola não são pequenos adultos, carentes de uma porção de habilidades e de informações que a escola pode oferecer; são, acima de tudo, crianças passando exatamente em meio a um período importante de desenvolvimento. Estão começando, então, a conhecer-se e a conhecer o mundo que as rodeia, em termos que se aproximam dos adultos. Entre cinco e doze anos de idade os mecanismos de pensamento de uma criança modificam-se drasticamente. A criança, sem uma estrutura firme de julgamento ou raciocínio, torna-se uma jovem pessoa com poderes de compreensão e julgamento bastante semelhantes aos seus e aos meus. Em outras palavras: a segunda expansão, entre as mais dramáticas dos poderes intelectuais, ocorre durante o período da escola primária, período comparável apenas ao dos dois primeiros anos de vida (...). (p. 74)

Como nas séries iniciais do Ensino Fundamental, a Matemática representa um dos componentes curriculares a ser abordado. Então, o seu efetivo ensino contribui à constituição

do aluno enquanto sujeito psicológico-social. Lima (2000) aborda algumas idéias relativas ao ensino da Matemática nesse nível de ensino:

> A iniciação matemática não se trata, como se vê, de ensinar *cálculo* (contar, somar, dividir), mas de construir estruturas de classificação, seriação, partição, correspondências, redes, grupos, etc. Ora, preocupados com a *cartilha,* as escolas atuais não tomam tento de que é muito mais importante desenvolver estas estruturas "matemáticas" (se quisermos chamar, assim, às estruturas fundamentais das condutas e dos pensamentos). Esse tipo de "matemática" (como a física do atributo dos objetos) não é uma disciplina do currículo, mas a maneira de estimular o *desenvolvimento mental* (a nova meta do processo educacional). (p. 101, grifos do autor)

Como exposto por esse educador, o professor de Matemática dos anos iniciais deve preocupar-se – entre outras coisas – com a construção de estruturas de pensamento concernentes à classificação, seriação, partição, correspondências, etc. Conforme a Epistemologia Genética, tais construções tornam-se fundamentais à estruturação de pensamentos mais elaborados, como por exemplo, ao da multiplicação. Desse modo, infelizmente, não é uma 'surpresa' a evidência dos atuais problemas que os estudantes enfrentam no momento de construir as noções matemáticas, já que a grande maioria dos professores, desse nível de ensino, utiliza estratégias didáticas que privilegiam a memorização em detrimento da real construção das estruturas lógico-matemáticas. Taxa (2001), por exemplo, evidenciou que o fracasso relativo à construção das estruturas multiplicativas pelos alunos da 3ª série é causado pelo:

> (...) excesso de concepções que enfatizam o formalismo, a falta ou interpretação indevida de programas e métodos que contemplem a atividade intelectual e material das crianças, bem como sua experiência cotidiana ao apropriar-se de conteúdos matemáticos, têm legitimado cada vez mais alguns dos problemas quanto ao baixo desempenho dos alunos nas escolas brasileiras em Matemática. (p. 6, grifo nosso)

Como denotado, há necessidade de um 'diferente' olhar/pensar sobre o processo de aprendizagem da Matemática aos alunos das séries iniciais. A questão do formalismo não deve ser interpretada como falta de rigor científico quanto ao tratamento da Matemática, mas sim, referir-se ao exclusivo uso da linguagem (formal) em detrimento de atividades manipulativas oferecidas aos estudantes. Conforme estudos piagetianos (BATTRO, 1976; CUNHA, 1973; FURTH, 1995, 1997; KAMII, 2005; LIMA, 1973; PIAGET, 2001), os alunos das séries iniciais encontram-se no estágio operatório-concreto. Logo, a realização da

experiência (física e lógico-matemática) mediada pela manipulação dos objetos concretos torna-se necessária à construção das estruturas de pensamento, permitindo à criança pensar de forma inteligente, e não memorizada. Sobre este aspecto:

> Não é de hoje que os pedagogos perceberam (veja Montessori usando letras de lixa e movimentos no ar) a importância do sentido cinestésico (muscular) na interiorização da realidade. Hoje, sabe-se que o pensamento não é feito de imagens, mas de movimentos.
> Está suficientemente provado que as aprendizagens de ações motoras não se fazem por simples descrição por via auditiva ou visual (exposição oral ou visual), exigindo exercício real; <<Só se aprende fazendo>>. Para apreender os movimentos, são os movimentos que contam, servindo as imagens como um processo auxiliar corretor. (LIMA, 1973, p. 517, grifo nosso)

Do exposto até o momento, é possível estabelecer a questão que norteará o presente estudo:

De que modo os professores que ensinam Matemática aos alunos das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental vêm utilizando, em suas práticas pedagógicas, a Epistemologia Genética de Jean Piaget?

Abaixo consta uma síntese do que será abordado nos capítulos desta pesquisa.

No Capítulo 1 abordam-se os tópicos: Algumas Considerações da Teoria de Jean Piaget, seguida de uma explicação acerca do mecanismo de "Equilibração". As mesmas fazem-se necessárias para uma melhor compreensão sobre o pensamento de Piaget em relação à construção de conhecimento pelo indivíduo. Após, dedica-se atenção à utilização desta teoria (construtivista) ao campo educacional, culminando na explicitação do Método Psicogenético (de elaboração do educador brasileiro Lauro de Oliveira Lima).

Já no Capítulo 2 (Algumas Contribuições da Teoria de Piaget às Pesquisas em Educação (Matemática)) são apresentadas pesquisas acadêmicas versando sobre o ensino de Matemática relacionada à teoria de Piaget. Também contemplam-se alguns estudos em torno dos saberes profissionais dos professores (e os de Matemática). Neste item, procura-se evidenciar as contribuições da Epistemologia Genética à Educação, salientando algumas propostas já desenvolvidas/formuladas.

No Capítulo 3 – A Prática Docente: Diversos Saberes – encontra-se uma síntese em torno dos saberes docentes, da prática pedagógica. Esta temática torna-se relevante, pois

analisa os muitos saberes utilizados pelo professor para a constituição de seu trabalho docente.

Em seguida, no Capítulo 4 (Metodologia de Pesquisa), é realizado o delineamento da pesquisa, evidenciando os procedimentos adotados para a coleta de dados (pesquisa de campo), os objetivos gerais e específicos, bem como breves considerações acerca da abordagem qualitativa na esfera da pesquisa educacional.

No capítulo 5 (Análise e Discussão dos Dados) são apresentados os encaminhamentos didáticos e as concepções a respeito do ensino de Matemática dos quatro professores participantes. Neste tópico, serão feitas discussões acerca da utilização (ou não) das idéias construtivistas observadas na postura didática dos docentes investigados. Concomitante, é estabelecido um paralelo entre o Método Psicogenético e as aulas de Matemática oferecidas aos alunos, evidenciando a adoção (ou não) das etapas preconizadas por este método. Durante as análises são denotadas as possíveis más-compreensões em torno da teoria piagetiana quando utilizada para o ensino de Matemática, bem como algumas inferências acerca dos saberes que constituem a prática docente dos professores analisados.

Por fim, no Capítulo 6 (Inferindo Algumas Conclusões e Implicações Educacionais), discutem-se algumas implicações do referente estudo à Formação dos Professores de Matemática. Também salientam-se quais aspectos da teoria de Piaget fizeram-se presentes na didática dos professores participantes.

CAPÍTULO 1

TEORIA DE JEAN PIAGET: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

> Piaget, apesar de se dizer não-pedagogo, fez a mais radical proposta para servir de objetivo aos educadores, esses profissionais tradicionalistas avessos à renovação. Vejamos: "o principal objetivo da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, e não, simplesmente, de repetir o que as outras gerações fizeram – homens que sejam criadores, inventivos e descobridores. O segundo objetivo da educação é formar mentes que tenham capacidade de crítica e de verificação e que não aceitem tudo o que lhes é oferecido". (LIMA, 2000, p. 119)

O educador brasileiro Lauro de Oliveira Lima, que desde a década de 1950 vem lutando por uma educação de qualidade, evidencia na epígrafe acima dois objetivos norteadores propostos por Jean Piaget à Educação: a formação de homens 'descobridores' e com 'capacidade crítica' de verificação da realidade que os circundam. Neste tópico são realizadas algumas discussões sobre a Epistemologia Genética; teoria esta responsável pela aproximação de Jean Piaget à Educação, e conseqüentemente aos professores.

Visando compreender o significado da referida teoria, faz-se oportuno investigar as significações da palavra 'Epistemologia'. Segundo Furth (1997):

> Epistemologia – A ciência teórica que trata da natureza do conhecimento, sobretudo do conhecimento científico e da necessária verdade lógica; geralmente considerada como um ramo da pesquisa filosófica. Para Piaget, a epistemologia é problema aberto à investigação científica, especialmente psicológica. (p. 227, grifo nosso)

Conforme Furth (1997) a Epistemologia é uma ciência que busca investigar a natureza do conhecimento, em específico o científico e a lógica. É fato que outros ramos do saber, tais como Filosofia e Teologia, empenharam-se nesta investigação; porém, como o próprio Piaget defende, a Epistemologia deve ser considerada um campo à investigação científica, na qual a Psicologia pode (e deve) ser utilizada para tal fim.

Ao longo dos séculos, inúmeros estudiosos, visando responder à questão: "*Como o homem conhece? De que modo adquire conhecimento?*", elaboraram várias hipóteses explicativas. As 'mais clássicas', conforme expõe Lima (2000), apresentam-se abaixo:

> Afinal, são as três clássicas posições epistemológicas a que não se pode fugir: a) o conhecimento (psiquismo, mente, alma, espírito, pensamento, inteligência, atividade mental) é inato? (Savoir Inné); b) é *imposto pelo meio* (platonismo, empirismo, behaviorismo?); c) ou é uma construção probabilística, resultante da interação do sujeito com o meio (objeto), segundo um mecanismo geral de equilibração majorante? (posição do construtivismo seqüencial e probabilístico de Piaget). (p. 186, grifos do autor)

Da citação ficam evidentes as três teorias, hipóteses acerca da natureza do conhecimento: ***inatismo***, ***empirismo*** ou ***construtivismo seqüencial***. A primeira defende a idéia segundo a qual o conhecimento já existe pré-formado no indivíduo, bastando a sua ação no meio para que tais conhecimentos pré-formados 'desabrochem'. Já o empirismo, encara a ação/imposição do meio sobre o sujeito como condição suficiente para a aquisição de conhecimento pelo indivíduo, ou seja, basta receber passivamente a cultura que os saberes são apreendidos pelo homem. É sobre esta teoria do conhecimento (empirista) que se alicerçam as seguintes tendências educacionais: tradicional, tecnicista. Porém, conforme denota Lima (2000), tais posições inatistas e empiristas apresentam premissas injustificáveis – segundo os critérios científicos e lógicos. Observe:

> O inatismo (apriorismo, categorias kantianas, gramática transformadora de Chomsky) cria o problema de se ter de admitir que o homem, o conhecimento (a ciência), a cultura (civilização), tudo já estava pré-formado no *protozoário primal*, donde partiu a evolução dos seres vivos. E quem colocou tudo isso no protozoário? Não estando tudo nesse momento genesíaco inicial, ocorreu em algum momento da evolução e, novamente, cria-se o problema de "como ocorreu o fato"... Quanto ao empirismo, o problema ontológico é o mesmo: "Onde estava o conhecimento antes de transformar-se em patrimônio cultural, que é transmitido às novas gerações? Como explica o *novo*? Por mero acaso, como querem os neodarwinistas?" (p. 187)

Buscando situar as correntes psicológicas às epistemológicas, a figura a seguir torna-se oportuna:

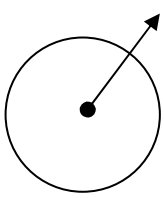
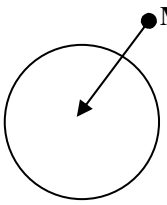
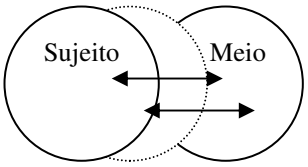
	 **1)** Predominância do sujeito	 **2)** Predominância do meio (objeto)	 **3)** Interação entre o sujeito e o meio (objeto)	
Epistemologia:	Tendência para o Racionalismo Idealismo	Tendência para o Empirismo Materialismo	Tendência para o Estruturalismo Construtivismo	
Psicologia:	Teorias Inatistas:	Teorias Condutistas (Learning)	Teorias Interacionistas:	
Representantes:	Teoria das <<faculdades mentais>>	Behavio-rismo americano	Reflexo-logia soviética	Gestaltismo (sem progressão genética) / Construti-vismo seqüencial (J. Piaget)
Autores:	_____	Skinner	Pavlov	K. Lewin / Jean Piaget

Figura 1 – Três clássicas teorias do conhecimento. (LIMA, 1973, p. 352)

Ao estabelecer um paralelo com o já exposto e a figura acima, é possível perceber a dicotomia existente entre o inatismo e o empirismo. No primeiro, a predominância incide sobre o sujeito, pois, se nele reside o conhecimento (pré-formado), então, a ação "***para o conhecer***" deve partir exclusivamente do indivíduo. Em contrapartida, no empirismo esta relação de predominância é invertida, sendo o meio o responsável "***para o conhecer***" do homem. O que Piaget idealiza é justamente o estabelecimento de uma relação/interação entre o sujeito e o objeto (meio), representada pelo argumento lógico bicondicional[9] abaixo:

Sujeito ↔ Objeto

[9] A bicondicional constitui-se um argumento lógico, muito utilizado pela lógica formal aristotélica. Pela definição: Sejam A e B duas premissas. Caso A seja verdadeira, e A implica B, ou em termos matemáticos: $A \Rightarrow B$; então B será verdadeira. De modo análogo, caso B seja verdadeira, e B implica A, ou em termos matemáticos: $B \Rightarrow A$, então A será verdadeira. Estabelecendo uma analogia com o texto, pode-se interpretar o esquema ***Sujeito ↔ Objeto*** do seguinte modo: é fato que o sujeito incide sobre o objeto, bem como o objeto incide sobre o sujeito, resultando desta composição uma interação/relação de reciprocidade. Assim, sujeito e objeto relacionam-se mutuamente.

Segundo a Epistemologia Genética piagetiana, através da interação entre sujeito e objeto é que o conhecimento é construído pelo indivíduo, sendo necessárias a tal construção algumas estruturas já existentes no sujeito. Estas estruturas não são o conhecimento em si, como os inatistas defendem, mas sim:

> A forma geral, a intercorrelação das partes dentro de uma totalidade organizada. Muitas vezes se pode usar o termo estrutura no lugar de organização, sistema, forma, coordenação. (FURTH, 1997, p. 227)

As estruturas mencionadas no parágrafo anterior referem-se aos mecanismos biológicos já existentes no indivíduo que lhe permitem agir sobre o meio, propiciando o seu funcionamento enquanto organismo. Como aponta Furth (1997):

> Um organismo só existe na medida em que *funciona*. Os biólogos falam de um funcionamento adaptativo, que se processa segundo reguladores internos. O funcionamento adaptativo manifesta os princípios reguladores e, ao mesmo tempo, a estrutura do organismo. Cada organismo possui uma *estrutura*. Tenha em mente que uma estrutura não pode ser identificada como o organismo particular sob observação. Pode-se definir a estrutura de um organismo como a totalidade dos subsistemas organizacionais pelos quais um organismo pertence a uma determinada espécie (por exemplo, cão, ser humano), e possui capacidades funcionais específicas. (...) Assim, a existência de uma estrutura biológica sempre implica em o organismo ter algum conhecimento do meio. (p. 34-35, 36, grifos do autor)

Desse modo, as estruturas já existentes no indivíduo fazem referência aos mecanismos internos (biológico-fisiológicos) que lhe são garantidos pela hereditariedade. Estes mecanismos permitem ao sujeito conhecer o meio através da exploração-ação. Com a progressiva atividade do homem, as estruturas vão complexificando, permitindo-lhe estabelecer relações sobre si e as coisas do mundo. Ao nível das operações formais (assunto a ser discutido), as estruturas do indivíduo desenvolveram-se a tal ponto que lhe permitem pensar a nível hipotético-dedutivo. É graças a esse desenvolvimento, oriundo da atividade do sujeito ao interagir com o meio (objeto), mediado por um mecanismo denominado equilibração, que o homem (em particular) e a humanidade (no coletivo) desenvolveram/desenvolvem a Ciência, a Filosofia, a Arte etc.

Battro (1976) realiza oportunas considerações a respeito da teoria Estrutural/Construtivista de Jean Piaget, observe:

> A teoria cognitiva de Piaget se opõe tanto ao "genetismo sem estrutura" do empirismo, como ao "estruturalismo sem gênese ou apriorismo", da Gestalt.

> Piaget, propõe definitivamente um *estruturalismo genético* onde "cada estrutura é o produto de uma gênese e onde cada gênese constitui a passagem de uma estrutura menos evoluída para uma mais complexa". (p. 299, grifo nosso)

A citação evidencia o caráter construtivista da teoria piagetiana que preconiza a progressiva evolução das estruturas cognitivas do indivíduo. Sobre tais estruturas, Battro (1976) salienta:

> No quadro abaixo esquematizamos as três *estruturas* fundamentais da vida mental, cuja ordem genética Piaget tenta fixar mediante a teoria da equilibração.

I. Ritmo:	Atividades sensoriais-motoras precoces.
II. Regulação:	Atividades intuitivas ou representativas. Atividades perceptivas.
III. Operação:	Atividades operatórias concretas. (Agrupamentos de classes e relações). Atividades operatórias formais. (Combinação proposicional e Grupo de transformações INRC).

> (p. 313, grifos do autor)

Estas estruturas constituem-se a cada desenvolvimento cognitivo do sujeito graças às sucessivas equilibrações. Das três estruturas apresentadas, o *Ritmo* pode ser considerado como sendo o de 'maior ligação' com o lado 'biológico' do pensamento (já que alguns de seus mecanismos – estruturais – estão formados desde o início da vida do indivíduo, como por exemplo, os ***reflexos***); e como as demais estruturas são construídas a partir desta, então, por transitividade[10], conclui-se que a origem do conhecimento é genética.

Sobre a questão da estrutura biológica, Villalobos (1969) expõe:

> O estudo do funcionamento da inteligência indica, como vimos, que as ações efetuadas pelo sujeito, em qualquer nível de conduta, supõe sempre uma coordenação prévia entre os esquemas de assimilação. Toda estrutura, por sua vez, apesar de sempre construída pelo sujeito, deita raízes numa anterior, e assim sucessivamente até ligar-se à organização biológica. Este processo contínuo acarreta, em cada fase, reagrupamentos que constituem uma nova forma de equilíbrio mais aprimorada. Recorde-se ainda que grande parte do conhecimento que o sujeito adquire provem diretamente das ações que ele realiza sobre os objetos, ações estas que se vão progressivamente interiorizando até transformarem-se em operações. (p. 61-62, grifo nosso)

[10] Transitividade é uma operação matemática que pode ser interpretada do seguinte modo: Se A → B e B → C, então, por transitividade, A → C. No texto, se *Ritmo* propicia, por equilibração, a construção da *Regulação,* e se esta pelo mesmo processo propicia a construção da *Operação*, então, por transitividade, a *Operação* é devida ao *Ritmo*. E sendo esse constituído marcadamente pelo lado biológico, novamente por transitividade, obtém-se que as *Operações Formais* são provenientes do aspecto biológico/genético do ser.

Logo, fica evidente que de modo algum a teoria piagetiana pode ser considerada apriorista/inatista quando admite que a construção do conhecimento pelo indivíduo advenha da interação deste com o objeto (meio) através de 'alguns esquemas reflexos' já existentes no sujeito desde o seu nascimento.

Como sublinhado na citação anterior (VILLALOBOS, 1969), a ação sobre os objetos, ao ser interiorizada pelo sujeito, é transformada em operações. Conforme Lima (2000):

> Piaget chama "operação" a ação interiorizada que alcançou as características do "grupo" matemático (reversibilidade, associatividade, identidade, tautologia, etc.), devendo-se notar que o nível operatório é alcançado mediante reconstruções sucessivas de complexidade crescente (equilibração majorante). (p. 224)

Devido às "*reconstruções sucessivas de complexidade crescente*" torna-se possível denominar a teoria piagetiana como Construtivismo Seqüencial. Ou seja, o indivíduo constrói conhecimento de modo progressivo/seqüencial utilizando as estruturas anteriormente formadas. Faz-se imprescindível salientar que este não é um processo de justaposição (acúmulo), mas sim um tipo de reorganização estrutural interna, possibilitada graças à equilibração. A discussão (exemplificação) abaixo traduz a afirmação anterior, além de já relacionar com o foco de estudo da presente dissertação – as operações lógico-matemáticas:

> As operações lógico-matemáticas não surgem diretamente das ações do sujeito sobre os objetos, mas da coordenação mais geral que ele pode realizar sobre as coisas, como por exemplo, as de reunir, dissociar, ordenar, etc. O número, portanto, não está pré-formado no espírito do sujeito, mas origina-se nas fases mais elementares da ação, e vai progressivamente elaborando a partir de elementos procedentes de estruturas anteriores. Desta forma, liga-se ele às atividades mais fundamentais do sujeito sem estar, entretanto, contido a priori nos níveis iniciais. (VILLALOBOS, 1969, p. 62)

Assim, o exposto visou denotar as hipóteses iniciais delimitadas e comprovadas por Piaget ao longo de quase seis décadas de 'intensas e extensas' pesquisas científicas. No entanto, para estabelecer/estudar/identificar as estruturas pertencentes às fases da vida mental, tal autor realizou estudos com crianças – do nascimento à adolescência. Observando minuciosamente os próprios filhos (Jacqueline, Lucienne e Laurent), Piaget elabora a explicação referente ao nascimento da inteligência no homem. Esta teoria apresenta-se sistematizada na trilogia: *O Nascimento da Inteligência na Criança* (1987), *A Construção do Real na Criança* (2002) e *A Formação do Símbolo na Criança* (1990).

A discussão a seguir refere-se aos estágios do desenvolvimento cognitivo dos indivíduos (do recém-nascido ao adolescente). O entendimento dos mesmos permite compreender o aspecto *Construtivista Seqüencial* e *Estrutural* da formação do conhecimento pelo ser humano. Em seus estudos, Piaget utiliza a denominação estádio. Para o presente trabalho, utiliza-se o termo estágio como sendo sinônimo de estádio. Sobre este termo Lima (2000) pontua:

> O estádio caracteriza-se por determinada forma de comportamento (capacidade de classificar, seriar, partir, deslocar, corresponder). Cada estádio anterior é a condição da construção do estádio posterior. Por exemplo, a criança, no estádio das operações concretas, nunca levanta uma hipótese. (p. 192, grifo nosso)

Conforme Lima, cada estágio (cada fase da vida mental do sujeito) é constituída por determinadas formas de comportamento. Nas fases mais elementares, por exemplo, o indivíduo possui um número ***x*** de comportamentos. Com o progressivo desenvolvimento de suas estruturas de pensamento, através do mecanismo de equilibração – desencadeado pela interação entre sujeito e objeto (meio), tal número ***x*** de comportamentos 'amplia-se'. Esta ampliação deve ser considerada como uma reorganização a nível estrutural e não como 'simples acúmulo' de comportamentos. Para exemplificar melhor esta questão dos progressivos desenvolvimentos do comportamento, as observações 1 e 2 retiradas do livro: "*O Nascimento da Inteligência na Criança* (1987)" tornam-se oportunas:

> **Obs. 1.** – Desde o nascimento, observa-se um esboço de sucção em vazio; movimentos impulsivos dos lábios, fazendo-se acompanhar de sua protrusão e de deslocamentos de língua, enquanto os braços se entregam a gestos desordenados mais ou menos rítmicos, a cabeça agita-se lateralmente etc.
>
> Assim que as mãos roçam acidentalmente pelos lábios, o reflexo de sucção deflagra incontinenti. A criança chupa, por exemplo, os dedos durante um instante, mas não sabe, naturalmente, mantê-los na boca nem segui-los com os lábios. Lucienne, um quarto de hora, e Laurent, meia hora depois de nascerem, já tinham chupado as mãos. No caso de Lucienne, tendo a mão ficado imóvel por causa da posição, a sucção dos dedos durou mais de dez minutos.
>
> Algumas horas depois de nascerem, a primeira mamada de colostro. Sabe-se como os bebês diferem uns dos outros, do ponto de vista da adaptação à sua primeira refeição. Para uns, como Lucienne e Laurent, bastou o contato dos lábios e, sem dúvida, da língua com o mamilo para que se iniciem a sucção e a deglutição conseqüente. Para outros, como Jacqueline, a coordenação é mais lenta: a criança larga o seio a todo instante, sem o recuperar de modo próprio nem aplicar-se com o mesmo vigor quando lhe repõem o mamilo na boca. Há, finalmente, o caso daqueles em que se

> torna necessário forçar a mamada: segurar a cabeça, meter à força o mamilo entre os lábios e em contato com a língua, etc.
> **Obs. 2. –** No dia seguinte ao seu nascimento, Laurent apanhou o mamilo com os lábios, sem que houvesse necessidade de mantê-los na boca. Busca-o imediatamente, quando o seio lhe escapa depois de qualquer movimento.
>
> Durante o segundo dia, Laurent começa a esboçar uma sucção em vazio, entre as refeições, repetindo assim os seus movimentos impulsivos do primeiro dia: os lábios entreabrem-se e voltam a fechar-se como se tratasse de uma verdadeira mamada, mas sem objetivo. Esse comportamento tornou-se depois cada vez mais freqüente e não voltaremos a descrevê-lo.
>
> No mesmo dia, observa-se em Laurent o começo de uma espécie de busca reflexa, a qual se desenvolverá nos dias seguintes e que constitui, sem dúvida, o equivalente funcional das tentativas características das fases ulteriores (aquisição dos hábitos e inteligência empírica). Deitado de costas, Laurent tem a boca aberta, os lábios e a língua remexendo ligeiramente, num esboço do esquema de sucção; a cabeça move-se para a esquerda e para a direita, como se procurasse um objeto. Esses gestos ora são silenciosos, ora entrecortados de resmungos, com mímica de impaciência e fome. (p. 35-36, grifo nosso)

Percebe-se a partir desta citação o progressivo desenvolvimento do comportamento do bebê. Se por um lado, no 'início' o recém-nascido valeu-se de um comportamento reflexo (sucção), já no segundo dia, o mesmo apresentou *uma espécie de busca reflexa*. Assim, por meio de uma reorganização estrutural, denominada por Piaget de equilibração, o bebê construiu comportamentos mais complexos.

Retornando à questão dos estágios, Lima rebate as críticas de alguns estudiosos sobre o estabelecimento dos mesmos com relação à faixa etária delimitada por Piaget. Observe:

> "Há hoje muitos autores que criticam a noção dos estádios (patamares de desenvolvimento), baseados na variação de níveis na solução de problemas diferentes. Mas o que me parece essencial nos estádios (repito isto há anos), não são as idades cronológicas, mas as *sucessões necessárias* (é preciso passar por uma etapa para chegar a outra). Certas técnicas podem, por exemplo, antecipar a aquisição de conservação, mas jamais a seqüência das aquisições" (J. Piaget) (LIMA, 2000, p. 192, grifos do autor)

Assim, a questão principal não reside no intervalo cronológico, mas sim na ordem genética pela qual o indivíduo 'progride' ao caminho das operações formais. Para fins de sistematização, o quadro a seguir denota os estágios de desenvolvimento.

Modalidade de Inteligência	*Fases*	*Estádios*	*Idade cronológica aproximada*
1) Inteligência sensório/motriz	Fase sensório-motriz	a) Uso de reflexos.	0 a 1 mês
		b) Primeiros hábitos e reações circulares (primárias).	1 a 4,5 meses
		c) Coordenação da visão e reações circulares (secundárias).	4,5 a 9 meses
		d) Coordenação de esquemas secundários e sua aplicação a novas situações.	9 a 12 meses
		e) Diferenciações circulares (terciárias); descobrimento de novos meios.	12 a 18 meses
		f) Primeira internalização de esquemas e solução de alguns problemas por dedução.	18 a 24 meses
2) Inteligência representativa mediante operações concretas	Fase pré-conceitual	a) Aparição da função simbólica e começo de ações internalizadas, acompanhadas de representação.	2 a 4 anos
	Fase do pensamento intuitivo	a) Organizações representativas baseadas tanto em configurações estáticas como na assimilação da própria ação.	4 a 5,5 anos
		b) Regulações representativas articuladas.	5,5 a 7 anos
	Fase operacional concreta	a) Operações simples (classificações, seriações, correspondências, etc.).	7 a 9 anos
		b) Sistemas totais (coordenadas euclidianas, conceitos projetivos, simultaneidade).	9 a 11 anos
3) Inteligência representativa mediante operações formais	Fase operacional formal	a) Lógica hipotético-dedutiva e operações combinatórias.	11 a 14 anos
		b) Estruturas e grupo das transformações.	a partir dos 14 anos

Quadro 1 – Fases do desenvolvimento cognoscivo. (LIMA, 2000, p. 68)

Lima (2000) classifica a vida mental do indivíduo em três inteligências: a sensório-motriz (sensório-motor), operações concretas (constituídas pelas fases: pré-conceitual, intuitivo e operacional concreta) e operações formais. Outros autores utilizam-se da seguinte classificação:

1. Sensório-motor.

2. Pré**-**operatório.

3. Operatório-concreto.

4. Operatório-formal.

Das duas classificações o importante é perceber que a idéia principal 'gira' em torno da noção de *construções sucessivas e progressivas* do conhecimento. Segundo Stoltz (2006):

> Dizendo de forma bem simples, todo o conhecimento do sujeito precisa primeiro ser reconstruído nos níveis mais básicos, para após poder ser reconstruído de modo a possibilitar o enriquecimento da compreensão. (p. 9)

A partir desta *necessária construção dos* "*níveis mais básicos*", pode-se estabelecer um paralelo com a questão educacional. Como salientado na epígrafe deste tópico, se à Educação cabe o papel de formar homens criativos e críticos, e sendo a criticidade uma estrutura do pensamento formal, então, para que o indivíduo 'atinja' tal estágio, é necessário que haja uma sólida construção dos estágios anteriores. Desse modo, a Educação Primária – período no qual a criança encontra-se no estágio operatório-concreto – deve possibilitar ao aluno o seu pleno desenvolvimento, permitindo assim a posterior construção das operações formais (raciocínio hipotético-dedutivo).

Como a referente pesquisa objetiva-se à verificação das estratégias didáticas (adotadas pelos professores) que propiciam a construção das estruturas de pensamento operatório-concretas (em específico os de natureza lógico-matemática), então, far-se-ão breves considerações a respeito dos estágios **1.**, **2.** e **4** – citados anteriormente. Ao estágio **3.**, portanto, realizar-se-ão discussões mais detalhadas.

... Sobre o Sensório-Motor:

Este estágio, conforme denotado pelo Quadro 1, situa-se desde o nascimento até aproximadamente os 24 meses de vida. Pode-se dizer que o mesmo caracteriza-se por uma ***inteligência prática***, ou seja, as soluções dos problemas – provenientes da interação sujeito e objeto (meio) – devem-se exclusivamente à ***ação*** realizada através da percepção e do movimento físico. Daí decorre a denominação sensório-motora.

Piaget evidencia que nesta etapa as aquisições (construção das estruturas) são mais rápidas e mais numerosas. No início deste estágio a criança encontra-se num estado de ***indiferenciação*** entre ela e o mundo. Ou seja, ela não distingue os objetos que a rodeiam e nem compreende as relações entre os objetos e o seu próprio corpo. Como ainda está na fase pré-verbal, para agir sobre o mundo a criança utiliza a percepção e os movimentos organizados em esquemas de ação. Sobre a definição de esquema, Lima (2000) expõe:

> É o modelo de atividade que o organismo (a mente) utiliza para incorporar o meio como alimento; todo esquema de assimilação tende a alimentar-se, isto é, tende a incorporar os elementos que lhe são exteriores e compatíveis com sua natureza. (p. 189)

Da citação acima, pode-se pensar que o bebê incorpora um 'novo' objeto utilizando os seus esquemas de ação, como por exemplo, sacudir, esfregar, balançar. Assim, a compreensão deste 'novo' objeto deu-se pelo exclusivo uso/manipulação.

No decorrer dos 24 meses e, por meio da ação física sobre os objetos, a criança constrói algumas noções fundamentais para o desenvolvimento seguinte, entre as quais podem ser salientadas: **1.** ***Objeto permanente*** e, **2.** ***Causalidade***.

Segundo Piaget, a melhor maneira de se compreender o conceito de objeto permanente na criança – desta idade – é observar o seu comportamento quando um objeto desaparece ou é escondido.

Conforme Lima (2000), o objeto permanente (ou a permanência do objeto):

> "É o fato de conceber o objeto como continuado a existir mesmo quando desaparece do campo de percepção (nove/dez meses)" (J. Piaget). Se a criança não tem permanência do objeto, quando se cobre com um lençol, o objeto em que está interessada, ela age como se o objeto não mais existisse. Como diz Poincaré, é preciso que as coisas permaneçam (e se conservem) para poder-se pensar sobre elas. Para Piaget, como a função da inteligência é usar os objetos, a permanência é resultado do grupo dos deslocamentos[11]. (LIMA, 2000, p. 229, grifo nosso)

Segundo Piaget, aproximadamente em torno dos 10 meses a criança já tem construída a idéia de permanência. Concomitantemente, a criança constrói a noção prática de causalidade. Mas, o que significa causalidade? A definição a seguir torna-se oportuna:

> É a "interação entre objetos" (um dos objetos podendo ser o próprio sujeito). A "causalidade introduz-se pela atribuição de operações lógicas nos objetos" (J. Piaget). (LIMA, 2000, p. 161)

Desse modo, pode-se definir causalidade como o estabelecimento de relações que a criança constrói ao interagir com o objeto. Por exemplo, ao descobrir que objetos de vidro ao caírem no chão podem quebrar a criança estabelece (constrói) a relação causal: queda do copo de vidro ***x*** possível quebra deste objeto.

Ambas noções: objeto permanente e de causalidade não são conceitos abstratos, pois os mesmos situam-se no ***nível da ação*** e não da representação. Por isso a denominação deste estágio como o da *inteligência prática*.

Furth (1997) resume bem o estágio sensório-motor:

[11] O "grupo dos deslocamentos" é composto de ações diretas, inversas (ir e vir), ficar no mesmo lugar e fazer rodeios. Vão ser necessários dez anos para esse grupo ser representado e tornar-se operação mental (formalização). (LIMA, 2000, p. 203)

> Resumindo, a cognição sensório-motora é o comportamento prático – manifestado e submetido a ações externas. A transição para um diferente estágio cognitivo é caracterizada pela capacidade da criança de reconhecer a existência independente de objetos físicos fora de suas próprias ações sobre eles. A cognição resultante é o esquema do objeto permanente. É a primeira invariante (constante) que a inteligência em desenvolvimento constrói mediante abstrações formais das coordenações gerais de atos sensório-motores. É o primeiro vislumbre, por assim dizer, da inteligência teórica. Como conseqüência dessa dissociação parcial entre o pensamento e a ação pessoal, a criança passa a ser capaz de representar seu pensamento num comportamento simbólico. (p. 53, grifo nosso)

Como salientado por Furth (1997), 'munida' de certas estruturas, a criança é capaz de representar suas ações (que até o momento davam-se exclusivamente pelo nível sensório-motor/prático) no nível simbólico (representativo). É justamente esta fase que será discutida a seguir.

... A respeito do Pré-Operatório:

Retornando ao Quadro 1., percebe-se que este estágio situa-se na denominada "*Inteligência representativa*", sendo constituída pela fases: "pré-conceitual e pensamento intuitivo". Cronologicamente, compreende a faixa etária entre os dois aos sete anos. O prefixo 'pré' anuncia um estágio anterior ao operatório, o qual caracteriza-se pelo rápido desenvolvimento da linguagem e da função simbólica. A linguagem, conforme expõe Furth (1997), representa:

> O sistema natural dos símbolos falados (e ouvidos), forma de comunicação típica de uma sociedade. Uma das manifestações do funcionamento simbólico. A linguagem é adquirida e utilizada como outro comportamento simbólico e influencia a inteligência indiretamente, através do impacto social e educativo da sociedade. (p. 229, grifo nosso)

Decorre desta afirmação que a linguagem é um dos comportamentos simbólicos, uma das manifestações da função simbólica, então, para compreender melhor a linguagem, torna-se oportuno esclarecer a função simbólica. Observe o seguinte exemplo (de nossa autoria): "*Quando brinca, a criança pode, por exemplo, usar dois pedaços de madeira para representar duas pessoas. Ao representar dois pedaços de madeira como sendo duas pessoas, pode-se dizer que a criança está pensando simbolicamente*". Segundo Lima (2000):

> No nível simbólico (intuição) a criança não distingue ainda a diferença entre a aparência e a realidade (metáfora, ilusão, duplo sentido). Isso só ocorre na

> adolescência. As crianças não percebem o sentido satírico das caricaturas (como ocorre com muitos adultos retardados no desenvolvimento). (p. 229)

Furth (1997, p. 231) argumenta que: "*A função simbólica é a capacidade de se construir ou produzir um símbolo para representar aquilo que se conhece, mas que não está presente*.". Assim, no exemplo anterior, a criança representou duas pessoas (*aquilo que ela conhece*) só que sem as suas presenças; o fez por meio dos pedaços de madeira que serviram de símbolo à sua ação. Concomitante ao desenvolvimento destas estruturas de pensamento, o indivíduo começa a classificar e a ordenar os objetos, bem como a contar. Como salienta Piaget, no momento em que a criança substitui a ação pela representação, ou seja, quando se serve de símbolos, pode-se dizer que se inicia o pensamento.

No estágio pré-operatório observa-se o que Piaget denomina de jogo simbólico, ou seja, uma vassoura ou uma caixa de fósforos, por exemplo, perde o seu significado objetivo, simbolizando aquilo que a criança desejar. Este período coincide com o começo da aquisição da linguagem. A linguagem abre um 'novo' mundo para a criança, já que as palavras (substitutas dos acontecimentos e dos objetos) ampliam o rol de relações da criança com o meio. Assim, as ações passam a ser representadas, onde os esquemas de ação (característicos do estágio sensório-motor) 'abrem espaço' para os da representação.

A relação entre a linguagem e este 'início' do pensamento (representativo) é exposto por Piaget (2001):

> A linguagem, permitindo ao sujeito contar suas ações, fornece de uma só vez a capacidade de reconstituir o passado, portanto, de evocá-lo na ausência de objetos sobre os quais se referiram as condutas anteriores, de antecipar as ações futuras, ainda não executadas, e até substituí-las, às vezes, pela palavra isolada, sem nunca realizá-las. Este é o ponto de partida do pensamento. (p. 27)

O uso da linguagem propicia também à criança uma troca de informações com os outros. Devido ao egocentrismo (ou seja, o indivíduo ainda 'não se coloca' no lugar do outro), o diálogo é praticamente inexistente. Mesmo quando brinca em conjunto com outras crianças, verifica-se que cada criança fala para si sem se interessar com as respostas dos outros. A este fato deve-se denominar de ***monólogo coletivo*** em vez de conversa ou diálogo.

Neste período a criança manifesta grande curiosidade por aquilo que a circunda. A todo o momento faz perguntas do tipo: "***O que é?***"; "***Por quê?***" Este "***por que***" não exige apenas uma resposta causal, mas também final, na medida em que ela entende que tudo é

orientado para um fim. Mesmo para as coisas que acontecem por acaso, como por exemplo existir montanhas num lugar e não existir noutro, a criança pretende uma justificação final.

Os estudos desenvolvidos por Piaget revelam com clareza que a representação do mundo feita por uma criança difere da do adulto. Nos primeiros anos do estágio ***pré-operatório*** a criança não entenderá a Noção de Conservação. Para investigar a questão da conservação, por exemplo, pode-se utilizar a seguinte situação:

"Dispõe-se na mesa, sob o olhar da criança, duas fileiras (A e B) contendo o mesmo número de elementos (fichas vermelhas), conforme apresentado na figura abaixo:

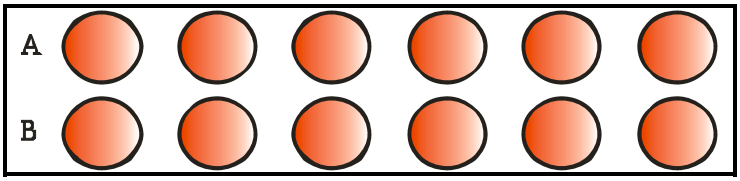


Figura 2 – Noção de Conservação: correspondência um a um (perceptiva).

Após essa primeira visualização, pergunta-se à criança se o número de elementos de ambas as fileiras são iguais. Tendo-se como resposta a afirmação da criança (ou seja, A = B), em sua frente, uma das fileiras é alterada, como mostrado a seguir:

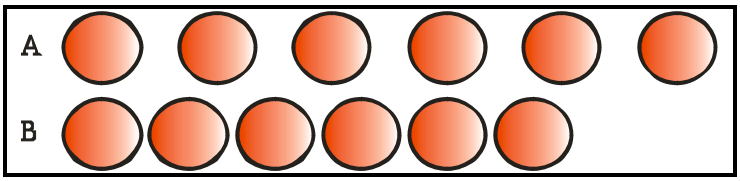


Figura 3 – Noção de Conservação: correspondência um a um (não perceptiva).

Em seguida, pergunta-se à criança se o número de fichas do conjunto A é igual ao do conjunto B."

Quadro 2 – Prova da Noção de Conservação (quantidade). (CARRAHER, 1998)

Conforme Piaget, a criança no estágio pré-operatório não 'conserva a quantidade descontínua', pois, em seu raciocínio a reversibilidade ainda não foi construída. Carraher (1998) pontua que:

> A conservação de quantidades não representa apenas o aspecto mais divulgado da teoria piagetiana. Do mesmo modo que o estudo da gênese do conceito de permanência do objeto, o estudo da origem do conceito de conservação de quantidades constitui o que podemos reconhecer como contribuições revolucionárias da obra de Piaget, pelo fato de demonstrarem ambos que premissas indiscutíveis e evidentes no raciocínio do adulto comum não são inatas ou parte da natureza humana, mas representam conquistas de desenvolvimento intelectual. (p. 63, grifo nosso)

O fato das crianças deste estágio não conservarem quantidades ocorre pela imposição da percepção, de suas experiências pessoais sobre o seu raciocínio, que ainda é pré-operatório (egocêntrico). Ao agir pela intuição[12], a criança não estabelece o 'ir e vir' mental, não conseguindo, por exemplo, reconstituir mentalmente a fila B. Como o 'tamanho' desta é menor, então, a mesma conclui que contém menos elementos. Sobre a questão da reversibilidade, Lima (2000) pontua:

> Para Piaget, a ação interiorizada só se torna operação quando adquire reversibilidade (quando a ação direta, por exemplo, corresponde simultaneamente à operação inversa). A ação (motora) não tem reversibilidade (a ação motora "inversa", de fato, é uma nova ação). Quando as ações se interiorizam (representação mental), a princípio (intuição) não tem ainda reversibilidade (são representações das ações, conservando a "dureza" própria da atividade sensório-motora). O primeiro sinal de reversibilidade aparece com a noção da conservação da substância; "voltando ao estado anterior fica o mesmo" – diz a criança que dominou a reversibilidade. Aos poucos, a rigidez (intuição) das representações da ação "descongela-se" e as representações transformam-se em operações reversíveis (a reversibilidade amplia-se em associatividade e nas demais operações do grupo matemático). (p. 238)

É a partir desta reversibilidade que se constroem as operações concretas, tema a ser desenvolvido a seguir.

... Um esboço acerca do Operatório-Concreto:

O primeiro estágio das operações são as concretas. Nesta etapa a criança apresenta o pensamento operatório. Tal pensamento deve-se ao desenvolvimento progressivo (o equilíbrio) dos estágios anteriores, nos quais a criança construiu a capacidade de reversibilidade, em oposição à irreversibilidade/centração/intuição. Cronologicamente, e conforme denotado pelo Quadro 1, corresponde (em média) à faixa etária dos sete aos onze anos; intervalo este correspondente à Educação Primária.

Como mesmo denota Piaget (2001):

> A idade média de sete anos, que coincide com o começo da escolaridade da criança, propriamente dita, marca uma modificação decisiva no

[12] A intuição representa o pensamento do estágio pré-operatório. Corresponde, cronologicamente, dos 5 aos 8 anos do desenvolvimento mental. Caracteriza-se por não possuir reversibilidade, sendo dominado por centrações. Como pontua Lima (2000), centração: "*É o fenômeno psicológico de fixar a atenção (percepção ou representação) num só ponto de totalidade. À medida que promove movimentos de pesquisa na totalidade (descentração), o pensamento vai criando reversibilidade e operacionalidade. A centração é a explicação para a falta de mobilidade operatória da intuição. O pensamento intuitivo é também centrado por ser mera interiorização da atividade sensório-motora.*" (p. 163, grifo nosso)

> desenvolvimento mental. Em cada um dos aspectos complexos da vida psíquica, quer se trate da inteligência ou da vida afetiva, das relações sociais ou da atividade propriamente individual, observa-se o aparecimento de formas de organizações novas, que completam as construções esboçadas no decorrer do período precedente, assegurando-lhes um equilíbrio mais estável e que também inaugura uma série ininterrupta de novas construções. (p. 40)

Decorre desta afirmação, a importância da Educação Primária ao pleno desenvolvimento das operações concretas. É justamente neste estágio que se inicia a construção das estruturas lógico-matemáticas. O mesmo autor, sobre a constituição da lógica nas crianças, explicita que:

> Aos 7-8 anos, em média (mas, repetimos, estas idades dependem dos meios sociais e escolares), a criança chega, depois de interessantes fases de transição, cujos detalhes não poderíamos abordar aqui, à constituição de uma lógica e de estruturas operatórias que chamaremos "concretas". Este caráter "concreto", por oposição ao formal, é particularmente instrutivo para a psicologia das operações lógicas em geral. Significa que neste nível, que é o dos primórdios de uma lógica propriamente dita, as operações ainda não repousam sobre proposição de enunciados verbais, mas sobre os próprios objetos que elas se limitam a classificar, a seriar, a 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. Contudo, por estarem próximas da ação, estas "operações concretas" já se organizam em estruturas reversíveis, apresentando suas leis de totalidade (por exemplo, as classificações). (PIAGET, 2001, p. 105-106, grifo nosso)

As palavras sublinhadas denotam as necessárias ações a serem realizadas pelas crianças sobre o meio concreto. Classificar, seriar, colocar em correspondência de um para um, de um para muitos, devem se constituir as ações a serem interiorizadas pelas crianças sob a ótica da reversibilidade. A experiência (ou seja, a ação direta – e mental – sobre o objeto concreto) necessita fazer parte deste estágio de desenvolvimento mental. Como salienta Cunha (1973), nesta etapa a criança:

> Organiza o mundo exterior através das ações físicas, elaborando ao mesmo tempo suas estruturas mentais. Em outras palavras, o indivíduo se "organiza", ao organizar a realidade. (p. 27)

Complementando esta idéia, a mesma autora argumenta:

> No período das operações concretas, a criança começa a construir suas noções no campo do espaço, do tempo, da velocidade, do peso, do número, da medida, da classificação e seriação lógicas, da perspectiva, etc. ... Mas

> essas construções não podem ser construídas no vazio! Necessitam de situações concretas envolvendo ações da própria criança. (CUNHA, 1973, p. 43, grifo nosso)

Mais uma vez defende-se a necessidade da experiência, permitindo à criança construir estruturas de pensamento mais complexas, como a formal (hipotético-dedutiva). Para delimitar/caracterizar as diferenças entre as operações concretas e as formais, Piaget utiliza as noções de ***grupo***[13] algébrico. Este autor verifica que no estágio operatório-concreto, a criança, ao 'operar mentalmente', ainda não utiliza todas as propriedades do grupo; a estas estruturas cognitivas denomina ***agrupamento***[14]. É oportuno esclarecer que as idéias de "grupo" e "agrupamento" relacionam-se com as ações interiorizadas (as operações) que são manipuladas mentalmente pelas crianças. Assim, como as ações (antes de serem interiorizadas/representadas) foram 'praticadas inicialmente' no sensório-motor, então, por transitividade, obtém-se que as operações formais (caracterizadas pelas propriedades do "grupo") são derivadas do primeiro estágio do desenvolvimento mental. O esboço a seguir salienta a não construção (ainda) de todas as estruturas cognitivas que permitem as realizações das operações de "grupo".

Mesmo antes de se encontrar no estágio operatório-concreto, a criança já é capaz de ordenar uma série de objetos por tamanhos e de comparar dois objetos indicando qual o maior (capacidade de comparação e classificação). No entanto, ainda não é capaz de compreender a propriedade transitiva. Ou seja, se o objeto ***A*** é maior que o objeto ***B*** e, se ***B*** é maior que o objeto ***C***, a criança ainda não está apta para concluir que ***A*** é maior que ***C*** (isto se deve à falta das estruturas cognitivas características do "agrupamento", no qual a reversibilidade ainda é

---

[13] "Definição de Grupo: "Seja G = {a, b, ..., x, y, ...} um conjunto de elementos quaisquer entre os quais está definida uma operação que será indicada com a.b (ou simplesmente ab) denominada *produto de a por b*, e que é tal que a cada *par* ab de G lhe atribui um elemento c = ab também de G.
Diz-se que G é um *grupo de operação ab* se verifica:
1) (ab)c = a(bc) *Propriedade associativa*
2) Existe um elemento neutro e (indicado também com o símbolo 1), chamado *unidade* (à esquerda) tal que ea = a para todo a de G.
3) Para todo a de G existe pelo menos um elemento que é designado por a^{-1} (inverso à esquerda) tal que a^{-1} a = e.
Em geral é ab ≠ BA; se ab = BA, o grupo é denominado de *abeliano* ou *comutativo*."
A propriedade 3) é a expressão formal da *inversão* ou *reversibilidade*." (BATTRO, 1976, p. 158-159, grifos do autor)

[14] Segundo Battro (1976): "Sugerimos que a noção de agrupamentos surgiu de observações psicológicas relacionadas às *operações concretas*, que as crianças efetuam quando se dedicam a *classificar* ou *seriar* objetos." (p. 160, grifos do autor) Complementando, Lima (2000) realiza uma interessante abordagem a respeito dos agrupamentos: "Antes de a mente atingir o nível das operações com grupos e redes (e suas combinatórias), já é capaz de *operações concretas* (com os objetos ou com seus símbolos). São essas operações (pré-formais) que Piaget chama "agrupamento" (classificações, seriações, correlatos, substituições, tábua-de-duas-ou-mais-entradas, matrizes, árvores, etc.)." (p. 151-152, grifo nosso)

ausente neste estágio – do pré-operatório). Nesta etapa, o indivíduo só conclui que ***A*** é maior que ***C*** se ambos os objetos são apresentados à criança 'um ao lado do outro'.

Em contrapartida, no início do estágio das operações concretas, a criança já é capaz de compreender a propriedade transitiva (graças à reversibilidade). Porém, a capacidade de compreensão da propriedade transitiva só ocorre se aplicada a objetos concretos que a criança tenha visto (concretamente). Por exemplo, utilizemos o objeto ***A*** (uma galinha), o objeto ***B*** (um avestruz) e o objeto ***C*** (um elefante). Tomando como elementos ***A***, ***B*** e ***C***, a criança desta fase consegue compreender a relação: "***se A é menor que B, e se B é menor que C, então A é menor que C***". Como a criança construiu 'concretamente' tais objetos em sua mente (já que os vivenciou, interiorizando a ação – de conhecer – ao nível das operações reversíveis), então ela consegue compreender a transitividade.

No entanto, o indivíduo deste estágio é ainda incapaz de compreender a propriedade transitiva quando aplicada a objetos hipotéticos. Por exemplo, se colocar à criança o problema da seguinte forma: ***A*** é maior que ***B*** e, ***B*** é maior que ***C***; qual é maior: ***A*** ou ***C***? Somente quando construir as estruturas cognitivas de "grupo", a criança conseguirá solucionar este problema hipotético.

Só por curiosidade, a respeito da Noção de Conservação, no decorrer deste estágio, a criança (devido ao desenvolvimento progressivo de suas estruturas cognitivas) passa a conceber a conservação: do volume, de massa e de comprimento, respectivamente.

Em suma, pode-se dizer que:

> Com o período operatório-concreto, aproximadamente em torno dos 07 anos aos 11 anos temos a possibilidade do pensamento racional, que não surge do dia para a noite. E como ele se define? Define-se pela capacidade de operar mentalmente com o conhecimento. E esta operação é sempre uma transformação. É a capacidade de explicar o processo que determina dado conhecimento e, para isto, é necessário o pensamento reversível, aquele que volta ao ponto de partida e explica a relação entre meios e fins. Dito de outra forma, explica a realidade pelo seu inverso. Nada do que se conhece se explica por si só. É a lógica que integra diferentes momentos de um processo de construção da realidade. Isto significa que para entender, é preciso não só perceber o objeto novo do conhecimento. A compreensão deste objeto necessita de uma transformação que envolva a comparação com outros objetos (diferenças e semelhanças) para então chegar a generalizar e transferir conhecimento, fazer uso dele em diferentes situações e também construir conhecimento a partir deste objeto. (STOLTZ, 2006, p. 23)

... Enfim, o Operatório-Formal:

Como argumentado anteriormente, no estágio operatório-formal, devido à progressiva construção das estruturas cognitivas de classificação, seriação, ordenação, entre outras, a criança consegue compor as propriedades operatórias do "grupo". Em média, esta fase compreende a faixa etária dos 11 anos em diante. No Quadro 1., Lima estabelece uma divisão deste estágio em duas etapas:

a) Lógica hipotético-dedutiva e operações combinatórias; e

b) Estruturas e grupo das transformações.

A capacidade (construída) do "***ir e vir***" mental desprende-se da recorrência ao concreto, adquirindo a denominada característica lógica-formal. Nesse sentido, a criança aprende a solucionar problemas estabelecendo um leque de alternativas (***hipóteses***) a serem confrontadas com a realidade (***dedução***). O adolescente, utilizando da lógica-matemática, pensa de modo semelhante aos adultos que atingiram já este nível. A linguagem representa a ferramenta mais importante para o indivíduo desta fase.

Como mostra Piaget (2001):

> Ora, após os 11 ou 12 anos, o pensamento formal torna-se possível, isto é, as operações lógicas começam a ser transpostas do plano da manipulação concreta para o das idéias, expressas em linguagem qualquer (a linguagem das palavras ou dos símbolos matemáticos etc.), mas sem o apoio da percepção, da experiência, nem mesmo da crença. O pensamento formal, é portanto, "hipotético-dedutivo", isto é, capaz de deduzir as conclusões de puras hipóteses e não somente de uma observação real. (p. 59, grifo noso)

Convém notar que tal estágio de desenvolvimento depende em grande parte do grau de formação (educação) que à pessoa foi oportunizado. Muitos adultos, segundo Piaget, nunca chegam a fazer raciocínios formais. Nas sociedades em que não existem escolas formais, nenhum dos seus membros é capaz de raciocinar formalmente pelo fato deste estágio 'ser' o fruto das complexas produções intelectuais construídas pelo homem (as Ciências, a Filosofia, a Arte, a Moral etc.).

Para evidenciar o aspecto construtivo e seqüencial da teoria piagetiana, relacionando aos estágios explicitados, a fala do próprio Piaget torna-se oportuna:

> Estudando meus próprios filhos, compreendi melhor o papel da ação e, em especial, que as ações constituem o ponto de partida das futuras *operações* da inteligência. A operação é, assim, uma ação interiorizada, que se torna

> reversível e que se coordena com outras, em estruturas operatórias de conjunto. (PIAGET, 2001, p. 70, grifos do autor)

Decorre desta fala a verificação de Piaget com relação à origem genético-biológica do conhecimento. Se as primeiras ações remontam ao biológico (necessidades orgânico-fisiológicas; o mamar, por exemplo), então, a construção das operações deve-se ao mesmo. O conhecimento, assim, é decorrente de uma ação (que depois de alguns anos transforma-se em operação) do sujeito ***em interação*** com o objeto (meio), podendo ser este meio o próprio eu (pensar sobre o pensar). E é sobre este 'pensar sobre o pensar' que é construído o pensamento lógico-matemático, iniciado, porém, graças às operações concreto-manipulativas para com os objetos (por exemplo, rasgar, ordenar, comparar, classificar, agrupar, desagrupar, distribuir etc.).

Antes de dedicar atenção especial ao mecanismo que permite o desenvolvimento das estruturas cognitivas (propiciando a 'evolução' dos estágios mentais), ou seja, a ***equilibração***, é realizado um breve comentário a respeito da construção da moral e do aspecto social. Muitos críticos (desinformados) argumentam que Piaget 'esqueceu' do papel da interação e transmissão social ao elaborar sua teoria do conhecimento. Isso é inverdade, pois, o próprio Piaget atribui à ***interação social*** um dos fatores do desenvolvimento cognitivo.

Sobre isso, Stoltz (2006, p. 33) afirma: "*A interação e transmissão social é indispensável porque representam as possibilidades de acesso ao conhecimento construído pela sociedade humana. Este fator determina avanços ou atrasos, conforme a inserção do sujeito em contextos culturais mais ou menos ricos.*".

Além da interação social, Piaget define outros três fatores do desenvolvimento cognitivo do indivíduo: maturação orgânica, experiência (física e lógico-matemática) e equilibração coordenando os demais.

Sobre a questão da moral, Piaget estabelece três etapas a serem desenvolvidas pelo sujeito mediante o convívio grupal. Lima (2000) esclarece a respeito, dizendo:

> Todos sabem que J. Piaget subordina os modelos de conduta em *nível de desenvolvimento mental*. Assim, a moral dos indivíduos, por exemplo, reflete o seu nível mental, da mesma forma que o conceito de justiça e a participação política do cidadão refletem o grau de maturidade alcançado em seu desenvolvimento mental. Ora, todos esses aspectos da conduta nascem embrionários, nas relações grupais ganhando equilíbrio, na medida em que o grupo progride para a *autonomia*. São as seguintes etapas do desenvolvimento dos grupos, segundo Piaget:
> 1ª) *Anomia*: Momento em que as crianças não percebem ainda a existência de normas, desconhecendo obrigações para com os companheiros.

> 2ª) *Heteronomia*: Momento em que a criança admite (por vezes de forma radical) as regras, atribuindo-as a Deus, aos adultos, à tradição, adotando um *legalismo* intransigente e aceitando a existência da *chefia* (o escotismo explora muito essa fase que ocorre antes da adolescência).
> 3ª) *Autonomia*: Momento em que os membros do grupo admitem que as regras resultam da deliberação dos iguais (é o processo político da democracia). (p. 109 e 111, grifos do autor)

Para evidenciar a relação entre o desenvolvimento intelectual (mental) e o desenvolvimento afetivo (moral), o quadro abaixo torna-se pertinente.

	DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL	***DESENVOLVIMENTO AFETIVO***
ESTÁDIOS	***Inteligência Sensorial-motora (não socializada)***	**A.** ***Sentimentos intra-individuais (que acompanham a ação do sujeito)***
I	Montagens Hereditárias	*Montagens hereditárias* a) tendências instintivas b) emoções
2 meses	Primeiras aquisições em função da experiência	*Afetos perceptivos* a) prazer e dor ligados às percepções b) sentimentos agradáveis/desagradáveis
II		
6 meses	Inteligência sensorial-motora propriamente dita	*Regulações elementares* Ativação, restrição, reações de terminação, com sentimento de êxito ou de fracasso.
III		
		Afetos intencionais a) Primeiro sistema: Coordenação de interesses Segundo sistema: Escala de valores b) começo da descentração afetiva: escolha do objeto
2 anos		
	Inteligência verbal (socializada)	**B.** ***Sentimentos inter-individuais (intercâmbio afetivo entre pessoas)***
IV	Representação pré-operatória	*Afetos intuitivos* a) sentimentos sociais elementares: reconhecimentos e reciprocidade b) primeiros sentimentos morais heterônomos: obrigação de dever
7-8 anos		
V	Operações concretas	*Afetos normativos* a) sentimentos morais autônomos, de justiça e igualdade (respeito mútuo) b) intervenção da *vontade* pp. dita como conservação de valores
12 anos		
VI	Opções formais	*Sentimentos ideológicos* a) aos sentimentos inter-individuais são acrescentados, como objetivo, os *ideais coletivos* b) elaboração da *personalidade*: indivíduo atribui para si um papel e finalidades na vida social
.		
.		
.		
.		
15 anos		

Quadro 3 – Desenvolvimento Intelectual e Afetivo. (BATTRO, 1976, p. 337)

Observa-se a partir deste quadro que a evolução moral da criança acompanha a intelectual. No estágio sensório-motor, a criança apresenta-se no estado da anomia. Como já

salientado, se o sujeito ainda não possui a capacidade de diferenciar o seu corpo do mundo (*a indiferenciação*), então, não compreende as regras/normas e obrigações para com o outro (pois o outro não se constitui um "***objeto permanente***"). Após esta anomia, a criança começa a perceber o outro (*diferenciação*) estabelecendo com este progressiva comunicação. No estabelecimento desta comunicação, iniciam-se as imposições dos mais velhos, e ao respeitá-los, as crianças, por assim dizer, encontram-se no estado da heteronomia. Este 'período heterônomo' corresponde ao estágio pré-operatório.

A construção da autonomia, por fim, inicia-se no período operatório-concreto – época na qual a criança inicia os estudos na Educação Primária. Os sentimentos interindividuais, as noções de justiça e igualdade vão sendo construídos à medida que o sujeito adquire a capacidade da reversibilidade. Porém, algumas vezes, a construção plena da autonomia (ou seja, os ideais e sentimentos de eqüidade e responsabilidade social) não chega a ocorrer. Isto se deve, em grande parte, a não construção do raciocínio formal (***hipotético-dedutivo***) pelo sujeito. Este fato pode ser verificado quando se observa, em nossa sociedade, pessoas que ainda não conseguem se autogovernar, ficando dependentes das regras impostas pelo outro. Neste sentido, a Educação Primária torna-se necessária para que a criança, construindo satisfatoriamente as operações concretas, tenha possibilidade de desenvolver seu pensamento formal.

1.1 – O MECANISMO DE EQUILIBRAÇÃO

O mecanismo de equilibração foi utilizado no tópico anterior para justificar o desenvolvimento/construção das estruturas de pensamento. Constituindo um dos pontos chaves da Epistemologia Genética, a ocorrência deste mecanismo é desencadeada através da interação sujeito e meio.

Para interagir, o sujeito precisa agir. As ações que o sujeito estabelece com o meio ocorrem sob duas esferas de experiências: a **física** e a **lógico-matemática**. A experiência física é caracterizada pela ação no objeto, de onde são retiradas as suas propriedades. Por exemplo, quando a criança manipula massinhas de modelar comprova – por meio dos esquemas de ação – que este objeto é maleável.

A experiência lógico-matemática ocorre quando o indivíduo coordena as ações realizadas sobre o(s) objeto(s), ou seja, ordena, classifica (entre outros) os objetos com os quais interage. Conforme Taxa (2001):

> A experiência denominada lógico-matemática caracteriza-se pela coordenação das ações do sujeito, e abstração de conhecimentos a partir delas. O conhecimento nesse último caso é abstraído da ação do sujeito sobre os objetos e não diretamente dos objetos. (p. 24, grifo nosso)

A abstração, objeto de importante estudo na teoria piagetiana, é definida como um deslocamento realizado nas estruturas cognitivas do sujeito para que ele seja capaz de generalizar e isolar certas propriedades do objeto analisado. Kesselring (1990) exemplifica a ocorrência deste processo de abstração em situações corriqueiras:

> (...) ao deslocarmos ou abstrairmos a cor de uma laranja, detemo-nos no caráter individual, como é o caso da cor apenas da laranja em questão. Mas vamos, além disso, pois é possível reconhecer esta mesma cor em outros objetos; e isto se dá graças ao fato de podermos generalizar a cor individual da laranja. Conquistamos, assim, por abstração, propriedades dos objetos, como a forma, a cor, o peso entre outras. (TAXA, 2001, p. 27)

Piaget classifica as abstrações em três tipos: ***empírica***, ***pseudo-empírica*** e ***reflexiva***. A primeira ocorre quando o sujeito retira do objeto propriedades exclusivamente da esfera física, ou seja, do material observado. Como observa Zaia (1996):

> (...) a abstração empírica de determinadas propriedades assume grande importância para participar de determinados jogos. É o caso da altura do objeto para "queda dos dominós" (...) Mas ela constitui apenas uma pequena parte das abstrações provocadas pelo jogo; as antecipações, o levantamento de hipóteses, o planejamento de estratégias, depende essencialmente da abstração reflexiva (...) Esta projeção de um nível para o outro não basta para a construção de uma nova totalidade, sendo necessária a reflexão para reorganizar e reconstruir os elementos transpostos, coordenando-os e integrando-os aos que já pertenciam ao novo nível. (p. 25)

Através de um progressivo desenvolvimento das estruturas cognitivas, desencadeadas pela ação do sujeito nos objetos, por meio da experiência física e lógico-matemática, constrói-se a abstração pseudo-empírica. Esta ainda utiliza as características físicas dos materiais observados (retirando dos objetos suas propriedades), porém, o indivíduo passa a adicionar novos dados ao elemento observado através da atividade mental. Taxa (2001) exemplifica este tipo de abstração:

> Um exemplo claro deste tipo de abstração (pseudo-empírica) é observada na construção da seriação, quando a criança consegue montar uma série cuja atividade foi realizada predominantemente pela mera manipulação das varas ou pelos tateios ocorridos em função do próprio material (p. 29).

A abstração reflexiva decorre da generalização e coordenação das propriedades retiradas do objeto. Este tipo de abstração é constituído pelo ***reflexionamento*** e ***reflexão***. O reflexionamento ocorre quando o sujeito passa a representar seu conhecimento em um estágio mais desenvolvido. Já a reflexão passa a acontecer no instante em que o indivíduo compreende a necessidade de reconstruir um novo plano (patamar) daquilo que foi retirado do plano de partida. Pode-se dizer que é o momento em que o sujeito começa a refletir, tomando ***consciência*** acerca das propriedades retiradas do objeto em questão. Segundo análise de Taxa (2001):

> A abstração reflexiva é um mecanismo funcional relacionado com a conceitualização e tomada de consciência em face da construção de conhecimentos que se constitui pelo sujeito. A soma é um bom exemplo do processo de abstração reflexiva diretamente relacionada com o pensamento matemático. Desde cedo, as crianças mais novas sabem reunir objetos, e, no plano da ação, executar a soma destes objetos. Somente, porém, no nível da conceitualização são elas capazes de abstrair a construção de coleções distinguindo as totalidades como tais dos seus elementos. Mais adiante são capazes de reunir coleções com distinção da totalidade de conjunto e as subcoleções. No caso do exemplo da soma, a progressão de cada uma destas condutas é abstraída das ações precedentes e não dos objetos como tais, manipulados pelas ações. (p. 30)

Por meio do processo de abstração é possível perceber que a construção de novos conceitos dar-se-á a partir de sucessivas elaborações/reflexões de conceitos anteriores que se localizavam num patamar menos elaborado de esquemas conceituais. Assim sendo, a exemplificar, é impossível ensinar aos alunos a geometria analítica[15] se os mesmos não possuem em suas estruturas cognitivas conhecimento acerca do pensamento algébrico e nem geométrico.

A partir da abstração reflexiva, na qual são criadas novas estratégias para a solução de problemas desencadeados pela interação/ação entre sujeito e objeto, é necessário que ocorra uma progressiva generalização, ou seja, uma aplicação destas estratégias a outra situação

[15] Geometria analítica é uma parte da Matemática que, através de processos particulares estabelece as relações existentes entre a Álgebra e a Geometria. Os estudos iniciais da Geometria Analítica se deram no século XVII, e devem-se ao filósofo e matemático francês René Descartes (1596 - 1650), inventor das coordenadas cartesianas.

problema. Taxa (2001) faz uma análise acerca da indissociabilidade entre abstração reflexiva e generalização construtiva:

> A abstração reflexiva está relacionada à generalização construtiva. De maneira geral, o sentido do processo de generalização em Psicologia é a de uma extensão de um conceito já existente. A generalização é uma função geral indissociável da abstração, pois não se abstrai mais que para generalizar e, para se generalizar, é preciso valer-se da abstração. (p. 207)

Piaget (1986) classifica a generalização em dois tipos: a generalização indutiva e a generalização construtiva. A primeira é relacionada com a abstração empírica, pois:

> (...) parte dos conteúdos observáveis contidos nos objetos, portanto, abstrações empíricas, e que se remete a eles para averiguar sua validade das relações observadas, com o fim de estabelecer seu grau de generalidade e sacar dele previsões posteriores (trata-se de encontrar explicações para razões, o que nos levaria a superar o observável). (p. 8)

Dessa forma, a generalização indutiva evidencia um ***caráter extensivo***, pois a assimilação de novas estruturas só ocorre devido à existência de estruturas cognitivas anteriores, sendo estas construídas a partir da constatação no plano físico.

O segundo tipo de generalização (construtiva) está relacionado à abstração reflexiva, na qual o indivíduo, ao agir sobre o objeto, produz novas formas e também novos conteúdos de conhecimento.

Através das generalizações que o sujeito constrói a partir das abstrações, é possível evidenciar a construção do conhecimento endógeno por meio de uma construção exógena. Neste 'percurso' verificam-se diferentes níveis de consciência. A seguir, apresenta-se um esquema ilustrativo desta passagem de "conhecimentos".

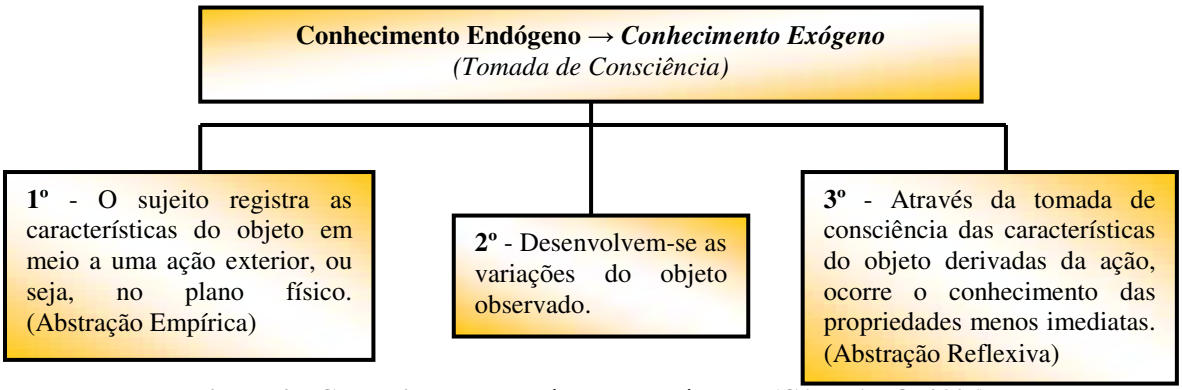


Figura 4 – Conhecimentos Endógenos a Exógenos. (CAETANO, 2006)

Após discorrer sobre a generalização e a abstração – e suas categorias – faz-se razoável abordar o mecanismo de equilibração. Tal abordagem é possível, pois os processos mentais (***generalizar*** e ***abstrair***), por permitirem ao indivíduo interagir com o meio, propiciam a ocorrência de situações desequilibradoras (*a serem reequilibradas pela 'equilibração'*).

Para Piaget (1976), o sujeito desenvolve-se a partir de um sistema vivo, que é classificado como: ***aberto*** – quando o mesmo realiza trocas com o meio; e ***fechado*** – no momento em que se constituem os ciclos em seu sistema cognitivo. Este sistema tende a um equilíbrio cognitivo através de sucessivos desequilíbrios e reequilíbrios. Logo, equilibração é uma passagem de estados de menor equilíbrio para estados de maior equilíbrio, qualitativamente diferentes inseridos num ciclo construtivo. Taxa (2001) faz uma análise acerca do mecanismo de equilibração proposto por Piaget:

> O processo de equilibração é entendido por Piaget como o processo central para explicar o desenvolvimento e constitui fator necessário para conciliar harmonicamente os demais fatores do desenvolvimento (maturação, interação social, experiência física e lógico matemática). A equilibração, nesse quadro, é entendida como um sistema de auto-regulações, seqüência de compensações ativas do sujeito aos desafios do meio ou perturbações exteriores. (p. 23, grifo nosso)

No mecanismo de equilibração, muitos fatores são co-atores para propiciar o desenvolvimento da inteligência. Através de um trabalho minucioso, Jean Piaget e seus colabores evidenciaram-nos. A seguir analisar-se-ão estes fatores com o intuito de possibilitar um 'desfecho' a esta teoria, que obviamente mereceria mais espaço e esforços discursivos, devido à *extensa* e *intensa* dimensão dos conceitos investigados pela Epistemologia Genética piagetiana.

Segundo Guimarães (2004), em todo o processo de desenvolvimento mental estão presentes certas propriedades denominadas ***invariantes funcionais***. Estas são compostas pelos: "processos de organização e adaptação, presentes durante toda a vida" (2004, p. 14, grifo nosso). A ***organização*** possui o papel de organizar os sistemas (aberto e fechado); já a ***adaptação*** constitui-se no equilíbrio entre ***assimilação*** e ***acomodação***.

Assimilar na teoria de Piaget significa integrar elementos novos (provenientes da ação do sujeito) a um esquema já existente. Para Steffe (1988), em Calsa (2002):

> (...) a assimilação integra a realidade às estruturas cognitivas dos sujeitos e precede a aprendizagem cujas perturbações no sistema são neutralizadas pelo processo de acomodação dos esquemas já existentes. (p. 15)

A respeito dos mecanismos constituintes da adaptação – assimilação e acomodação – Lima (2000) expõe as seguintes considerações:

> O processo de apreensão de elementos existentes no *meio* é chamado por Piaget de *assimilação* (fenômeno pelo qual o organismo transforma o meio em substâncias que podem ser incorporadas ao organismo sem exigir dele modificações). (...) Ocorre, porém, que nem sempre o *meio* se deixa "assimilar" sem resistência. O processo de *assimilação*, neste caso, sofre modificações em dois sentidos:
> 1) tenta transformar o meio em substância "assimilável";
> 2) provoca modificações nas próprias estruturas de assimilação, construindo novos modelos que permitam "assimilar" o meio ambiente.
> Estas modificações no aparelho assimilador, são chamados por J. Piaget de *acomodação*. (p. 41, grifo do autor)

Corroborando com as idéia de Lima, Calsa (2002) realiza um oportuno comentário:

> A adaptação cognitiva envolve dois processos que tendem constantemente ao equilíbrio: assimilação e acomodação. O processo de assimilação consiste em introduzir nos objetos o sistema de significados existentes na organização cognitiva a fim de compreendê-los a partir deste quadro interpretativo. O processo de acomodação ajusta a organização cognitiva ao meio modificando os esquemas com o fim de facilitar suas ações assimilativas. O progresso cognitivo é decorrente da extensão das ações acomodativas a aspectos novos e diferentes do meio, bem como das ações assimilativas, que mesmo na ausência de estimulação ambiental, promovem uma constante reorganização interna dos sistemas de significados e sua integração a outros sistemas já existentes. (p. 87, grifo nosso)

A acomodação, denotada por Lima (2000), é considerada como sendo a *aprendizagem*. Faz-se válido salientar que a assimilação-acomodação é o mecanismo fundamental de modificação dos indivíduos. A esse respeito, o mesmo autor pontua: "Desde a mais tenra infância é fundamental a estimulação das relações do organismo com o meio, a fim de que ocorram freqüentes *acomodações.*" (LIMA, 2000, p. 41, grifo do autor).

Os elementos até agora discutidos (organização e adaptação: assimilação e acomodação) constituem o processo de equilibração pelo qual todo o sujeito 'percorre' ao construir suas estruturas cognitivas, desenvolvendo assim sua inteligência. Neste processo, o ***desequilíbrio*** desempenha um importante papel à ***equilibração majorante***. Na teoria

piagetiana, o desequilíbrio é a não correspondência entre afirmação e negação, não sendo, portanto, resultado de fatores externos ou internos.

Sobre o desequilíbrio, Calsa (2002) declara:

> O desequilíbrio desencadeado pela aprendizagem, em decorrência da integração de uma nova formação ou criação cognitiva no sistema, é capaz de produzir movimentos cognitivos. Eles são conseqüências da extensão da perturbação local de um conteúdo para outros, seja de forma crescente, flutuante ou estagnada. Estes movimentos produzem construções mediadoras intrínsecas, na medida em que as funções e mecanismos existentes não são suficientes para restabelecer o equilíbrio cognitivo, e o desequilíbrio se expande ao restante do sistema. (p. 89)

Assim, os desequilíbrios são considerados mecanismos de impulso para que as estruturas cognitivas, através de acomodações e assimilações sucessivas (estas advindas das generalizações provenientes das abstrações), promovam progressivos reequilíbrios das mesmas, obtendo como resultado novos conhecimentos. É válido citar que os desequilíbrios apresentam-se com mais amplitude no início do desenvolvimento cognitivo das crianças, donde as afirmações sobrepõem-se às negações pelo motivo das mesmas evidenciarem os fatos (quase que exclusivamente) através da observação do real (ou seja, ação no plano físico).

Na ocorrência dos desequilíbrios, há uma busca incessante para que as estruturas cognitivas possam estabelecer o equilíbrio novamente, atingindo assim a equilibração majorante. Esta progressiva equilibração ocorre devido às sucessivas regulações. Silva (2003) argumenta que:

> A equilibração majorante implica a construção de esquemas cada vez melhores, mais amplos e complexos, nesse processo interativo estabelecido entre o sujeito e o meio, visando, através de sua adaptação ao meio (objetos, pessoas), a assegurar a sobrevivência do indivíduo. (p. 45)

As sucessivas regulações que propiciam a superação do desequilíbrio são reações a perturbações, porém é importante ressaltar que dependendo da natureza da perturbação ela não provoca uma regulação e sim somente a repetição de uma ação.

Piaget (1976), em sua definição sobre regulação, observa que:

> (...) a regulação ocorre quando a repetição A' de uma ação A é modificada pelos resultados desta, logo quando um efeito contrário dos resultados de A sobre seu novo desenvolvimento A'. (p. 31)

Pulaski (1983) faz um comentário acerca da importância das regulações no desenvolvimento cognitivo, argumentando que *o processo de desenvolvimento cognitivo, segundo a teoria piagetiana, necessita da maturação, da experiência, da influência social e, sobretudo, da equilibração que, por meio de processos de auto-regulação, coordena os primeiros, mantendo a interdependência entre os mesmos*.

Desse modo, as regulações servem para que o sujeito avalie os resultados obtidos através de sua ação e troca com o objeto analisado, classificando-as em "boas" ou "ruins". Caso o resultado seja insatisfatório, este indivíduo busca novos meios para atingir o objetivo inicial proposto pela situação problema (advinda da interação com o objeto). É neste processo de regulações que o sujeito desencadeia em suas estruturas cognitivas as compensações, que segundo Piaget (1976) refere-se a:

> Ação de sentido contrário a um efeito dado, que tende, portanto, para anulá-lo ou neutralizar. Em outras palavras, é a capacidade do sujeito de retornar ao ponto de partida da mesma ação quando esta retomada leva a uma modificação em função do resultado. Trata-se aqui de uma regulação compensatória, pois nem toda perturbação resulta em regulação. O sujeito pode ter uma perturbação e negligenciá-la por ser muito intensa ou a perturbação gerou uma ação igual, provocando uma retomada da ação sem nenhuma modificação. (PIAGET, 1976)

Após um esboço acerca dos conceitos envolvidos no mecanismo de equilibração, propiciador à construção e progressivo desenvolvimento das estruturas cognitivas, é possível compreender o termo ***construtivismo*** – neste caso o piagetiano. A aquisição do conhecimento ocorre através de uma ação (física ou mental) realizada pelo indivíduo ao interagir com o objeto (podendo este ser um ente material ou não). A partir desta interação, abstrai-se algo deste objeto. Esta abstração, ao ser generalizada através das sucessivas acomodações e assimilações, vai fazer parte dos esquemas conceituais deste sujeito. Deparando-se com uma situação problema, o sujeito utiliza esta generalização, só que ao fazê-lo desencadeia certo desequilíbrio em suas estruturas cognitivas, pelo fato de que um elemento ou propriedade nova precisa ser regulado, compensado por ter causado uma perturbação. Quando finalmente o sujeito faz uma correspondência biunívoca entre suas afirmações e negações (sendo estas oriundas da tomada de consciência pelo sujeito), ocorre o que se denomina equilibração majorante. Porém, ao deparar-se novamente com uma situação problema ao qual o sujeito realiza trocas com o objeto (meio), haverá um processo análogo ao citado acima, evidenciando assim o caráter construtivo desta teoria. Assim, em análise nossa, a construção de conhecimento caracteriza-se como:

> "Sucessivas construções cognitivas que, desencadeadas pela troca e interação do objeto com o sujeito, fazem surgir infinitos e sucessivos mecanismos de equilibrações, culminando em novas construções (a nível cognitivo)".

O item a seguir pretende explicitar este caráter construtivo da teoria piagetiana. Para tanto, é realizada uma discussão acerca da construção de estruturas lógico-matemáticas multiplicativas **a partir** das aditivas.

1.2 – A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS A PARTIR DAS ADITIVAS

Jean Piaget, ao estudar o processo de aquisição de conhecimento pelo sujeito, estabelece uma íntima relação com o conhecimento matemático. Para tanto, define a construção ou elaboração da Matemática como sendo:

> (...) um desenvolvimento endógeno, que procede por etapas, de tal natureza que as combinações que caracterizam qualquer uma delas sejam, por um lado, novas enquanto combinações e, por outro lado, só se exercem sobre elementos já dados na etapa precedente. (PIAGET, 1973, p. 298)

Logo, a 'construção da Matemática' deve-se a sucessivas construções endógenas ('interiores') sobre estruturas já construídas anteriormente. Ao considerarmos a estrutura multiplicativa, foco de análise deste tópico, é importante que o indivíduo tenha já construído as estruturas aditivas, pois, as combinações citadas por Piaget revelam este caráter de interdependência entre estruturas cognitivas menos complexas (*as aditivas*) para a construção das estruturas mais complexas (*as multiplicativas*). Sobre as aditivas, Piaget e Szeminska (1975) explicitam:

> (...) é uma operação reversível. Portanto, ela não o é apenas em seus começos, como na primeira fase, quando a criança não compreende que uma totalidade B dissociada em duas partes A e A' continua a ser a mesma totalidade. A operação aditiva se constitui, ao contrário, quando, por um lado, as parcelas são reunidas num todo, mas também, por outro lado, quando esse todo é considerado como invariante por qualquer que seja a distribuição de suas partes. (p. 259)

Como exposto, a estrutura aditiva – sendo reversível – deve possuir como característica a mobilidade de associar e dissociar ao 'mesmo tempo'. O exemplo que segue (de nossa autoria) auxilia na compreensão acerca da estrutura aditiva: *"Suponham duas coleções: **A**, contendo 3 flores e **B**, possuindo 5 flores. A associação das flores contidas em **A** e **B** resultam na coleção **C**, constituída de 8 flores (a totalidade). A dissociação é realizada quando a criança consegue voltar ao estado inicial, ou seja, nas duas coleções **A** e **B**. Porém, além de compreender esta dissociação do todo, **C** em **A**+**B**, o sujeito necessita entender que este todo continua possuindo 8 flores, não importando a distribuição das mesmas em outras coleções **A'**, **B'** diferentes de **A** e **B**, respectivamente"*. Esquematicamente, este caso é ilustrado a seguir:

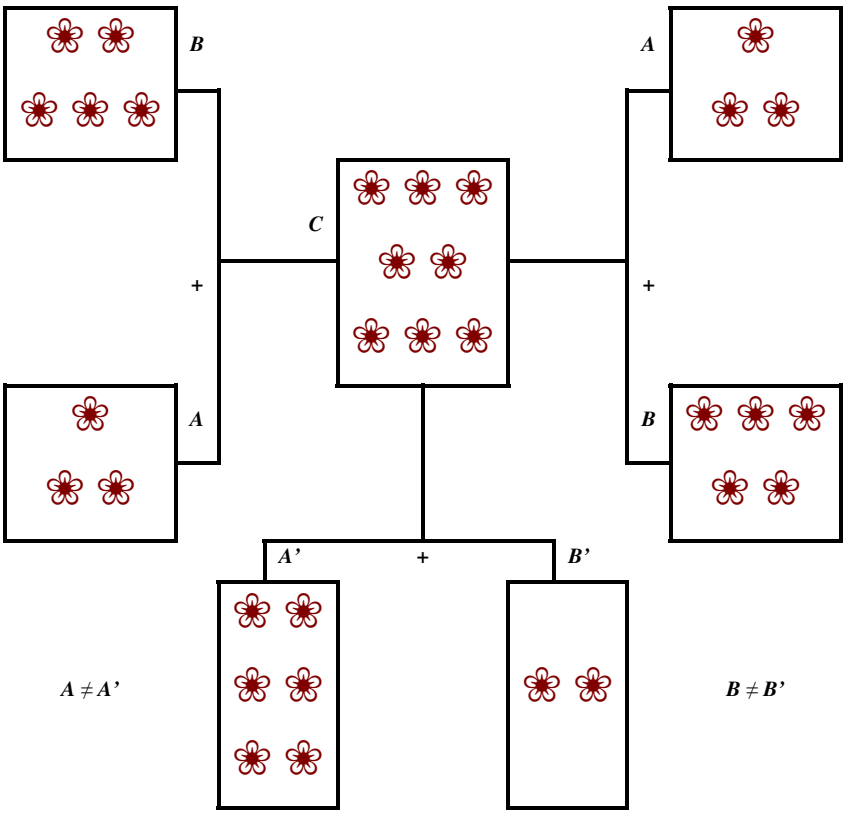


Figura 5 – Esquema da Estrutura Aditiva.

Assim, pode-se definir o pensamento aditivo como sendo a ação de unir e separar objetos, numa 'reversibilidade constante'. Quando argumentado que a estrutura multiplicativa constrói-se a partir das estruturas aditivas, Piaget quis mostrar o caráter evolutivo e espiral do conhecimento matemático formado por meio das estruturas lógico-matemáticas. É na troca com o meio que o sujeito, agindo no objeto, começa a desenvolver suas estruturas lógico-matemáticas. Este processo inicia-se com os esquemas de classificação, seriação e correspondência entre os objetos manipulados (experimentados físico e lógico-

matematicamente) pela criança. O que no início era uma simples constatação no plano físico (abstração empírica) passa a ter significado (por meio da abstração reflexiva), compondo, assim, as estruturas cognitivas (lógico-matemáticas) dos indivíduos.

O processo de formação das estruturas multiplicativas, num primeiro momento, assemelha-se a adições sucessivas. Porém, como mostra estudos piagetianos, a multiplicação transpassa a hipótese anterior ao evidenciar também um caráter de simultaneidade. Observe três estágios compreendidos ao se realizar a multiplicação 3 X 4 definidos por Piaget (1986):

> (...) em primeiro lugar o 'todo' (aqui 12, que permanece o mesmo se invertermos 3x4 ou 4x3); em segundo lugar vêm seus subconjuntos, que denominamos "partes": trata-se de três classes de 4 elementos cada uma; em terceiro lugar vêm pois os 'elementos' ou unidades que são em número de 4 para cada 'parte' e desempenham o papel de 'contido' para uma delas. (p. 72).

Como argumenta Guimarães (2004):

> Neste sentido, pode-se afirmar que, na multiplicação, as "partes" precisam ser iguais e conter o mesmo número de elementos iguais entre si, mas que na adição não é preciso nenhuma destas igualdades para se obter a solução do todo. (p. 33)

A fala de Guimarães aponta que na multiplicação é imprescindível a ocorrência de algumas igualdades; fato este não necessário na adição – conforme denotado pelo Esquema da Estrutura Aditiva. Corroborando com a exposição de Guimarães (2004), Piaget (1986) ressalta as duas exigências a mais da estrutura multiplicativa quando comparada à aditiva:

> A primeira exigência implica ajustamentos em três ordens (em oposição às parcelas que não se ajustam, mas se acrescentam): os contidos constituídos pelos 'elementos' de base e que se inserem nas 'partes' (ou pacotes, etc.) que lhes servem de 'continentes'; finalmente o 'todo' enquanto reunião das partes tornadas 'contidas' em relação a ele. Portanto, é em termos de continentes e de contidos que é preciso conceber psicologicamente as noções de multiplicandos e de multiplicadores: em 4 x 3 = 12 o multiplicando 3 é o contido de cada um dos 4 multiplicadores (relações ignoradas das parcelas que são da mesma ordem, salvo no caso da associatividade, mas então sob formas bem menos sistemáticas). A segunda exigência refere-se a "possibilidade, para um mesmo todo, de modificar os elementos /e/ (ou g) por partes /p/ e o número destas, em outras palavras de modificar a distribuição das partes e elementos dentro do mesmo todo". (p. 83).

Segundo Nunes e Bryant (1997), o raciocínio usado para realizar a multiplicação envolve: *correspondência de um para muitos*, *relações entre as variáveis*, *distribuição*, *divisão* e *divisões ao meio*.

A correspondência de um para muitos é categorizada em quatro diferenças:

1ª – refere-se à noção de proporcionalidade, pois, a relação multiplicativa mantém-se constante entre dois conjuntos.

2ª – refere-se à replicação utilizada para manter invariável a proporção citada acima. Conforme Nunes e Bryant (1997):

> (...) ações efetuadas para manter uma proporção invariável não são unir/separar, mas replicação (...) e seu inverso. Replicação não é como unir, em que qualquer quantidade pode ser acrescentada a um conjunto. Replicação envolve somar a cada conjunto a unidade correspondente para o conjunto de modo que a correspondência invariável um para muitos seja mantida. Por exemplo, na relação "um carro tem quatro rodas", a unidade a ser considerada no conjunto de carros é uma, enquanto a unidade no conjunto de rodas é uma unidade composta de quatro rodas. O inverso de replicar é remover unidades correspondentes de cada conjunto. Se removemos um carro devemos remover quatro rodas, a fim de manter a proporção 1: 4 entre carros e rodas". (p. 143-144)

3ª – refere-se à idéia de que não importa a replicação ocorrida, a proporção se mantém constante.

4ª – refere-se ao fator escalar que mantém a proporção constante ao ser aplicado em qualquer conjunto. Nunes e Bryant (1997, p. 144) definiram este fator escalar como: "o número de replicações aplicadas a ambos os conjuntos mantendo a proporção constante".

As relações entre as variáveis ou co-variação são definidas como o momento em que o sujeito tem de se deparar com várias modificações ocorridas no processo multiplicativo. Estas modificações, como apontam Nunes e Bryant (1997):

> (...) referem-se a frações de unidades de medida – que aparecem nestas situações porque as variáveis, ao contrário dos conjuntos, são quantidades contínuas –, e a um tipo novo de sentido de número que expressa a relação entre as duas variáveis, um fator, uma função ou uma quantidade intensiva. (p. 147)

Os três últimos raciocínios multiplicativos: distribuição, divisão e divisões ao meio, segundo Guimarães (2004):

> (...) propõe ao raciocínio multiplicativo uma outra visão nas relações parte-todo, pois há três fatores a se considerar: "o total, o número de receptores e a quota; sendo que há uma relação inversa entre o número de receptores e a quota". (p. 35)

A distribuição, divisão e divisões ao meio referem-se às situações em que o aluno necessita distribuir os elementos em parcelas (conjuntos) iguais. Inversamente proporcional à multiplicação, nestes (raciocínios) o sujeito realiza a divisão do todo em **n** conjuntos iguais, ou seja, que contenham o mesmo número de elementos em cada. Por exemplo, quando se pede ao estudante que distribua 20 laranjas em 5 cestas de modo igual.

Para 'finalizar' esta abordagem, será citado um aspecto da pesquisa de Vergnaud[16] relativo às estruturas multiplicativas. Antes, porém, far-se-á um breve comentário acerca da teoria dos campos conceituais que, segundo Taxa (2001):

> (...) referem-se a um conjunto de situações que remete o sujeito a muitos conceitos, por meio de invariantes operatórios e representações simbólicas, que possibilitam ao sujeito diferentes representações para entender as relações em questão. (p. 34)

A teoria piagetiana e a definida por Vergnaud apresentam uma correlação porque ambas defendem que "*o funcionamento cognitivo repousa sobre os conhecimentos anteriormente formados, e ao mesmo tempo, repousa sobre novos aspectos de conhecimentos incorporados pelos próprios sujeitos*" (TAXA, 2001, pg. 34). Assim sendo, um conceito envolve dinamicamente muitas situações e, reciprocamente, estas envolvem vários conceitos.

Conforme Vergnaud (1991):

> Um conceito é necessariamente um tripé de três conjuntos: C = (*S,I,S*), significando: *S* – o conjunto de situações que dão sentido ao conceito; *I* – conjunto de invariantes operatórios subjacentes ao tratamento dessas situações pelo sujeito; *S* – conjunto de significantes que permitem representar os invariantes, as situações, os procedimentos tratados.

A fim de exemplificar estes campos conceituais, Vergnaud (1991) cita as estruturas aditivas e multiplicativas. Em relação às estruturas multiplicativas, o mesmo autor classifica-as em duas categorias: isomorfismo de medidas e produto de medidas. Guimarães (2004, p.

[16] Gérard Vergnaud, diretor de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França, discípulo de Piaget, amplia e redireciona, em sua teoria, o foco piagetiano das operações lógicas gerais, das estruturas gerais do pensamento, para o estudo do funcionamento cognitivo do "sujeito-em-situação".

39) detalha que: "O isomorfismo de medidas e o produto de medidas incluem diferentes tipos de multiplicação e divisão, os quais diferem em grau de complexidade.".

O isomorfismo de medidas apresenta uma relação quaternária, isto é, aquela em que duas quantidades são medidas de uma certa maneira, e as restantes, de outra. Por exemplo: "1) Tenho 3 bandejas de iogurtes. Há 4 iogurtes em cada bandeja. Quantos iogurtes tenho?". (TAXA, 2001)

O produto de medidas, por sua vez, refere-se a uma relação ternária entre três quantidades, sendo uma o produto das outras duas, tanto no plano numérico como no dimensional. O exemplo a seguir – de nossa autoria – evidencia um produto de medidas. Observe: "Uma sala possui 5 metros de largura e 8 metros de comprimento. Qual é a área da sala?". Neste, a solução 40 m² advém da relação (multiplicação) da largura pelo comprimento; tanto no plano numérico – 8 x 5 = 40 – quanto no plano dimensional – m x m = m².

As dificuldades, segundo Vergnaud (1991), relativas ao ensino das estruturas multiplicativas, 'aumentam' quando são utilizados zeros ou números decimais no multiplicador. Este autor ressalta que:

> **1.** Multiplicar por um número com vírgula, é dizer, por um número de vezes no inteiro, supõe que um se encontra em presença de um problema multiplicativo bastante complexo (isomorfismo de medidas contínuo-contínuo, por exemplo).
> **2.** A regra operatória da multiplicação por um número com vírgula supõe um encadeamento de transformações multiplicativas que não necessariamente são bem compreendidas pela criança. (VERGNAUD, 1991, p. 154)

Do exposto até o momento, é possível perceber as múltiplas noções necessárias à compreensão das estruturas multiplicativas. O importante neste tópico é compreender a construção destas estruturas sobre as aditivas, sendo esta última proveniente dos esquemas 'iniciais' de classificar, ordenar, seriar, distribuir.

Assim, na Educação Primária, uma das condições básicas para que o aluno compreenda o pensamento aditivo e, por conseguinte, (construção) o multiplicativo, é a manipulação no concreto. Mas não é uma simples manipulação, e sim uma manipulação orientada pelo professor que, a todo momento, deve questionar o aluno causando-lhe desequilíbrios para que sua invariante funcional adaptativa assimile-acomode 'novas' formas de pensar por meio da abstração reflexiva.

1.3 – PIAGET E A EDUCAÇÃO

> A educação é, por conseguinte, não apenas uma formação, mas uma condição formadora necessária ao próprio desenvolvimento natural. Proclamar que toda pessoa humana tem o direito à educação, não é pois unicamente sugerir, tal como supõe a psicologia individualista tributária do senso comum, que todo indivíduo, garantido por sua natureza psicobiológica ao atingir um nível de desenvolvimento já elevado, possui além disso o direito de receber da sociedade a iniciação às tradições culturais e morais; é, pelo contrário e muito mais aprofundadamente, afirmar que o indivíduo não poderia adquirir suas estruturas mentais mais essenciais sem uma contribuição exterior, a exigir um certo meio social de formação, e que em todos os níveis (desde os mais elementares até os mais altos) o fator social ou educativo constitui uma condição do desenvolvimento. (PIAGET, 2002, p. 33)

Ao referir-se à formação de homens críticos e criativos, Piaget faz referência às capacidades cognitivas apresentadas em 'maior grau' quando o indivíduo já se encontra no estágio das operações formais. De modo algum os estágios anteriores são caracterizados pela falta de criatividade, já que, para pegar um objeto que se encontra no centro de uma mesa, por exemplo, a criança utiliza de sua criatividade para puxar a toalha, visando assim a aproximação deste objeto à sua obtenção. Sobre a questão da criatividade:

> <<O desenvolvimento intelectual é caracterizado por crescente capacidade para lidar com alternativas e simultaneamente atender a várias seqüências, ao mesmo tempo, e distribuir tempo e atenção, de maneira apropriada, a todas estas demandas múltiplas>>. Ora, é neste nível (quando o processo comporta o entrelaçamento de matrizes de qualquer nível de desenvolvimento matemático) que se gera a criatividade. (LIMA, 1973, p. 267, grifo nosso)

Lima (1973) define a criatividade como a capacidade de lidar com várias alternativas (diversas possibilidades de ação – física, em consonância com a mental – sendo esta última constituída pela representação e/ou operação) ao mesmo tempo. No exemplo anterior, a criança tem de lidar com várias possibilidades, como por exemplo: **1.** *subir em cima da mesa*; **2.** *subir em cima de uma cadeira para que suas mãos alcancem o objeto situado no centro da mesa*; **3.** *puxar a toalha* etc. Ao 'distribuir o tempo e atenção' às várias alternativas, concomitantemente, a criança percebe que a 'melhor' refere-se ao *puxar a toalha*. Caso houvesse algum desafio, um problema decorrente deste '*puxar a toalha*', como por exemplo a

possibilidade de junto com o objeto cair um copo de vidro no chão, a criança poderia ter dirigido sua atenção para outra estratégia.

Muitas crianças que ainda não possuem essa mobilidade mental de prever, antever as possibilidades possíveis para solucionar um problema, recorrem a outrem. Exemplificando, na situação hipotética anterior, uma alternativa se constitui em pedir à mãe a retirada do objeto do centro da mesa. Quando, por exemplo, a criança ainda não experienciou situações das quais abstraiu/generalizou conceitos – tais como ainda não descobriu que o copo de vidro ao cair no chão pode quebrar – então, durante o estabelecimento de suas hipóteses, pode puxar a toalha da mesa, não se importando com o copo que cairá junto com o objeto. É por isso que nos primeiros estágios de desenvolvimento mental a criança apresenta grande ***curiosidade*** em relação aos objetos que a rodeiam. Logo, é experimentando, agindo sobre o objeto que o indivíduo abstrai e generaliza, construindo estruturas de pensamento mais complexas. O caráter interativo da teoria piagetiana reside neste aspecto. Como Lima (2000) salienta:

> Para Jean Piaget, o organismo ou mente entram em interação com o meio (sendo um "sistema aberto", o organismo precisa buscar "alimento", no meio, algo parecido com a manutenção do fogo aceso), na tentativa de assimilação (ao longo das assimilações processam-se as acomodações ou saltos qualitativos). Dessa interação resultam, nos mecanismos de ação (comportamento-pensamento), a construção de "esquemas de assimilação" de complexidade crescente, ao longo do desenvolvimento, e a "construção do real", isto é, a atribuição à realidade de categorias de tempo, espaço, permanência, conservação, causalidade, etc. (p. 106)

A curiosidade é entendida por Piaget como um tipo de satisfação intelectual. Para que esta se realize, faz-se necessária a aplicação de esquemas já construídos às novas situações. No exemplo anterior, a criança já havia construído o esquema de puxar a toalha, então, visando sua satisfação intelectual de obter o objeto, puxou a toalha. Em relação a isto:

> Todo esquema tende a se exercer; toda habilidade tende a se realizar. E, como é próprio do esquema generalizar-se e acomodar-se a situações próximas e/ou semelhantes, a "curiosidade" (aplicação dos esquemas a novas situações) passa a ser um mecanismo natural de comportamento: como os esquemas assimilam-se e acomodam-se entre si, criam-se novos esquemas que exigem "alimentação" (curiosidade). (LIMA, 2000, p. 179, grifo nosso)

O trecho sublinhado corrobora com as idéias já apontadas referentes ao aspecto construtivista seqüencial, ou seja, [***Curiosidade (proveniente da Interação Sujeito-Objeto) → Assimilação-Acomodação → 'Nova Curiosidade (proveniente de 'nova Interação Sujeito-***

Objeto')' → '***Nova Assimilação-Acomodação'***]; constituindo um ciclo que a cada equilibração majorante possibilita a construção de conhecimentos mais complexos.

Para que a escola primária propicie ao aluno esta cíclica construção de conhecimentos, uma de suas tarefas principais é oportunizar a interação das crianças com: ***1º*** *– Os mais diversos materiais concretos, permitindo a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática)*; ***2º*** *– As outras pessoas (professores, colegas) por meio da dinâmica de grupo.* Os dois tipos de experiência (física e lógico-matemática) envolvendo materiais concretos devem ocorrer pois, como já salientado, neste nível de ensino o indivíduo encontra-se no estágio operatório-concreto, logo, "*a criança organiza seu pensamento ao organizar o mundo*". Separar, juntar, distribuir, ordenar, classificar devem se constituir os esquemas de ação a serem interiorizados pelas crianças, transformando-os em operações (reversíveis). A questão do manipular é exposta por Lima (2000):

> Para J. Piaget, o "objeto" é um limite matemático e só é conhecido por "aproximações sucessivas", mediante intenso esforço de "manipulação", inicialmente sensório-motora (manipulação física feita pela criança) e, posteriormente, mediante operações mentais (elaboração de conceitos sobre os objetos). (p. 141)

Os professores da Educação Primária (1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, ou, segundo a 'nova' denominação, 1º ao 5º ano) devem oferecer ao aluno situações nas quais as experiências com materiais concretos progridam do 'físico' ao 'mental'. Na Educação Infantil – seja por senso comum, ou por conhecimento da Epistemologia Genética – os professores permitem às crianças inúmeras (e quase que exclusivas) situações de manipulação física. Este fato é imprescindível, já que as mesmas situam-se no estágio pré-operatório, onde tal estratégia permite que o aluno progressivamente internalize suas ações por meio da representação.

Quando a teoria piagetiana 'inundou' o ideário pedagógico brasileiro, uma grande parcela dos docentes, talvez por má-interpretação da mesma, entendeu os propósitos desta como: *'deixar o aluno sozinho construir o próprio conhecimento';* assim, *'bastava disponibilizar ao aluno um jogo/objeto manipulativo para que o mesmo "**aprendesse**"'*.

Como argumentado nos tópicos anteriores, a construção do conhecimento, por ser um mecanismo funcional de equilibração mental, realmente é algo que a criança faz internamente em seu eu cognitivo. Mas isso não significa que durante esta construção o aluno não deva ser auxiliado, orientado, questionado pelo professor e pelos seus colegas (daí entra a questão da interação social – '***com o outro***'). As ***situações de interações*** que desencadeiem

desequilíbrios, a serem reequilibrados após sucessivas assimilações-acomodações, devem ser consideradas como as máximas de uma *'pedagogia piagetiana'*. Em hipótese alguma esta pesquisa tem como objetivo derivar uma pedagogia a partir da teoria de Piaget; o que se pretende é sinalizar alguns aspectos da Epistemologia Genética que podem contribuir com a Educação, em particular com o ensino de Matemática.

A respeito do aspecto da interação, Lima (2000) discute do seguinte modo:

> Ora, sendo a construção das estruturas *lógico-matemáticas* um processo endógeno (interno), de auto-regulação, que participação tem o processo escolar na sua aquisição? Piaget aconselha a promover atividades (situações-problema) que estimulem a construção interna dessas estruturas. Nesse caso, a pedagogia não é "construtivista" (construtivista é o processo interno de construção), consistindo em criar situações estimulantes ("dirigir sem tirar a liberdade da criança"; Piaget condena o espontaneísmo). Ora, dos quatro pilares[17] das teorias de Piaget (geneticismo, estruturalismo, construtivismo, interacionismo) se algum deles devesse ser destacado, para servir de base científica dos *métodos pedagógicos*, seria precisamente o interacionismo, pois os agentes escolares fazem o papel do *meio*, no processo de aquisição dos conhecimentos pela criança. (p. 127-128, grifo nosso)

Como neste tópico pretende-se estabelecer uma relação entre a teoria de Piaget e a Educação, então, o aspecto da interação deve ser considerado como base ao desenvolvimento dos métodos pedagógicos. Faz-se interessante observar que, segundo este autor, o termo mais adequado à 'pedagogia piagetiana' seria ***interacionismo***, e não ***construtivismo***. Sobre este aspecto:

> É preciso lembrar que desde cedo Piaget destacou a importância da interação social (dinâmica de grupo) como fator do desenvolvimento cognitivo. É estranho que seja precisamente o "construtivismo", em seu aspecto mais radical (reformulado no final de sua pesquisa, por Piaget), que venha à tona no momento atual. (LIMA, 2000, p. 129)

Quando Lima utiliza a expressão: "*"construtivismo", em seu aspecto mais radical*", o mesmo faz referência à fase ***hiperconstrutivista*** do pensamento de Piaget. Este hiperconstrutivismo foi uma posição tomada por Piaget, em grande parte de sua carreira, ao minimizar a participação do objeto na construção das estruturas. Isto lhe 'rendeu' (por alguns críticos) a denominação de neokantismo. Lima (2000) afirma que a postura hiperconstrutivista adotada por Piaget é devida à luta constante desse autor contra o empirismo e o inatismo. Um

[17] Para maiores informações sobre os quatro pilares da teoria piagetiana, ver em DUCRET, Jean-Jacques. *Jean Piaget, savant et philosophe*. Genebra, Lib. Droz.

fato relevante reside no início de sua carreira quando o próprio Piaget atribui ao meio (o objeto) um dos fatores essenciais à construção do conhecimento, voltando a tomar esta posição no final de suas pesquisas.

Visando esclarecer de que forma é possível planejar métodos pedagógicos (aproximando assim ***'Piaget à Educação'***), a situação hipotética que segue – de nossa autoria – torna-se oportuna.

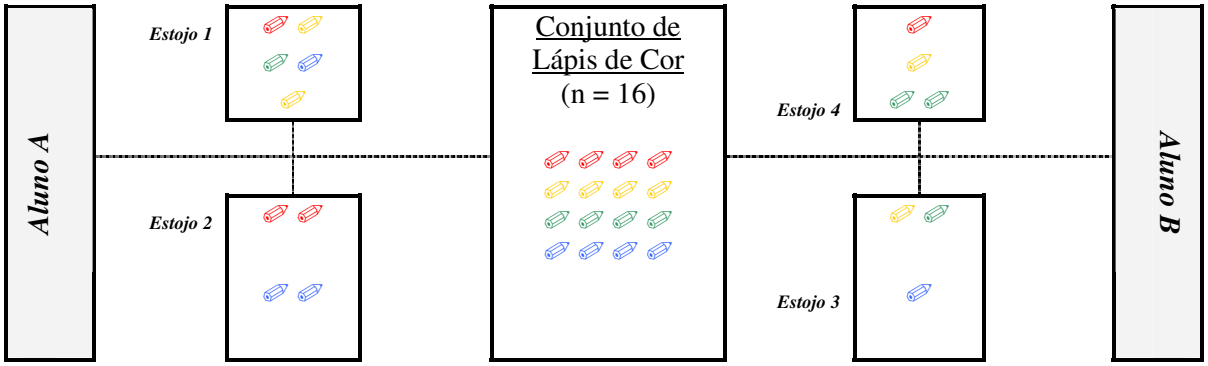
Situação Hipotética:

Vamos supor que o professor da 1ª série (podendo ser também da 2ª, 3ª ou 4ª do Ensino Fundamental) pretenda que o aluno construa as estruturas aditivas. Para tanto, organiza os estudantes em duplas. Para cada dupla, entrega um punhado de lápis de cor (n = 16), e junto a este conjunto, alguns estojos (n = 4). O docente diz a cada dupla o seguinte:

*"Primeiramente, dentre os quatro estojos que eu dei para vocês, **distribua-os** de modo igual. Em seguida, peguem os lápis (o conjunto todo) e **repartam** entre vocês (da dupla). Façam as **distribuições** que quiserem!".*

Depois, o docente auxilia cada dupla, questionando os alunos que ainda não entenderam o que é para ser feito.

Vamos supor que, observando uma das duplas, o professor se deparou com a seguinte distribuição:



(Observação: O estojos 1 e 2 pertencem ao Aluno A; já os estojos 3 e 4 pertencem ao Aluno B).

*Conforme esquematizado na figura acima, os alunos A e B **dissociaram** o grupo total em quatro subgrupos (Estojos 1, 2, 3 e 4). Para a ocorrência desta situação, é válido salientar a 'livre' **manipulação** realizada pelos estudantes.*

*Após, o professor solicita a cada estudante (desta dupla analisada) para realizar a seguinte ação: **associar** a cada lápis um apontador. Esta ação deve ser realizada mentalmente por cada aluno. Caso o professor ache necessário, pode disponibilizar 16 apontadores. Em seguida, pergunta aos alunos A e B: Quantos apontadores você precisa ter? (Esta se constitui uma ótima oportunidade para os alunos iniciarem a construção da **correspondência um a um**).*

*Outra situação/pergunta que o professor propõe (a referida dupla) é apresentada a seguir: Se vocês **juntarem** os lápis terão qual valor? (Pretende-se com esta ação possibilitar aos alunos a compreensão da idéia de reversibilidade).*

*Após a solução desta situação, o docente solicita que esta mesma dupla realize uma **nova distribuição**, de tal modo que os estojos pertencentes a cada um contenham números diferentes de lápis de cor.*

*Disponibilizado certo tempo para a **manipulação** e **reagrupamento** dos subgrupos (os estojos), o docente solicita as mesmas perguntas (propõe situações análogas) as que acabaram de serem sugeridas.*

Quadro 4 – Situação Hipotética 1: A construção de estruturas aditivas.

O exemplo exposto, a nosso ver, representa ações didáticas condizentes com um método educacional 'inspirado' na teoria de Piaget. As palavras-ações sublinhadas no Quadro 4 indicam as estratégias didáticas que o professor pode utilizar visando a construção das estruturas aditivas. Como denotado, a experiência (física e lógico-matemática) envolvendo materiais concretos faz-se presente durante toda esta 'aula' envolta em uma interação social (promovida pelo diálogo realizado pelos alunos das duplas). É sabido que, não será de um dia para o outro que o estudante construirá estruturas aditivas, mas sim, gradativamente, numa progressiva construção endógena. Porém, para que esta construção ocorra, faz-se necessário a 'intensa' manipulação (experimentação) no meio físico, transpassando aos poucos ao mental (ou seja, 'em direção ao operatório-formal').

Na situação exposta é oportuno apontar que em nenhum momento o professor deixa o aluno 'à sua própria sorte'; pelo contrário, constantemente cria situações didáticas problematizadoras, visando desencadear 'desequilíbrios' (conflitos cognitivos) nos estudantes. À medida em que as crianças 'avançam mentalmente', cabe ao docente propor situações mais complexas, porém possíveis de serem assimiladas e acomodadas.

A respeito do papel do professor, Piaget (2002) expõe:

> (...) é evidente que o educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e para organizar, em seguida, contra-exemplos que levem à reflexão e obriguem ao controle das soluções demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas. (p. 15, grifo nosso)

Esta argumentação faz referência ao ***método ativo***. Tal método visa possibilitar ao aluno 'agir sobre' as situações problemas que lhe são propostas de forma coletiva (com os outros) e individual (consigo mesmo). No estágio operatório-concreto esta ação deve ser realizada – inicialmente – no plano físico (manipulativo), para que, assim, o indivíduo consiga realizar concomitantemente a abstração empírica e reflexiva. Sobre este método, Piaget pontua:

> Unicamente na medida em que os métodos de ensino sejam "ativos" – isto é, confiram uma participação cada vez maior às iniciativas e aos esforços espontâneos do aluno – os resultados obtidos serão significativos. Nesse último caso, trata-se de um método bastante seguro, que consiste, se assim se pode dizer, em uma espécie de exame psicológico contínuo, em oposição àquela espécie de amostragem momentânea que, apesar de tudo, constituem os testes. Mas, tornemos a repetir, tal método só poderá alcançar seu pleno

> rendimento através de uma estreita união entre a análise pedagógica e a análise psicológica (seja essa última conduzida pelo psicólogo escolar ou por professores suficientemente informados a respeito das técnicas da Psicologia). (PIAGET, 2002, p. 47)

O *exame psicológico contínuo* ao qual Piaget alude refere-se à verificação do nível ou estágio cognitivo no qual o aluno encontra-se. Ao conhecer quais estruturas cognitivas o estudante já construiu, torna-se possível pensar em quais métodos didáticos adotar visando propiciar a construção de estruturas mais complexas.

Complementando a discussão sobre o método ativo, e fazendo referência ao fracasso da Educação Primária, a citação abaixo torna-se relevante:

> A verdadeira causa dos fracassos da educação formal decorre pois essencialmente se principiar pela linguagem (acompanhada de desenhos, de ações fictícias ou narradas, etc.) ao invés de o fazer pela ação real e material. É a partir da escola maternal que deve ser preparado o ensino da Matemática por uma série de manipulações voltadas para os conjuntos lógicos e numéricos (...) Insistimos um pouco extensamente nesse exemplo da Matemática, porque não existe campo onde o "pleno desenvolvimento da personalidade" e a aquisição de instrumentos lógicos ou racionais, que asseguram sua autonomia intelectual, sejam mais realizáveis, no entanto permanecem entravados na prática do ensino tradicional. (PIAGET, 2002, p. 59-60, grifo nosso)

Além de salientar o ensino da Matemática como um campo por excelência no desenvolvimento da autonomia moral e intelectual (sendo esta adquirida graças às construções de estruturas operatório-formais de "grupo"), a citação revela algumas críticas sobre o atual fracasso da educação formal devido ao fato de se valer exclusivamente da linguagem. Como já denotado no tópico anterior, a linguagem constitui um importante papel no desenvolvimento do indivíduo, porém, durante as operações concretas, a mesma deve servir de auxílio e jamais substituir a experiência (física e lógico-matemática) realizada por meio dos materiais concretos. Só quando os alunos têm construído as operações (ações internalizadas reversíveis e com as propriedades do "grupo") é que a linguagem constitui a principal ferramenta para a progressiva complexificação do conhecimento.

Corroborando com a questão da quase exclusiva utilização da linguagem durante a Educação Primária (em específico ao ensino da Matemática), Cunha (1973, p. 34) salienta o seguinte: "*As crianças fazem conjuntos com objetos de todo gênero. A matemática não se aprende em livros, mas manipulando coisas, ordenando, contando"*.

Do exposto até o momento, é possível perceber que Piaget, mesmo não tendo direcionado seus estudos à Educação, contribuiu neste campo. Sua teoria do conhecimento permite ao professor compreender como o aluno constrói a realidade, como este conhece as coisas que o rodeiam. Em se tratando da 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, as suas descobertas sobre o estágio operatório-concreto tornam-se imprescindíveis para que o docente compreenda que: a experiência sobre/no objeto (ou seja, ordenar, classificar, distribuir, comparar, juntar) permite ao aluno estruturar seu pensamento. Tal estruturação permite o pleno desenvolvimento das operações lógicas, que, por conseguinte, possibilita, num futuro próximo, a construção do raciocínio formal. Em relação a este assunto, a argumentação de Piaget torna-se esclarecedora:

> "Não tenho opinião em Pedagogia. O problema de educação me interessa vivamente, pois tenho a impressão de que há muito a reformar e a transformar, mas penso que o papel da Psicologia é, antes de tudo, fornecer fatos que o pedagogo possa utilizar, e não colocar-se em seu lugar para dar-lhes conselho. A Pedagogia não é simplesmente uma Psicologia aplicada" (J. Piaget). (LIMA, 2000, p. 227, grifo nosso)

Como expõe Piaget, os conhecimentos advindos da Epistemologia Genética devem ser utilizados pelo professor no momento da sua prática docente. Em nenhum momento, pretende-se reduzir a Pedagogia a uma aplicação da Psicologia. É evidente que, sendo a Educação um "*Todo Complexo e Multifacetado*", além da contribuição da Psicologia, todo professor deve(deveria) valer-se das outras áreas do saber, tais como: Filosofia, Sociologia, História das Ciências, Moral etc. Esse mesmo autor defende a necessidade de uma postura interdisciplinar[18] a ser adotada em todos os domínios da esfera social (como por exemplo, na Educação).

Visando utilizar as contribuições da teoria piagetiana à Educação, o educador Lauro de Oliveira Lima elaborou o ***Método Psicogenético***. O item a seguir – que trata deste método – torna-se útil para a análise das estratégias didáticas adotadas pelos professores (participantes desta pesquisa) relativas ao ensino da Matemática. Além disso, este método é apresentado, pois, a nosso ver, representa uma alternativa para o gerenciamento de situações interacionistas em sala de aula, termo este que, conforme já argumentado, deveria ser o qualificador de uma '*pedagogia piagetiana*'.

---

[18] ***Interdisciplinaridade****:* segundo Iribarry (2003, p. 484): "*envolve uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas em um nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. É um tipo de sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos com a coordenação procedendo de nível superior*".

1.3.1 – O MÉTODO PSICOGENÉTICO

> A moderna função do magistério se chama *animação*. O professor é um animador como o chefe de escoteiros. Seu papel é de velar pela maturação progressiva do aluno, estando permanentemente, preparado para *desafiá-lo*, quando cada etapa foi vencida. (LIMA, 1973, p. 97, grifos do autor)

A epígrafe anterior, de modo geral, traduz a filosofia do Método Psicogenético. Quando é utilizado o termo maturação progressiva, faz-se referência à progressiva construção dos estágios mentais (do sensório-motor ao operatório-formal). Em síntese, este método visa colocar os alunos em situações de ensino (específicas ao seu estágio cognitivo) para que os mesmos progridam. Sobre as situações específicas a cada estágio, Lima (1973) comenta:

> A infância e a adolescência não são períodos de <<insuficiência>> que devem ser superados o mais breve possível com a ajuda do educador. Em cada estágio, o indivíduo está plenamente desenvolvido para um determinado tipo de conduta correspondente a seu grau de maturação, devendo a escola criar condições para que o aluno viva cada período com perfeito sentimento de autonomia e responsabilidade. (p. 93)

Complementando esta citação, este mesmo autor denota:

> Os educadores, de posse dos resultados da pesquisa piagetiana, é que devem deduzir as práticas educativas. Piaget constatou, por exemplo, que não se pode "ensinar lógica" por meio da linguagem (logicização) e que a lógica provém da ação. Uma infinidade de conseqüências pedagógicas decorrem dessa descoberta, modificando profundamente a prática escolar. O fato de o conhecimento provir da atividade (descoberta por Piaget), produz verdadeiro terremoto na Pedagogia. (LIMA, 2000, p. 227, grifo nosso)

Remetendo ao Quadro 4 – Situação Hipotética 1 (item 2.3), é possível perceber um exemplo de *situação de ensino específica ao estágio cognitivo* (neste caso o operatório-concreto), visando a construção de estruturas aditivas. Sabendo que a construção de tais estruturas dar-se-á pela ação/atividade do aluno no meio concreto, então, as estratégias didáticas 'giraram' em torno da:

1. Experiência física e lógico-matemática (distribuição, associação, dissociação, reagrupamento, correspondência) utilizando os lápis de cor, estojos e apontadores ***mediada pela...***

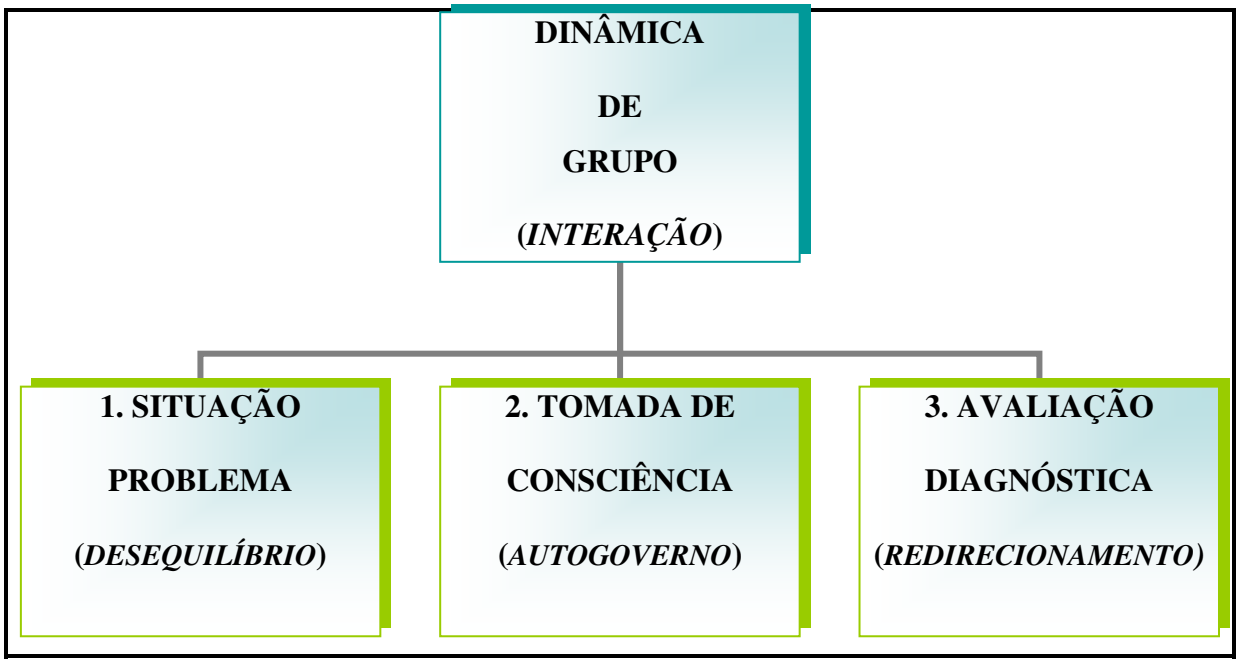
... 2. Interação entre os alunos (de cada dupla) ***visando a...***

... 3. Solução das Situações-Problemas sugeridas e gerenciadas pelo professor, onde neste gerenciamento o docente, ao questionar os estudantes, ***pretendia a...***

... 4. Tomada de Consciência das soluções elaboradas.

As estratégias didáticas evidenciadas constituem, a nosso ver, uma situação de ensino alicerçada no Método Psicogenético. A seguir são apresentadas as etapas principais deste método, sendo necessário registrar que, em seu livro: *A Escola Secundária Moderna* (1973), Lima (1973) expõe-nas com maiores detalhes.

O esquema seguinte – de nossa elaboração – representa as etapas principais do Método Psicogenético:



Organograma 1 – Etapas principais do Método Psicogenético.

Do organograma acima, decorre a dinâmica de grupo como sendo uma estratégia didática 'constituída'[19] por três variáveis: situação problema, tomada de consciência e avaliação diagnóstica. Mas, como será que esta estratégia – e seus componentes – propicia a construção do conhecimento pelo aluno? A resposta a esta pergunta é apresentada quando se comentam as três variáveis desta estratégia inter-relacionadas na dinâmica de grupo. A

[19] Não se pretende reduzir a Dinâmica de Grupo a estas três variáveis, porém, a este trabalho estas três apresentam-se suficientes para a análise das estratégias didáticas adotadas pelos professores participantes. É fato também que as variáveis **1.**, **2.,** e **3.** (do Organograma 1) não precisam necessariamente estar contidas numa Dinâmica de Grupo, porém, esta última propicia a ocorrência das mesmas de uma forma 'mais satisfatória'. Assim, pode-se dizer: "*ou é a Dinâmica de Grupo que propicia a melhor ocorrência das variáveis, ou, são estas três variáveis que melhor caracterizam/constituem uma Dinâmica de Grupo*".

primeira refere-se à promoção de situações problemas que visem à ação do aluno. De antemão salienta-se que a situação problema necessita 'desequilibrar' os alunos, para que, impulsionados a se organizarem/adaptarem ***assimilem-acomodem*** 'novas' estruturas, 'atingindo' assim o reequilíbrio.

Na Situação Hipotética 1, uma das situações-problema propostas era associar a cada lápis um apontador. Para um aluno de 1ª série, tal proposta constitui uma situação-problema, pois este necessita associar objetos ao mesmo tempo, em correspondência biunívoca. Nesta associação o aluno realiza a experiência (física e lógico-matemática) utilizando-se das abstrações empírica, pseudo-empírica e reflexiva.

A outra variável desta dinâmica condiz com a tomada de consciência, isto é, *um pensar sobre* o porquê da realização da ação (em nosso caso no meio físico-manipulativo). O diálogo, a troca de idéias entre os alunos (do grupo) permitem aos mesmos pensarem acerca das suas ações, atitudes. Por último, a avaliação diagnóstica é referente ao gerenciamento realizado pelo professor, verificando o que os alunos já construíram (em termos de estruturas cognitivas) para assim planejar novas ações.

Deste modo, pode-se pensar que a dinâmica de grupo representa uma estratégia oportuna para que os estudantes, em constante interação, desequilibrem-se e reequilibrem-se através de seu próprio pensar confrontado ao do outro (sendo este outro os seus colegas e o professor). Faz-se possível estabelecer uma analogia deste método com o aspecto cíclico e construtivo seqüencial da teoria de Piaget. Observe: "*a solução de uma situação problema em meio à interação com os parceiros (graças à dinâmica de grupo) desencadeia uma tomada de consciência; ao se reequilibrar (por meio da ação que pode ser física e/ou mental), o aluno constrói algumas estruturas; estas ao serem diagnosticadas pelo professor (avaliação diagnóstica) propiciam a elaboração de novas situações problemas que, no final dessa 'nova' dinâmica, permite a construção de estruturas cognitivas mais complexas*".

Lima (1973) estabelece, no quadro a seguir, as características constituintes da Dinâmica de Grupo em oposição às do Ensino Programado[20]. Ao fazê-lo, implicitamente denota a importância desta primeira à constituição de uma pedagogia alicerçada em concepções piagetianas.

[20] Ensino Programado refere-se à 'aplicação' da teoria skinneriana na pedagogia. Como já discutido no início deste capítulo, a teoria de Skinner enquadra-se na abordagem epistemológica empirista, creditando-se à ação do meio como o fator (único) para a aquisição de conhecimento pelo homem. Pode-se dizer que, o ensino programado organiza o material a ser aprendido numa seqüência de passos que conduzam o aluno à aquisição do conhecimento. Tal ensino é denotado pelo termo '*Máquinas de Aprender*'.

Ensino Programado	***Dinâmica de Grupo***
1. Processo <<atômico>> e gradual, heurístico.	*Processo global e ordenável, - estruturador.*
2. Comportamento ativo do aluno forçado em vista do funcionamento da máquina.	*Participação do aluno em vista do envolvimento emocional e intelectual no grupo.*
3. Ritmo individual sem pretensão de aceleração, ficando ao aluno decidir.	*Ritmo pessoal com aceleração por pressão grupal.*
4. Individualização (isolamento): o aluno confronta-se apenas com a máquina.	*Personalização (papel dentro do grupo): o aluno é uma parte da dinâmica de grupo.*
5. Verificação imediata (por parte da máquina).	*Autocorreção mútua (por parte dos companheiros).*
6. Estímulo dado pela máquina e pelo acerto (jogo com objeto).	*Estímulo dado pela aprovação dos colegas (jogo com pessoas).*
7. Fraco <<tônus>> emocional (isolamento): falta de confronto ou conflito interindividual.	*Alto <<tônus>> emocional (<<ego envolvimento>>): confronto, conflito e cooperação interindividual.*
8. Falta de contexto social: nível do jogo simbólico da primeira infância.	*<<Social facilitation>>: nível da idade da graça social.*
9. Autovigilância (controlada pela máquina).	*Vigilância social (controlado pelos companheiros).*
10. Eliminação pura e simples do prof. (o professor atrapalha).	*Alta participação do professor (professor-animador).*
11. Equipamento caríssimo (máquinas).	*Não exige maior equipamento.*
12. Avaliação dos resultados pela máquina (num só feedback).	*Avaliação pelo companheiro (com retro-efeito múltiplo e variado).*
13. Programas rígidos pré-fabricados (com algumas opções).	*Programas variados segundo os interesses dos alunos (com infinitas opções).*
14. Baseado em condicionamentos (justaposição de informações atomizadas).	*Baseado em desafios e desequilíbrios (reequilibração).*
15. Análises pré-fabricadas pelo programado. (Roger Gal).	*Análises feitas pelos alunos em grupo (aprendizagem analítica).*
16. Processo exclusivamente verbal-imagético.	*Variação possível de todos os processos.*
17. O aluno não participa (senão pelos seus erros tabelados) da elaboração do programa.	*A partir de uma situação-problema o aluno reconstrói o conhecimento, elaborando seus próprios programas.*

Quadro 5 – Método Heurístico e Método Psicogenético. (LIMA, 1973, p. 263-264)

A partir das características apontadas na segunda coluna (do Quadro 5), é possível perceber a ocorrência das três variáveis citadas anteriormente. Faz-se oportuno salientar que o papel do professor continua ativo, só que sob a perspectiva de um ***animador***, alguém que suscite nos alunos a construção da curiosidade e criatividade.

Buscando justificar a adoção da dinâmica de grupo e de suas três variáveis à constituição do Método Psicogenético, condizente com a Epistemologia Genética, são apresentadas a seguir exposições de alguns estudiosos sobre as mesmas, inclusive do próprio Piaget.

A respeito da dinâmica de grupo, indiretamente, Piaget argumenta:

> A forma de interação coletiva que intervém na constituição das estruturas lógicas é essencialmente a coordenação das ações interindividuais no trabalho em comum e na troca verbal. (...) Em suma, as coordenações intra-individuais das ações e, por outro lado a vida social que as unifica não estão em oposição: há identidade básica entre as operações interindividuais e as operações intra-individuais, de tal forma que estas não podem ser isoladas, a não ser por abstração, do meio de uma totalidade onde os fatores biológicos

> e os fatores sociais da ação estão em contínua interação. (PIAGET, 2001, p. 110, grifo nosso)

O trecho sublinhado aponta a posição de Piaget a favor das ações interindividuais, isto é, entre os indivíduos, de forma a contribuir com a constituição das estruturas lógicas. Como já dito, sendo a dinâmica de grupo um meio por excelência às ações entre os indivíduos, então, é possível concluir que este autor defende, implicitamente, a importância da mesma para o desenvolvimento dos sujeitos. Este aspecto vem corroborar com os quatro fatores do desenvolvimento expostos no item anterior (2.2.1), onde a interação e transmissão social, a maturação orgânica e a experiência (física e lógico-matemática), coordenados pela equilibração, oportunizam o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos.

Em consonância com as idéias expostas no parágrafo anterior, Villalobos (1969) explicita:

> Piaget chama a capacidade de troca entre os membros de um grupo de reciprocidade de pensamento. A organização operatória do pensamento, entretanto, não é apenas condição para a cooperação, mas também efeito desta, já que a troca de idéias contribui para aquela organização. Reconhece assim o psicólogo, acompanhado por Hans Aebli, o importante papel desempenhado pelos fatores sociais no desenvolvimento da inteligência, pois permitem ao indivíduo ultrapassar o egocentrismo inicial. E dada a importância da cooperação na evolução do pensamento, a escola deve organizar-se, portanto, de forma a atribuir às atividades socializadas um papel preponderante nos programas escolares. (p. 41, grifo nosso)

Fica evidente a contribuição da interação entre os indivíduos de um grupo para a organização do pensamento. Mas como será que isso ocorre? Como exposto, a criança dos primeiros estágios (sensório-motor, pré-operatório) caracteriza-se pelo egocentrismo (isto é, a impossibilidade de se colocar no lugar do outro), assim, sua ação apresenta 'grande' rigidez, ou seja, a reversibilidade ainda se faz ausente. Com a progressiva maturação orgânica e as experiências realizadas no plano físico, a criança, em constante interação com o outro, vai equilibrando estruturas mais móveis, 'desprendendo' aos poucos o seu pensamento da percepção direta do meio físico, internalizando assim suas ações em forma de representações. O contínuo equilíbrio entre os três fatores sublinhados – onde a interação interindividual contribui, por excelência, à reciprocidade (já que no debate com o outro o sujeito avalia as suas idéias) – auxilia o indivíduo a organizar seu pensamento em forma de operações. E sob a forma de operações (ações internalizadas sob a forma de representações que apresentam

reversibilidade), as estruturas de pensamento do indivíduo 'desprendem-se' da percepção direta, galgando, assim, níveis de raciocínio cada vez mais formais/hipotético-dedutivos.

Como sugerido por Villalobos (1969), a escola necessita dar maior ênfase às atividades de cooperação, então, acredita-se que seja por esse motivo que Lima (1973), ao propor seu método, atribui à dinâmica de grupo um papel importante ao processo educativo.

A respeito da cooperação, Lima (1973) ressalta:

> Como se sabe, a *discussão de grupo* – frente a um problema, seja ele tecnológico, intelectual, moral, sociológico, etc. – é o instrumento didático que a própria natureza criou, para levar à consciência crítica e à criatividade, ao mesmo tempo que prepara os jovens para a *cooperação*, condição indispensável à continuação do processo civilizatório. Uma didática que vise à consciência crítica, à criatividade e à cooperação, baseia-se fundamentalmente em *dinâmica de grupo*, como manejo pedagógico, e no *desafio intelectual*, como conteúdo curricular (...). (p. 36, grifo nosso)

Após as considerações a favor do grupo, para findar a discussão sobre o mesmo, as citações abaixo formalizam o que se entende por dinâmica de grupo e o que não se constitui tal dinâmica, respectivamente:

> DINÂMICA DE GRUPO é, portanto, a situação natural que se cria quando vários sujeitos interagem entre si num campo determinado, portanto, um sistema de <<feedback>> em todas as direções. (LIMA, 1973, p. 353, grifo nosso)

> A FALTA de informações mínimas sobre as técnicas mais simples de dinâmica de grupo leva alguns professores a produzir caricaturas que desmoralizam a seriedade deste processo. A grande <<doença>> produzida por estas técnicas é o *parasitismo*, que pode ser facilmente superado, como vimos (...).
> §. Estas técnicas [dinâmicas de grupo] não são atividade extraclasse, como supõe alguns professores. Pelo contrário: feitas sem a supervisão do professor podem redundar em verdadeira farsa.
> §. Não constitui técnica de dinâmica de grupos dividir um trabalho em partes para serem realizadas por diversos alunos e, posteriormente, justapostas, num trabalho aparentemente de conjunto. Não havendo discussão ou coordenação de ação (jogo) não se trata de dinâmica de grupo, como não é dinâmica de grupo a divisão social do trabalho. (id., ib., p. 401, grifos do autor, [comentário nosso])

Do exposto, percebe-se que a dinâmica de grupo não pode ser concebida como sendo mais um modismo educacional. A mesma representa uma estratégia didática que tem fundamentos científicos, em específico, relacionados à Epistemologia Genética.

Com relação à situação problema, uma das variáveis constituintes da dinâmica de grupo, Lima (1973) a define como *desafio intelectual*. Retomando as idéias dos parágrafos anteriores, a esta variável está relacionada a questão do desequilíbrio, que por analogia tem a ver com desafio. Assim, a proposição de uma situação problema possível (estando esta possibilidade relacionada à fase mental da criança) deve se fazer constante no/durante o Método Psicogenético. Sobre a questão do desequilíbrio provocado mediante uma situação problema, Lima (1973) comenta:

> Motivação é o estado psicológico que corresponde ao sentimento de uma necessidade. Provém, portanto, de um desequilíbrio homeostático interno, cuja reequilibração se faz pela ação motora ou simbolizada (representada). O único meio de provocar motivação é criar uma necessidade de ação, isto é, provocar um desequilíbrio homeostático orgânico ou psicológico. A dúvida e o problema são desequilíbrios motivadores da reflexão. (p. 295, grifo nosso)

Assim, a proposição de situações problemas na escola pretende provocar nos alunos desequilíbrios psicológicos. Isto, para que os mesmos sintam-se motivados a atingirem a equilibração majorante. No caso da Educação Primária, as situações problema devem se referir à experiência (física e lógico-matemática) desenvolvida com o auxílio dos materiais concretos, tendo em vista que a recorrência ao meio físico ainda é condição necessária para que os estudantes realizem a assimilação e concomitante acomodação. Como já apontado, o fracasso desse nível de ensino é devido à exclusiva utilização da linguagem (logicização) em detrimento da experiência (física e lógico-matemática) que permita ao aluno 'organizar' o seu pensamento. A linguagem é sim uma importante ferramenta, mas a sua exclusiva utilização deve ocorrer somente no estágio operatório-formal.

Se refletirmos sobre a questão do desafio, da dúvida e do problema torna-se fácil verificar porque as crianças dessa idade 'adoram' solucionar enigmas, quebra-cabeças, jogos de montar. Este sentimento-ação '*adorar'* decorre da motivação, que desencadeia o ***agir sobre a situação***. Constantemente em sala de aula o aluno deve ser motivado, instigado, 'desequilibrado' cognitivamente. Porém, o professor deve tomar cuidado com relação ao nível de dificuldade da situação problema que propõe, pois um problema que o aluno considere 'difícil demais' se deve à 'falta' de estruturas cognitivas (ainda não construídas) que possibilitem a assimilação inicial deste problema. E, sem a ocorrência da assimilação, o

estudante fica desmotivado, implicando assim em sua não-ação, o que muitas vezes pode resultar em: *apatia* ou *rebeldia*[21].

Sobre a questão da assimilação e sua relação com a situação problema, a citação abaixo se faz oportuna:

> As SITUAÇÕES-PROBLEMA só são estimuladoras quando despertam nos indivíduos esquemas de ação. Assim, ou proponha problemas que despertem, por si mesmos, esquemas de ação ou ative esquemas de ação para estimular a resolução de situações-problema. Na educação sistemática, portanto, um trabalho fundamental é ativar os ESQUEMAS DE ASSIMILAÇÃO para que o indivíduo tome como atitude desejável a situação-problema que lhe proponho. (LIMA, 1973, p. 429)

Na Situação Hipotética 1 (Quadro 4), caso o professor utilizasse somente a linguagem escrita (leitura das situações problema) e registro no caderno, é bem provável que os alunos encontrassem 'grandes' dificuldades à solução dos problemas propostos (podendo ocorrer até a não solução dos mesmos). Tal fato decorre da não ativação dos esquemas de assimilação, já que os esquemas de ação das crianças desse nível se constituem através da experiência (classificar, separar, entre outras), como verificado experimentalmente por Piaget.

Enfim, pode-se concluir que ao propor uma situação problema que 'desequilibre' o aluno, o professor está cumprindo o seu papel como animador, isto é, aquele preocupado em gerir estratégias didáticas que permitam ao estudante pensar sobre diversas ações (não importando se esse pensar ainda se constitui uma 'simples', porém necessária manipulação/experimentação de objetos concretos – caso este se encontre no operatório-concreto). É através da coordenação dessas várias ações propiciando a solução do problema que esse aluno progride cognitivamente, estimulando assim sua criatividade e, concomitante, o desenvolvimento de sua criticidade.

Com relação à tomada de consciência, o Quadro 4 indica momentos – advindos da dinâmica de grupo – que 'instiguem' no aluno a ocorrência desta variável. A tomada de consciência é uma característica marcante da abstração reflexiva, estando presente nas regulações ativas, ou seja, reações às perturbações advindas do desequilíbrio, só que de maneira 'consciente'. Assim, a importância desta variável no Método Psicogenético é decorrente de sua utilidade ao permitir que o indivíduo organize seu pensamento, coordenando os esquemas de ação (característica da abstração reflexiva). Como o grupo

[21] A presente dissertação não pretende abordar a questão da indisciplina devido à delimitação do tema. Porém, não é difícil perceber a maior probabilidade da ocorrência da indisciplina quando o aluno está desmotivado, seja pelas suas condições sociais ou provenientes dos encaminhamentos didáticos adotados pelo professor.

representa um momento de discutir com o outro acerca das várias soluções encontradas, então, a tomada de consciência torna-se necessária para que o aluno defenda o 'seu ponto de vista'.

Sobre este tema, Stoltz (2006) descreve:

> Dentro de uma perspectiva piagetiana a compreensão representa a tomada de consciência do procedimento, da transformação, do movimento das ações que conduziram ao êxito. A passagem do saber fazer para a conceituação, ou de uma assimilação prática (assimilação do objeto a um esquema) para uma assimilação por meio de conceitos, significa o processo de acesso à compreensão. (p. 43)

Decorre do exposto que, segundo Piaget, a tomada de consciência refere-se à compreensão da ação que permite ao sujeito solucionar uma situação problema. Esta compreensão 'leva', progressivamente, à conceituação da ação, permitindo paulatinamente a construção de estruturas formais (operatório-formal), ou seja, a possibilidade de uma melhor compreensão. Assim, ao conceituar, o indivíduo age sobre sua ação modificando-a, 'formando' uma ação com maior mobilidade (*reversibilidade*). Corroborando com tal idéia:

> Para Piaget a influência da conceituação sobre a ação modifica a ação por meio da utilização rápida e sistemática de mediadores. Desse modo a ação precede a consciência, pois constitui um conhecimento autônomo, um saber fazer. Sua conceituação somente se efetua por tomadas de consciência posteriores. Estas tomadas de consciência da ação dependem das regulações mais ou menos ativas que apresentam escolhas mais ou menos intencionais, e não de regulações sensório-motoras mais ou menos automáticas. (STOLTZ, 2006, p. 43)

Faz-se notória na citação acima que a tomada de consciência passa a 'ocorrer' em maior amplitude e com mais freqüência após os estágios: sensório-motor e pré-operatório, ou seja, a partir do operatório-concreto. O exemplo que segue pode auxiliar esta análise. No estágio pré-operatório a criança já consegue ordenar objetos, agrupando-os e/ou dissociando-os. Porém, quando perguntado a esta criança o que é uma adição, provavelmente a mesma não saberá conceituar. Este fato ocorre, pois a tomada de consciência de sua ação ainda está ligada com as regulações automáticas, onde o único fim é a manipulação (ação no real). Quando esta criança progride ao estágio operatório-concreto, isto é, torna-se capaz de operar (mentalmente) recorrendo ao meio físico, a conceituação torna-se mais ativa. Tal ocorrência deve-se à reversibilidade de seu pensamento, que lhe permite 'ir e vir' em suas hipóteses (provenientes dos esquemas de ação ocorridas no meio físico). Deste modo, a possibilidade de

coordenar suas ações permite-lhe tomar uma consciência 'mais ativa', compreendendo assim o porquê de suas ações. Logo, quando questionamos a criança deste estágio o que é uma adição, é provável que a mesma responda como sendo a possibilidade de juntar coisas, associar em um conjunto.

Com relação à Educação, Piaget afirma: "*na atividade educativa, o principal é a "tomada de consciência"* (LIMA, 2000, p. 104). Conforme denotado nos dois últimos parágrafos, ao tomar consciência o indivíduo compreende a sua ação, e sendo compreendida, há maior possibilidade de conceituação, o que implica em uma 'melhor' compreensão, propiciando a construção de estruturas cognitivas cada vez mais complexas (melhores conceituadas).

Como salienta Stoltz (2006):

> Em síntese, para Piaget o mecanismo de tomada de consciência surge em todos os aspectos como um processo de conceituação que reconstrói e depois ultrapassa no plano da semiotização e da representação, o que era obtido no plano dos esquemas de ação sensorial-motora. (p. 45)

Assim, a dinâmica de grupo, por 'forçar' os alunos a tomarem consciência de suas ações, contribui à progressiva conceitualização das ações adotadas. Logo, o Método Psicogenético, que se principia pela progressiva construção mental do aluno, deve propiciar a ocorrência de tomadas de consciência nos alunos por meio da interação grupal (social) suscitadas por situações problema motivadoras.

Por último, a avaliação diagnóstica representa uma ação do professor na qual o mesmo 'avalia' onde o aluno está (em termos estruturais) para, assim, promover situações problema que permitam ao estudante avançar cognitivamente. Por exemplo, ao perceber que um aluno já compreende a distribuição um a um, o docente deve propor uma situação problema na qual seja necessária a distribuição um para muitos[22].

Como exposto no Quadro 5, a dinâmica de grupo auxilia o professor a perceber o nível de desenvolvimento cognitivo em que o aluno se encontra. A característica esboçada no referido quadro – *"Avaliação pelo companheiro (com retro-efeito múltiplo e variado)"* – ajuda o docente nesta tarefa. Exemplificando, ao perceber que um dos integrantes do grupo chama a atenção de um de seus companheiros por realizar uma atividade de forma 'incorreta',

[22] Distribuição um a um é quando associa-se a cada elemento ***A*** a mesma quantidade de elemento ***B***. Por exemplo, "***quando distribui-se a cada um carro uma chave de ignição***". Já a distribuição um para muitos é quando associa-se a cada elemento ***A*** um conjunto de elementos ***B*** de forma 'fixa'; ou seja, "***para cada um carro distribui-se quatro rodas***". Estes raciocínios são necessários à construção da estrutura multiplicativa, já que permite ao aluno pensar na questão da simultaneidade, fator escalar, proporção.

o professor, nesse momento, já avalia que esse mesmo aluno ainda não construiu estruturas de pensamento que lhe permitam solucionar o problema proposto. Assim, não foi preciso o educador avaliar esse aluno individualmente, já que a própria dinâmica (interação) do grupo denota o que o estudante sabe e ainda não sabe.

A respeito da necessária e constante avaliação diagnóstica, propiciada 'mais facilmente' pela dinâmica de grupo, Lima (1973) expõe:

> A verificação do rendimento no final do semestre ou do ano letivo não tem explicação lógica. É mera tradição. A aprendizagem deveria ser verificada no próprio momento em que se realiza. O processo didático deve ser autoverificador, mesmo porque o que se deseja não é só avaliar a quantidade de conhecimentos retidos, mas a qualidade do trabalho e as atitudes adquiridas. (p. 85)

A argumentação deste autor corrobora com o já exposto, pois um processo didático autoverificador é justamente a dinâmica de grupo. Como o Método Psicogenético almeja estabelecer estratégias de ensino que permitam ao aluno avançar em suas fases mentais, então, o professor deve:

> Fazer *contínuos julgamentos* para mostrar ao aluno o caminho certo: verifica-se para orientar o aluno. Distanciar as verificações pode redundar em deixar o aluno no caminho errado (perigosamente) durante muito tempo. Não se avalia para punir ou reprovar, mas para medir a eficiência do processo. A avaliação mede também a eficiência técnica do professor. (LIMA, 1973, p. 240, grifos do autor)

O salientado acima, por assim dizer, reflete o objetivo da avaliação diagnóstica.

Em suma, o que se pretendeu com este tópico foi denotar a 'utilização' de alguns princípios da Epistemologia Genética à Educação. E foi justamente o Método Psicogenético uma das "aplicações" encontradas, que utiliza das contribuições desta teoria à prática docente. Mais uma vez reforça-se o pensamento de Piaget: "*A educação não é uma psicologia aplicada, mas sim, faz-se oportuno utilizar as pesquisas sobre o desenvolvimento do conhecimento no homem, para assim 'economizar' esforços*". Ao saber que, a um aluno no início do estágio operatório-concreto é imprescindível a experiência (física e lógico-matemática) no meio concreto, partir já para a exclusiva utilização da linguagem verbal pode implicar dois fatores: **1.** 'perda de tempo' do professor que falou e falou, mas o aluno não compreendeu; **2.** 'perda de tempo' do aluno que, escutou e escutou, mas não conseguiu assimilar.

CAPÍTULO 2

ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DE PIAGET ÀS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA)

> Se partirmos do pressuposto de que o conhecimento advém de uma contínua construção, possível graças à constante interação entre sujeito e meio, então, apreender/interagir com as construções dos outros também é uma forma de construir. Apreensão, aqui utilizada, remete a uma reestruturação cognitiva, e não um simples justapor de teorias; donde reestruturar significa assimilar-acomodar. (O autor)

O presente capítulo analisa algumas pesquisas que estabelecem relações com o problema de pesquisa no âmbito teórico e metodológico. Faz-se necessário salientar que os trabalhos apresentados em seguida representam uma mínima parcela das produções acadêmicas na qual a Epistemologia Genética se faz presente; porém, acredita-se, a partir das mesmas, ser possível construir idéias acerca do significado do termo construtivismo, bem como das 'aplicações' desta teoria à prática docente.

Castañon (2005) analisou a utilização do termo construtivismo por algumas tendências, tais como *Construcionismo Social*[23], *Construtivismo Radical*[24] e *Construtivismo Social*[25]. Após revisar os pressupostos destas tendências, Castanõn concluiu que nenhuma delas poderia ser considerada como representante fidedigna da filosofia construtivista, já que as mesmas não consideravam o sujeito como ser ativo na aquisição do conhecimento e em íntima interação com o objeto. Segundo ele, a corrente que seguiu coerentemente tal postura filosófica (construtivista) foi o construtivismo piagetiano. Desse modo, as três tendências

[23] Construcionismo Social: Corrente psicológica que defende as seguintes teses: 1ª a realidade é dinâmica, não sendo possível a existência da essência ou leis imutáveis, 2ª o conhecimento é só uma construção social constituída pelas redes lingüísticas, 3ª o que determina se o conhecimento é valido ou não são as suas conseqüências sociais, assim há dissolução do sujeito enquanto epistêmico, já que o individual não constrói, e sim, exclusivamente o coletivo/social.

[24] Construtivismo Radical: Tendência psicológica que postula o seguinte: o conhecimento é exclusivamente uma construção alicerçada em nossas experiências subjetivas, assim, o mundo vivido é somente aquele que nós construímos, não havendo base objetiva para julgar nossas representações e a dos outros. Deste modo, viveríamos isolados em nosso próprio mundo, donde se pode concluir que nossas construções acerca do mundo não são influenciadas pelo mundo externo e objetivo.

[25] Construtivismo Social: Corrente sociológica, segundo Castañon (2005, p. 43) "faz das concepções socialmente construídas da realidade a única e própria realidade".

inicialmente citadas, acabaram por obscurecer ainda mais, no meio acadêmico, o significado da postura filosófica construtivista. Tal fato implica na 'instalação' de idéias confusas, que prejudicam a explicação da pergunta: "*Como o homem conhece*?". Como a 'solução' deste questionamento é de grande utilidade ao processo de ensino, pois ao saber como o homem conhece torna-se mais exeqüível promover estratégias para tal, então, esta 'encruzilhada' de correntes (não-construtivistas) acaba por 'retardar' o progresso da própria Ciência Moderna e em específico, a Educação.

Outro estudo desenvolvido por Castanõn (2007), denominado: "*Construtivismo, Inatismo e Realismo: compatíveis e complementares*", verificou haver compatibilidade entre o construtivismo e o inatismo; não ao ponto de crer que o conhecimento esteja pré-formado no indivíduo, mas sim que a criança, ao nascer, possui uma estrutura geral de inteligência que lhe permite construir seus conhecimentos, a que Piaget denomina como sendo o mecanismo de assimilação-acomodação. As colocações deste pesquisador corroboram com os apontamentos realizados no Capítulo 1 referente ao mecanismo de equilibração.

Complementando suas análises, Castañon (2007) argumentou que tanto o Construtivismo Radical (que nega a interação com o meio, e concomitante, a existência da realidade, já que tudo é uma construção de nosso eu subjetivo) quanto o Construtivismo Social (que nega o papel ativo do sujeito na construção da verdade, sendo exclusivamente imposta pelas pressões sociais) 'prejudicam' as propostas educacionais que neles se alicerçam. As propostas educacionais que aderem ao Construtivismo Social acabam considerando o sujeito como uma tabula rasa, passivo e ***totalmente*** determinado pelas influências da sociedade. Ao contrário, as tendências pedagógicas que utilizam o Construtivismo Radical assumem uma postura de que, como a realidade não é possível, então, o conhecimento humano não pode aproximar-se do mundo real, implicando na não possibilidade de agir sobre o mesmo.

Em suma, Castañon preconizou que as posições filosóficas de Piaget, Kant e Popper só têm a contribuir com a visão de uma Educação que possibilite ao sujeito construir noções aproximativas acerca da realidade para, assim, poder alterá-la visando a sua transformação em prol do bem comum. Logo, mais uma vez evidencia-se a coerência do pensamento piagetiano com a filosofia construtivista, colaborando com a idéia de que o conhecimento advém de incessantes e incompletas construções.

A respeito da utilização das teorias educacionais em sala de aula, Rapoport e Silva (2006) buscaram verificar a coerência entre a fala e a utilização de referenciais teóricos (proveniente da Psicologia e da Pedagogia) na/durante a prática docente. Ou seja, *se aquilo*

que o professor diz, realmente é 'posto em prática' durante as suas aulas. Para tanto, foram entrevistados 34 professores (de diversas disciplinas do Ensino Fundamental e Médio). Além das entrevistas, observaram-se o modo como os professores realizaram a avaliação dos seus alunos. No momento das entrevistas, o referencial mais apontado referiu-se à teoria de Piaget. Os participantes que afirmaram utilizar esta teoria apresentaram como justificativa às suas escolhas os seguintes aspectos: ***a construção do conhecimento***, ***desenvolvimento gradual***, ***interação social e escolhas pessoais***.

Após análise dos dados, Rapoport e Silva (2006) concluíram que a maioria dos docentes executou uma prática descontextualizada de uma teoria; ou seja, durante as suas aulas utilizaram estratégias oriundas do senso comum ou advindas da intuição. Os professores que argumentaram utilizar um referencial teórico, como no caso o piagetiano, o fizeram de modo indiscriminado e superficial. Estes docentes não souberam justificar o porquê da escolha do referencial teórico piagetiano. Desse modo, como expressaram os autores:

> Essa expressiva parcela de participantes que apresenta uma incoerência entre o dizer/justificar permite concluir que existe um uso indiscriminado do nome de autores mais conhecidos, transformando teorias de maior repercussão em puros "jargões" do meio docente, corroborando as hipóteses iniciais[26] deste estudo. (RAPOPORT e SILVA, 2006, grifo nosso)

Decorre desta afirmação a não correspondência entre o dizer e o fazer. Este fato só contribui para o descrédito com relação às teorias educacionais, como no nosso caso, o construtivismo piagetiano. Ou seja, se o professor diz utilizar a teoria de Piaget, e verifica que não obtém sucesso, então, acaba culpando este teórico. O problema é que, este docente não utilizou a teoria piagetiana, dizendo isso só para justificar a sua prática, pois, na realidade, não conhece com profundidade a mesma. Assim, não significa que a teoria de Piaget seja inválida, o problema é que a sua utilização não ocorreu de fato.

Como apontaram Rapoport e Silva (2006), este fato (a utilização indiscriminada dos teóricos educacionais) vem prejudicando a 'imagem' do construtivismo na Educação brasileira, pois, em decorrência do insucesso do ensino, alguns pesquisadores apontam ser o construtivismo o motivo de tal fracasso. Contra argumentando esta crítica, os autores afirmaram:

[26] As hipóteses iniciais defendidas por Rapoport e Silva (2006) são as de que grande parcela dos professores realiza uma prática pedagógica descontextualizada das teorias educacionais, ou seja, a maioria de suas ações didáticas apóia-se no senso comum. Assim, os docentes se utilizam dos jargões educacionais, tais como: *aprender a aprender*, *o aluno constrói o conhecimento*, de modo superficial.

> No entanto, a partir dos resultados obtidos, parece coerente questionar se o problema está realmente no construtivismo ou na formação dos professores, pois há uma grande possibilidade de que estes digam que seguem o construtivismo sem realmente terem se apropriado da teoria. Esse uso de jargões por parte dos professores pode ser capaz de falsear os dados de uma pesquisa, uma vez que sua fala é bastante divergente da realidade com a qual vivem. (RAPOPORT e SILVA, 2006)

Contudo, esta pesquisa vem colaborar com a presente dissertação ao indicar como o construtivismo de Piaget vem sendo 'utilizado' pelos professores (se é que esta utilização vem ocorrendo).

O trabalho de Massabni (2005) consistiu em verificar a adoção do *Construtivismo Pedagógico*[27] nas aulas de Ciências. Para tanto, investigaram-se as aulas de quatro professores (5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental) que argumentaram tentar seguir uma postura construtivista em suas práticas docentes. Após esta observação, a pesquisadora verificou que as aulas dos professores não podiam ser consideradas práticas construtivistas (preconizadas pelo Construtivismo Pedagógico), mas constituídas de alguns ***elementos do construtivismo***, tais como:

1. Considerar as hipóteses dos alunos;

2. Tornar o ensino mais significativo por meio da aproximação entre conteúdo escolar e conhecimentos cotidianos e experiências dos alunos; e,

3. Valorizar o questionamento como estratégia didática.

Para a autora: "*O construtivismo na prática não condiz com a prática imaginada pelo Construtivismo pedagógico.*" (MASSABNI, 2005, p. 110). Assim, os professores analisados 'mesclaram' durante suas aulas os elementos citados acima com os característicos de uma prática tradicional. De fato, Massabni argumentou que os docentes selecionaram algumas das idéias construtivistas a serem colocadas em prática no cotidiano escolar, apontando como fator para tal escolha as condições de trabalho vividas por eles, tais como: número excessivo de alunos, carga horária de trabalho diária muito extensa, condições precárias de trabalho.

Em suma, tal pesquisadora argumentou que o Construtivismo na prática dos professores de Ciências não é uma utopia, e sim uma realidade, mas uma realidade adequada

[27] Para essa autora, os fundamentos teóricos do Construtivismo Pedagógico são diversificados e confusos, pelo fato de misturarem as teorias de: Piaget, Vygotsky, Wallon, Ausubel, Gardner, Glasersfeld. Deixa bem evidente a confusão decorrente deste "Construtivismo Pedagógico" quando expõe: "Como as teorias destes autores embasam, então, um Construtivismo pedagógico, se partem de diferentes premissas, não entendendo do mesmo modo o processo de aquisição/elaboração de conhecimentos? (p. 106)".

(e exeqüível) às condições de trabalho. Isto implica na não adoção 'total' dos pressupostos construtivistas preconizados pelos estudiosos da área da Educação.

Para que o professor 'aplique' uma teoria, é necessário (ao menos esperado) que o mesmo realize uma representação mental desta. Sobre isso, a pesquisa de Gebara e Marin (2005) visou compreender as *representações sociais*[28] dos professores (de todas as disciplinas escolares) acerca do construtivismo piagetiano. Segundo elas, para que uma prática se constitua um "ambiente construtivista", faz-se necessário a adoção das seguintes proposições:

1. O professor assumir o papel de educador-educando, ou seja, aquele que visa a formação do aluno e não o exclusivo repasse de informação aos mesmos; e,

2. A construção de conhecimento é decorrente de uma intensa interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, sendo este uma fonte de estímulos e desafios.

Após uma considerável revisão de literatura sobre o assunto, as autoras apontaram que grande parcela dos professores ainda possuía representações do construtivismo de maneira fragmentada e difusa, ou seja, ainda não objetivaram (incorporaram) as proposições – denotadas acima – de forma a possibilitar o desenvolvimento de um "ambiente construtivista". Sobre isso pontuaram:

> Os conhecimentos acerca do construtivismo, ainda para alguns educadores é novo gerando medo, apesar de toda a divulgação da teoria nos últimos anos, o modo como os professores vêm dela se apropriando demonstra uma compreensão fragmentada e difusa da teoria e tem sido este entendimento que parece estar orientando suas práticas. (GEBARA e MARIN, 2005, p. 32)

Finalizando, Gebara e Marin (2005) salientaram a 'urgente' necessidade de se atentar com relação à formação dos professores, bem como às suas representações; pois as representações fragmentadas da teoria de Piaget acabam por dificultar a implantação de práticas construtivistas que visam auxiliar o aluno na construção do conhecimento.

Objetivando discutir alguns aspectos da teoria de Piaget que efetivamente vêm sendo utilizados em sala de aula, ou, ao "***o pensar sobre a prática***", as pesquisas abaixo se tornam oportunas.

O trabalho desenvolvido por Sanchis e Mahfoud (2007) verificou a importância da interação, não só à construção do conhecimento, mas também à constituição e construção do

[28] Para elas, as representações sociais são as concepções e/ou conhecimentos que o indivíduo possui dos objetos ou eventos (materiais ou não). Tais concepções orientam e 'dirigem' as ações (comportamentos) deste indivíduo.

próprio indivíduo. Partindo do pressuposto piagetiano de que o conhecimento é decorrente da ação do sujeito ao interagir com o objeto (meio), as autoras apontaram que, se não existir a interação, o processo de construção (por meio da ação) não se faz possível. Argumentaram isto ao encontrar nos trabalhos de Piaget discussões a respeito da relação entre ação e o contexto no qual tal ação ocorre.

> "A ação, portanto, é fundamental, mas também seu contexto, já que todo esquema é "uma organização ativa da experiência vivida" (Piaget, 1936/1975c: 56), e que qualquer ação de um sujeito "é sempre coordenada por outros porque não existem acções isoladas, [sendo que] os seus significados são sempre solidários". (SANCHIS e MAHFOUD, 2007, grifo nosso)

Decorre daí a importância do agir com o outro inserido num contexto, tendo em vista a impossibilidade de agir isoladamente[29], e no vazio. De nossa interpretação, observa-se a importância da escola, já que a mesma se constitui um espaço – por excelência – à promoção da interação (aluno-aluno, professor-aluno, aluno-consigo mesmo). Assim, para se constituir (enquanto indivíduo) e construir conhecimentos o sujeito precisa estar em constante interação; e desta tese decorre a resposta aos críticos à Piaget que dizem ter a sua teoria minimizado o papel do social.

Outro estudo que abordou a interação social foi o de Moro (2000). Para tanto, a autora investigou as inter-relações ocorridas numa tríade (grupo formado por três alunos da 1ª série do Ensino Fundamental), na qual se fez presente a intervenção do professor no momento da aprendizagem de estrutura aditiva (adição e subtração). Sua hipótese de trabalho foi de que existe uma inter-relação entre a interação das crianças (do grupo) e o professor com as construções cognitivas individuais (referente ao conceito a ser aprendido), sendo esta relação possível de ser explicada pelo mecanismo da equilibração.

Após a pesquisa de campo, Moro afirmou que as interações sociais 'amplificam' a aprendizagem dos conceitos matemáticos em questão. Isto pode ser explicado, pois estas interações possibilitaram uma '*maior tomada de consciência*' por parte dos alunos, onde cada um foi levado a descentrar seus pontos de vista, para assim assimilarem as soluções propostas pelo outro. Tais idéias apresentam-se a seguir:

[29] Este agir isoladamente não implica na impossibilidade de ação mental (interna no próprio eu) quando o sujeito, por exemplo, realiza a coordenação de suas estruturas à construção do conhecimento lógico-matemático, mas sim que toda a ação do sujeito está voltada às expectativas de outrem. As do autor desta pesquisa, por exemplo, 'voltam-se' aos professores e pessoas que pensam e se preocupam com a Educação (Matemática). Assim, a ação de formular esta dissertação está indiretamente em interação com os pares.

> Em síntese, colocamos em pauta a proposta de que, em situações de aprendizagem, as interações sociais de crianças, com intervenção do adulto, provocam e amplificam oportunidades para que cada aprendiz, consideradas suas significações valorativas às ações do(s) parceiro(s), tome consciência de diferenças, oposições ou semelhanças entre as suas ações e seus resultados, pois que as coteja com as de outro(s), para *"viver"* então contradições possíveis. Assim, estaria sendo mais intensamente flexibilizado seu processo de centração/ descentração no quadro dos conflitos cognitivos próprios, para sua progressão cognitiva. (MORO, 2000)

Desse modo, a presente pesquisa corrobora com os apontamentos de Sanchis e Mahfoud (2007). Em especial com relação ao Método Psicogenético, no qual a dinâmica de grupo representa uma estratégia – por excelência – à promoção da interação.

O estudo de Coleto (2007) investigou a prática de quatro professores das séries iniciais quando as mesmas propuseram atividades de conhecimento físico, nas aulas de Ciências. Para tanto, a pesquisadora destacou as estratégias pedagógicas nas quais a interação se fez presente, utilizando como base à discussão dos dados a Epistemologia Genética de Jean Piaget. Após observação das aulas e entrevistas com as professoras, Coleto verificou que:

1. As duas professoras que 'mostraram' uma postura tradicional pouco valorizaram o papel da interação social durante as aulas; bem como, apresentaram pouco conhecimento do modo como se dá a aquisição do conhecimento físico.

2. As outras duas professoras que apresentaram postura construtivista valorizaram a promoção de situações de interação por meio do trabalho em equipe; além de que, buscaram constantemente promover investigações e experimentações, encorajando os alunos a se colocarem ativos no momento da aprendizagem.

Observe as argumentações de Coleto (2007):

> As concepções dos professores da categoria A/B [professoras de postura construtivista] confirmam os estudos de Piaget (1936), que defende um ensino que propicie trabalhos em equipe, como oportunidade para a troca de opiniões e conceitos entre os alunos e destes com o professor si e entre estes e o professor, pois segundo este pesquisador a cooperação é um elemento indispensável à elaboração da razão, sendo a vida em grupo o meio natural para essa atividade intelectual. (p. 160, [comentário nosso])

Desse modo é possível verificar a contribuição do construtivismo piagetiano à prática docente, pois as duas professoras que dele se utilizaram promoveram atividades desafiadoras que levassem o aluno a pensar sobre o conhecimento que estavam construindo. Este aspecto – de situações desafiadoras – constitui um dos elementos principais da proposta de Lima (1973)

(do Método Psicogenético), já que as situações problemas representam uma das variáveis que 'auxiliam' os alunos no mecanismo de equilibração.

Outro aspecto da teoria de Piaget que se torna alvo de reflexão é referente aos estágios cognitivos. Os apontamentos a seguir explicitam este fato, bem como aludem às possíveis limitações da teoria de Piaget quando aplicada à Educação.

Sequeira (1990) realizou uma análise acerca dos estágios de desenvolvimento cognitivo e a importância dos mesmos à Educação. Ao ressaltar esta importância, o referido autor argumentou:

> (...) tentar organizar programas de ciências com o objectivo de ensinar os estádios piagetianos, isto é, os conteúdos passíveis de ser aprendidos em cada estádio, parece ser menos eficiente e útil do que organizar o currículo tendo em conta esses mesmos estádios e o conhecimento informal dos alunos. (SEQUEIRA, 1990, p. 27-28)

Com tal parecer, este autor rebateu alguns programas de ensino rígidos (desenvolvidos na época) que preconizavam o exclusivo ensino de conteúdos que 'pertenciam' a cada estágio de desenvolvimento cognitivo, não considerando o que os alunos já conheciam a respeito de determinado assunto, e que, por sua vez, possibilitasse a abordagem de conteúdos pertencentes a estágios 'mais avançados'.

Sobre os limites da teoria de Piaget, Sequeira (1990) observou o não aprofundamento acerca dos seguintes tópicos: **1.** O papel do professor; **2.** Formas culturais do conhecimento; **3.** A interação ocorrida em sala de aula com crianças que apresentam diversos níveis de desenvolvimento cognitivo. Ao apontar estes limites, o autor citou as más interpretações decorrentes da complexa teoria de Piaget quando aplicada à Educação, desencadeando uma postura rígida de alguns professores com relação à mesma. Um exemplo decorre quando o docente acredita que Piaget, ao apontar a questão da manipulação pelo sujeito, refira-se somente à manipulação concreta. Fato este argumentado na Introdução e no Capítulo 1, na qual foi abordada a '*progressiva manipulação*' do sujeito: concreta (observada nos estágios iniciais) 'caminhando' para a abstrata (nos términos do operatório-concreto a início do operatório-formal).

Contudo, Sequeira (1990) afirmou que, embora a teoria de Piaget apresente limites quando aplicada à Educação, tendo em vista a sua preocupação principal com a Epistemologia, a sua teoria: "*continua a constituir a pedra fundamental para a construção do estatuto próprio da educação em geral e da educação em ciências em particular*" (SEQUEIRA, 1990, p. 31).

Em outro estudo, Sequeira e Duarte (1989) levantaram algumas críticas com relação aos estágios de desenvolvimento cognitivo (elaborados por Piaget) realizadas por diversos estudiosos, tais como: Ausubel, Eylon e Linn, Novak etc. Segundo estes autores, os estágios de desenvolvimento cognitivo apresentam uma maior variabilidade dentro de cada estágio, sendo possível identificar pessoas que 'flutuam' entre os mesmos dependendo do conteúdo que se é abordado; assim, a proposição de Piaget estaria 'equivocada'. Não será objeto de estudo a análise aprofundada de tais críticas. O oportuno é evidenciar, conforme denotaram Sequeira e Duarte (1989):

> (...) a proposta de Piaget de que o conhecimento é construído, de que o aluno é constructor activo do seu próprio conhecimento, talvez seja a sua maior contribuição para a prática educacional e que "revoluciona" (nas palavras de Lauro de Oliveira Lima, 1980), profundamente todas as ciências do homem. (p. 138-139)

Assim, a maior contribuição de Piaget à Educação (segundo os referidos autores) não deve se 'prender' à questão dos estágios (que representa uma parcela de suas descobertas), mas a este 'novo paradigma' referente à construção ativa do sujeito em constante interação com o meio.

Com relação a este 'novo paradigma' oriundo da Epistemologia Genética quando aplicada nas pesquisas em Educação, as teses a seguir mostram-se relevantes e complementares.

Caruso (2002) expôs reflexões a respeito da prática docente de Matemática em classes do Ensino Fundamental. Para tanto, fez uso da Epistemologia Genética, utilizando a teoria da abstração reflexionante, idéias a respeito do juízo moral, estabelecendo, assim, conseqüências pedagógicas advindas de '***um pensar sobre***' esta teoria. No estudo realizado foram entrevistados professores matriculados no Curso de Especialização em Educação Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Católica de Pelotas (UCPe). Tais entrevistas, desenvolvidas segundo o método clínico piagetiano, investigaram como o professor desenvolvia seu trabalho para ensinar Matemática, onde foram enfocados os aspectos: as concepções dos docentes sobre a Matemática e suas compreensões acerca do processo de ensino e aprendizagem. Os resultados das entrevistas apontaram que: grande parte dos docentes atribuiu ao 'seu papel de transmissor' como o principal vetor à aprendizagem dos alunos; a relação para com o conhecimento matemático foi vista sob um enfoque rígido, estático. Para redimensionar a prática dos professores de Matemática como '*o possibilitador de construções de significados*' pelos estudantes, o autor argumenta:

> Se eu enquanto professor, desejo um aluno criativo e criador, preciso antes de tudo ter tais características na minha forma de me colocar no mundo, isto é, na minha concepção epistemológica de educação, pois muito pouco ou quase nada advirá de minhas tentativas de uma abordagem *construtivista* de prática letiva em sala de aula se eu, no que se refere a meu próprio conhecimento, continuo *absorvendo* resultados prontos, oriundos de leituras apressadas de textos pré-organizados por outros autores, que em geral são meros repassadores dos excertos do tema tratado. (CARUSO, 2002, p. 300, grifos do autor)

E, para que o professor possua as características citadas acima, Caruso (2002) expôs:

> É importante ressaltar, e disso não tenho a menor dúvida, que estudar a obra piagetiana me permitiu construir a autonomia indispensável para repensar meu próprio fazer conectando-o constantemente ao fazer de meu aluno. (p. 289-290, grifo nosso)

Em complementaridade com o último acerto:

> A epistemologia genética, como vetor construtivo, aponta uma nova direção para o fazer do professor que passa pela re-significação das relações que se constituem em ambientes de aprendizagem de matemática, e que, em última análise, restituem ao aluno e ao professor a condição de sujeitos na elaboração do conhecimento de cada um e de todos. (CARUSO, 2002, p. 302)

Assim, verifica-se, a partir do trabalho deste autor, a possibilidade de utilizar a Epistemologia Genética à prática docente para que a mesma seja pensada enquanto um espaço de múltiplas relações/construções entre alunos e professores.

Para analisar as ações ocorridas na sua prática enquanto professora (de uma quarta série do Ensino Fundamental), Collares (2001) utilizou a Epistemologia Genética de Jean Piaget. Com o intuito de investigar o significado das ações docentes vistas sob uma abordagem construtivista, a autora também utilizou a teoria de Paulo Freire (em específico, no que diz respeito ao significado do fazer docente). Os resultados decorrentes dessa análise evidenciaram a relevância da Epistemologia Genética ao redimensionamento das atuais práticas escolares (marcadamente tradicionais na sua grande maioria). Como pontuou a pesquisadora, ao valer-se de uma postura construtivista e em concomitância com o Método Clínico, é possível realizar planejamentos contínuos constituídos por intervenções e investigações docentes. Estes planejamentos, por sua vez, permitem 'olhar' a sala de aula como um 'contexto de relações', ou seja, um espaço no qual a inter-relação e

interdependência das ações define a convivência do grupo (alunos e professores), possibilitando, assim, a construção do conhecimento.

Observe como Collares (2001) argumentou a respeito da importância da teoria de Piaget à prática docente:

> Estudar a teoria de Jean Piaget teve, portanto, nesse processo de conhecer, a dupla função de auxiliar-me na constituição do conhecimento do aluno, enquanto constituía-me a mim mesma como sujeito cognoscente, dando sentido e consistência ao significado de educador, construído a partir de Paulo Freire. Assim, desafiada pelos aspectos teóricos estudados, busquei nas ações cotidianas dos alunos, extremamente ricas de significados, a fonte de todo a proposta didática efetivada nos grupos com os quais interagi, os conteúdos trabalhados e, principalmente, o ponto de partida à exploração e à investigação da operatividade do pensamento. (p. 192)

Complementando, a autora explicitou:

> Ser professor construtivista é, pois, assumir um processo no qual a segurança está exatamente no movimento, e o equilíbrio representa a ação constante. Talvez seja mais fácil seguir prescrições do que nos aventurarmos por um caminho científico. No entanto, nada se compara à liberdade e ao conhecimento que se constroem e que são resultantes do comprometimento com o qual nos inserimos em nosso contexto, tornando-nos seres históricos e democráticos. (COLLARES, 2001, p. 193-194, grifo nosso)

O trabalho de Collares permite-nos perceber a importância da Epistemologia Genética não só à compreensão do *como o aluno constrói* conhecimento, mas, também, para que o professor *construa o seu próprio fazer docente*.

O estudo abaixo representa uma utilização da teoria de Piaget aos alunos do Ensino Superior. O mesmo torna-se oportuno para indicar a também utilização do construtivismo piagetiano neste nível de ensino.

Para auxiliar alunos reprovados em disciplinas iniciais de Matemática em cursos de graduação, Lima (2004) desenvolveu uma proposta pedagógica que se utilizou de um ambiente virtual denominado Mecam[30]. Esta proposta buscou subsídios no método clínico piagetiano, em que o mesmo foi utilizado para identificar as noções já construídas pelos estudantes, para, assim, ser possível a proposição de novos desafios que possibilitassem a compreensão dos conteúdos matemáticos abordados. A fim de analisar as ações e reflexões

[30] Mecam – Programa em Educação a Distância para a Melhoria das Condições de Aprendizagem de Matemática – é um ambiente virtual que integra metodologia de intervenção (advinda da teoria piagetiana) e recursos tecnológicos. O objetivo principal deste programa é promover situações interativas de aprendizagem com relação à Matemática.

dos estudantes diante dos desafios propostos, fez-se uso do mecanismo de equilibração de Piaget. Através deste, a pesquisadora identificou os desequilíbrios cognitivos causados pelo desafio e, deste modo, propôs desafios que levassem o estudante a interagir com o objeto matemático, visando a reequilibração (do desafio inicial). Os resultados indicaram que a referida proposta pedagógica (alicerçada na teoria de Piaget – equilibração – e no método clínico) colaborou para a aprendizagem das noções e conceitos matemáticos abordados no programa.

As pesquisas expostas a seguir referem-se às estruturas aditivas e multiplicativas (outro tópico da teoria piagetiana). Antes, porém, são expostos achados acerca do **fracasso** que permeia o ensino de Matemática. Fato este salientado na Introdução, evidenciado pelos índices estatísticos de diversos órgãos governamentais (SAEB, SARESP).

David & Lopes (1998), em estudo sobre fracasso e sucesso do ensino de Matemática, observaram o seguinte aspecto: os professores que se utilizam de formas de pensamento flexível contribuem para o sucesso de seus alunos. Essa postura flexível e autônoma[31] auxilia os estudantes a desenvolverem estruturas de pensamento que lhes permitam solucionar problemas. Logo, provocar desequilíbrios cognitivos no aluno torna-se imprescindível para a construção de conteúdos não só matemáticos, mas também das demais áreas do conhecimento.

Alguns procedimentos didáticos adotados por alguns professores acabam contribuindo para a constituição/formação de uma postura fechada (limitada) por parte do aluno. Esta visão limitada refere-se à idéia de que existe uma única solução para o problema em questão; fato este 'irreal', pois há variadas maneiras de se resolver um determinado problema. Vamos supor que seja proposta a um aluno da 3ª série do Ensino Fundamental a solução da seguinte situação problema[32]:

Resolver a multiplicação: (15 x 16), porém sem conhecer o algoritmo necessário para a solução de multiplicação com 'dois' algarismos no multiplicador. Ao aluno que possui uma visão flexível, este problema pode ser solucionado decompondo[33] o número 16 em (8 unidades + 8 unidades) e, assim, multiplicar cada uma dessas 8 unidades 'por' 15. Depois de obtidos os dois valores, somam-se os mesmos, tendo em vista que o aluno já saiba o algoritmo de multiplicações com "um" algarismo no multiplicador.

[31] Esta questão da flexibilidade e autonomia refere-se às características decorrentes da dinâmica de grupo, conforme apontado no capítulo anterior.

[32] A referida situação problema é de autoria própria, tendo sido aplicada em pesquisa realizada no ano de 2006 com alunos de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental.

[33] Observe que existem **n** possibilidades para decompor o número 16; assim, existem **n** possibilidades para a solução do problema proposto.

Percebe-se neste exemplo que a flexibilidade de pensamento permite ao aluno recorrer a conhecimentos anteriores (estruturas cognitivas já elaboradas). Ao estudante que não possui tal postura (pois não lhe foram propiciados situações didáticas para tal), a solução do exemplo acima torna-se impossível, pelo fato do mesmo acreditar em um único modo para solucionar o referido problema.

Uma grande parte dos professores não incorpora estas concepções em seus encaminhamentos didáticos e metodológicos, pois situações como acima desencadeiam um fato comum, porém inconcebível para muitos: *o erro*. Ao encarar o erro como negativo, os docentes não permitem que os alunos pensem e reflitam sobre o objeto do conhecimento (ou seja, acerca da própria aprendizagem).

Dockrell & Mcshane (1992) apontaram que é natural o erro cometido pelas crianças quando as mesmas se encontram no momento de construção de seus conhecimentos; porém, alertaram que os erros não superados acarretam prejuízos à aprendizagem posterior.

Relacionando o erro observado no ensino de questões aritméticas das quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, faz-se oportuno ressaltar as considerações dos referidos autores:

> Dentre os procedimentos incorretos utilizados pelas crianças, podem ser citados: tirar de zero para subtrair um número mais alto de um mais baixo, mas sem tirar da coluna à esquerda do zero; tirar o dígito mais abaixo do mais alto, sem se preocupar com o que está em cima; tirar de zero sem seguir tirando a menos que zero seja parte de um dez situado à esquerda do número de cima; escrever como resposta o dígito de baixo de uma coluna quando seria o dígito de cima. (BROW & BURTON apud DOCKRELL & MCSHANE, 1992)

Assim, verifica-se que o erro representa uma variável necessária e esperada enquanto o aluno constrói seu conhecimento, sendo o professor o responsável por promover estratégias didáticas que auxiliem o estudante a superá-lo (equilibrá-lo).

As discussões 'finais' fazem referência às pesquisas acerca das estruturas de pensamento (aditiva e multiplicativa).

Morgado (1993) constatou que a construção das operações de multiplicação e divisão deveria somente ser introduzida após a consolidação da aprendizagem das operações de adição e subtração (ou seja, das estruturas aditivas) e do sistema de base dez (que em nosso caso é denominado de indo-arábico[34]). Observou, ainda, as estratégias utilizadas pelos

[34] O sistema de numeração indo-arábico é constituído por 10 algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 que operam segundo lógica posicional, ou seja, a posição ocupada pelo algarismo 'valor qualitativo' é que determina seu

estudantes na solução oral da divisão e multiplicação, assim como as dificuldades mais comuns vivenciadas e enfrentadas por estes.

Em se tratando da multiplicação, as estratégias observadas foram: adição repetida – que consiste em somar ao multiplicando o número de vezes indicadas pelo multiplicador: (4x3=4+4+4=12); e produto cartesiano – que representa a compreensão da operação de multiplicação, na qual a criança encontra o produto de duas quantidades, sem reduzir nenhuma delas a um operador.

Já para a divisão havia duas estratégias que também podem ser comparadas às da multiplicação. Em um primeiro momento, o sujeito utilizou a subtração repetida, ou seja, subtraiu do dividendo o número de vezes indicado pelo divisor (20 : 5 = 20 **– 5** = 15 **– 5** = 10 **– 5** = 5 **– 5** = 0; logo foram 4 porque utilizaram-se 4 subtrações). A segunda estratégia tratou da repartição de quantidades, ou seja, constatar o número de vezes que o divisor foi contido pelo dividendo.

Guimarães (2004) fez uma exposição acerca das dificuldades dos alunos com relação à multiplicação e divisão, corroborando com o estudo de Morgado (1993):

> I. Dificuldades na generalização de números com mais de um dígito, das propriedades destas operações;
> II. Dificuldades na execução da multiplicação com dois ou mais algarismos no multiplicador ou no multiplicando;
> III. Dificuldades na execução da divisão com dois ou mais algarismos no divisor ou no dividendo. (GUIMARÃES, 2004, p. 49)

Além destas dificuldades, faz-se relevante estabelecer duas variáveis que interferem na efetiva aprendizagem de situações problemas que envolvem estruturas aditivas e multiplicativas. A primeira refere-se à questão **semântica**; já a outra ao aspecto **epistemológica/conceitual**. Ressaltar somente esta última constitui uma falha, pois a linguagem é um dos meios que permite ao sujeito estabelecer interação com o meio. A seguir, inicia-se a abordagem de pesquisas sobre a primeira variável.

Muitos autores (POZO, 1992; DE CORTE e VERSCHAFFEL, 1997; ALVES, 1999) evidenciaram a importância do enunciado verbal no momento da solução de problemas (neste caso de estrutura aditiva e multiplicativa). Estes pesquisadores compreenderam que a co-relação entre a ***compreensão*** e o ***conceito matemático*** era fundamental para que o aluno se tornasse um efetivo solucionador de problemas.

---

valor 'quantitativo'. Assim, por exemplo, nos números 100 e 1, o algarismo 1 equivale 100 unidades no primeiro caso e no segundo caso o mesmo algarismo equivale uma unidade.

Brito (2000) evidenciou o valor e o papel das habilidades verbais e matemáticas para a solução de problemas. As primeiras referiram-se à compreensão do enredo da situação problema; já a segunda contemplou o arcabouço lógico das relações a serem estabelecidas pelos estudantes durante a compreensão da estrutura do problema.

Alves (1999) complementou o exposto acima, dizendo:

> (...) na solução de problemas matemáticos, após a compreensão do enunciado verbal o sujeito elabora uma representação da situação analisada. Um dos fatores responsáveis pela representação correta de um problema é a leitura correta de seu enunciado. (ALVES, 1999, p. 9)

Calsa (1999) evidenciou uma melhora significativa dos alunos com relação à solução de problemas aritméticos após intervenção psicopedagógica[35] que preconizava o enunciado verbal e concepções 'didáticas' transpostas da Epistemologia Genética de Piaget. Os problemas selecionados para a intervenção envolveram isomorfismo de medidas, correspondência de um para muitos e co-variação de variáveis, repetição de medidas e grupos múltiplos. Os alunos (cinco crianças da 4ª série do Ensino Fundamental) utilizaram formas de representação por meio de material concreto, de desenhos e dos algoritmos. Os resultados mostraram modificações na utilização de estratégias de solução de problemas acarretando uma maior quantidade de acertos. A autora concluiu que os algoritmos escolares eram utilizados pelas crianças sem que elas tivessem *entendido/compreendido*, e que, após a intervenção psicopedagógica, os algoritmos passaram a ser representados de forma mais adequada e entendível.

Outra pesquisa que evidenciou a importância do enunciado verbal (sua compreensão) para a solução de problemas matemáticos foi realizada por Rabelo (1995). Este autor apresentou um trabalho de produção e interpretação de textos matemáticos com alunos de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental durante quatro anos. Para a realização deste estudo foi necessário criar um ambiente escolar favorável à construção da competência na interpretação, leitura e produção de vários tipos de textos. A Matemática passou a ser encarada sob nova ótica, ou seja, por meio de textos matemáticos envolvendo história da Matemática, curiosidades Matemáticas, personalidades e pensadores da Matemática, dentre outros. Constatou-se que a experiência vivenciada com os textos matemáticos possibilitou o avanço com relação à solução de situações problemas.

[35] Intervenção psicopedagógica refere-se a procedimentos didáticos e metodológicos embasados em concepções da psicologia, nesse caso à cognitiva - de vertente Piagetiana.

Antes de ressaltar o outro tipo de variável, faz-se necessário salientar que a importância do enunciado verbal, de modo algum, implica na exclusiva utilização da linguagem à construção de estruturas de pensamento (pelo menos aos alunos do estágio operatório-concreto). Os autores citados reconhecem que, para os estudantes solucionarem os problemas, é necessário também um ambiente estimulante e desafiador. Este ambiente é constituído de estratégias didáticas na qual a interação (aluno-aluno, aluno-professor, aluno-consigo mesmo) ocorra conjuntamente com a experiência física e lógico-matemática (ou seja, ação/manipulação – inicialmente concreta 'caminhando' ao 'abstrato').

Sobre a variável epistemológica/conceitual que interfere na solução de problemas de estruturas aditivas, Taxa (2001) ressaltou:

> Outro conjunto de fatores tem sido estudado, os quais parecem influenciar de maneira dependente na decisão do sujeito em tarefas de solução de problemas. São eles: a) os modelos intuitivos que o sujeito possui de cada operação; b) os tipos de números, especialmente as diferenças entre realizar problemas com números naturais ou números decimais; c) a estrutura semântica do problema; d) as preferências numéricas com relação ao tamanho dos números. (TAXA, 2001, p. 68, grifos da autora)

A seguir são apresentadas estas variáveis conceitual/epistemológicas, sendo realizada breve discussão a respeito de cada:

1. *Operação unitária.*
2. *Operação binária.*
3. *Posição da incógnita.*
4. *Problemas de razão, combinação, comparação e conversão.*
5. *Utilização de números racionais*[36] *e inteiros*[37].

Em relação aos dois primeiros itens, é necessário estabelecer comentário prévio que permita um maior entendimento. A operação binária pode ser entendida como uma aplicação que envolve dois conjuntos obtendo como resultado um terceiro. Sob esta ótica, tal operação pode ser representada abaixo:

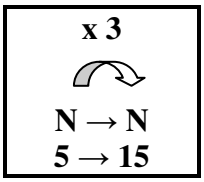
---

[36] Entende-se por racional o número que pode ser escrito através da forma (fracionária) $\frac{a}{b}$, em que ***a*** e ***b*** pertencem aos conjuntos dos números inteiros, sendo $b \neq 0$.

[37] O conjunto dos números inteiros pode ser expresso por: Z: {... , -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...}. Fazendo um 'abuso' da linguagem utilizada pelo senso comum, pode-se dizer que os números inteiros são os "números naturais de sinal positivo e negativo". Este termo "inteiro" refere-se ao fato dos mesmos não serem divididos em partes menores, como ocorre com os racionais acima mencionados.

N x N → N

Outro modo de conceber a operação de multiplicação refere-se à 'interpretação' unitária. Cito Taxa (2001, p. 61): "*Podemos, no entanto, interpretá-la como uma operação unitária quando os dois números da operação têm papéis distintos, como expressado por*":



Os papéis distintos citados por Taxa (2001) referem-se aos exemplos concretos adotados no momento de problematizar situações que abordem a operação de multiplicação. Da figura acima podemos elaborar a seguinte situação: "*No armário há 5 caixas. Sabe-se que em cada caixa existem 3 blusas. Qual a quantidade total de blusas contidas nas 5 caixas?*".

É justamente nessa dupla 'interpretação' (binária e unitária) que se 'instalam' as dificuldades de ordem conceitual em relação à aprendizagem/construção da estrutura multiplicativa. Matematicamente, a definição correta de multiplicação é a definida pela operação binária; porém, em um 'olhar' pedagógico, é na operação unitária que o sujeito estabelece primeiro as noções de multiplicação. Tal fator ocorre, pois o entendimento de par ordenado pelos estudantes torna-se um grande esforço cognitivo por se tratar de pensamento abstrato do período das operações formais.

Em relação à posição da incógnita[38], estudos de Vergnaud (1991), Maza (1991, 1995), bem como os de Busquets (1997), evidenciaram que a posição da incógnita interfere no êxito ou insucesso dos alunos à solução de problemas de estruturas multiplicativas. Os referidos autores apontaram também que as operações de estruturas aditivas são mais 'fáceis', no que diz respeito à construção cognitiva, tendo em vista que sua estrutura apresenta menos relações que a da multiplicação. Este aspecto já fora salientado no item anterior, onde o próprio Piaget abordou que a estrutura multiplicativa apresenta 'mais' características que a aditiva; logo, estes pesquisadores validaram o exposto pela teoria piagetiana.

Como mostrado anteriormente – item **4**. – os problemas multiplicativos podem ser classificados em quatro categorias. Estas, por sua vez, ao se relacionarem com o conceito de

[38] Incógnita, conforme o dicionário HOUAISS: "**1.** *Grandeza a ser determinada na solução de uma equação, de um problema [símb.: x];* **2.** *Aquilo que se desconhece e se busca saber*". Fonte: http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=inc%F3gnita&stype=k, <Acessado em 28/07/08>.

operação unitária e binária, acarretam dificuldades de ordem conceitual no momento do processo de aprendizagem. Maza (1991) caracterizou tais categorias em estudo realizado. Observe o esboço das mesmas:

Os *problemas de razão* – são aqueles que apresentam uma quantidade de elementos, por exemplo, 3 vasos, envolvendo uma razão entre duas quantidades, como R$ 5,00 por vaso.

Nesse tipo de problema, as quantidades de uma magnitude podem ser denominadas "quantidades extensivas" (E) e "quantidades intensivas" (I), quando estas se referem à razão de uma quantidade em função da unidade de outra magnitude. Esta relação pode ser mais bem entendida quando se dispõe de uma quantidade inicial que vai se modificando na medida em que se repete um determinado número de vezes. Nos problemas de razão, a estratégia de solução está relacionada ao fato de se repetir a quantidade intensiva segundo o número da quantidade extensiva. Os problemas do tipo razão referem-se a um modelo de operação unitária da multiplicação podendo ser expressos por: "E x I = E"; ou, "valor (5,00) x número de vasos (3) = valor (15,00)".

Os *problemas de combinação* – são aqueles que levam à combinação dos elementos de cada um dos conjuntos dos dados iniciais apresentados na situação problema. Os problemas do tipo combinação não são, à primeira vista, tais como os de razão, tão 'facilmente' resolvidos por *somas repetidas*, pois requerem a noção da operação combinatória. No caso dos problemas do tipo combinação, a estrutura pode ser expressa por "E x E = E", o que significa que, ao dispormos duas quantidades iniciais, ambas devem ser consideradas simultaneamente para que se consiga resolver o problema. Neste caso, a multiplicação é concebida como uma operação binária. Por exemplo: "*Suponham que existam 3 saias e 4 blusas. Quantas maneiras diferentes posso combinar estas roupas?*". Para solucionar esta situação, o aluno não pode recorrer à idéia de soma repetida; deve considerar as 3 saias e 4 blusas em sucessivos pares. Ou seja, deve combinar a 1ª saia com as 4 blusas, obtendo 4 maneiras de se vestir; depois combinar a 2ª saia com as 4 blusas e, por último combinar a 3ª saia com as 4 blusas.

Os *problemas de comparação* – a estrutura dos problemas de comparação refere-se à repetição da quantidade extensiva segundo o número da quantidade intensiva, o que pode ser expresso por "E x I = E". Tal como descrito acima, esta estrutura mantém similaridades com a estrutura dos problemas do tipo razão. A seguinte situação problema expressa o tipo de problema de comparação: "*Um carrinho de brinquedo custa R$ 10,00; um outro de controle*

remoto custa 5 vezes mais que o primeiro. Quanto precisaria pagar para comprar o segundo brinquedo?". Nesta situação, o número 5 representa quanto o carrinho de controle remoto é 'superior' ao carrinho 'normal. O que os diferencia dos problemas de razão é o fato dos mesmos apresentarem um termo comparativo denominado de "***quantificador***". E é justamente este termo comparativo que representa uma dificuldade conceitual aos alunos. Sobre isso, Taxa (2001, p. 63) expõe: "*Isto merece estudos aprofundados para se verificar o grau de complexidade da solução e a própria compreensão do problema*".

Os *problemas de conversão* – são aqueles que apresentam questões físicas de conversão de medidas; geralmente são trabalhadas somente nas séries mais avançadas do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Os problemas de conversão, porém, também podem ser solucionados por somas repetidas, o que confirma ser essa a estratégia mais freqüente e ao alcance dos alunos para solucionar problemas de estrutura multiplicativa.

Relacionando os problemas de razão e combinação, Taxa (2001) expôs:

> Os problemas de razão são mais simples de resolver que os de combinação, em função da estrutura conceitual implícita nestes últimos. Aqueles primeiros guardam, ainda, similaridades estruturais com os problemas do tipo comparação. Para que os alunos consigam uma unificação conceitual da multiplicação, é preciso que se estabeleça na prática pedagógica dos professores um entrelaçamento didático entre os tipos de problemas multiplicativos, possibilitando aos alunos a descoberta de que as diferentes formas de solucionar um problema desta natureza correspondem, ao final, a uma solução ligada à operação da multiplicação. (TAXA, 2001, p. 63)

O item **5.** *(Utilização de números racionais e inteiros)* tornou-se alvo de pesquisa de muitos estudiosos. Observou-se que a solução de problemas envolvendo números racionais apresentava mais erros quando comparada aos que possuíam a mesma situação, só que utilizando números naturais ou inteiros. Em estudo realizado por Fischbein et al. (1985); Bell (1989) e Greer (1992) verificou-se que os estudantes do Ensino Médio optavam por utilizar a operação: multiplicação ou divisão dependendo do tipo de número que compunha o problema. Ou seja, no caso em que os problemas utilizavam números decimais era comum os estudantes optarem pela divisão, mesmo não sendo esta a operação necessária para solucionar o problema. Já no caso em que os problemas eram compostos por números inteiros ou naturais, os estudantes escolheram a operação correta: a multiplicação.

Tais escolhas utilizadas pelos sujeitos eram devidas à idéia intuitiva de que os números decimais deveriam resultar em um número ainda menor, por isso utilizavam a operação de divisão. Taxa (2001), ao analisar os estudos dos autores acima, citou o seguinte:

> Estes resultados permitiram a elaboração da hipótese de que os alunos têm crenças prévias quando enfrentam situações que envolvem números decimais, como é o caso de acreditar que a multiplicação é uma operação que produz sempre um resultado maior que qualquer um dos dois fatores da operação ou ainda, que a divisão sempre produz um número menor e só é possível quando o dividendo é maior que o divisor. (TAXA, 2001, p. 68)

A mesma autora complementou a idéia argumentando que os conceitos prévios dos alunos foram detalhadamente analisados por Fischbein (1985). Tais conceitos são denominados pelos termos: "*modelos intuitivos ou implícitos*". Conforme Maza (1991), os modelos construídos pelos alunos em solução de problemas estão ligados ao fato de que:

> Cada operação fundamental de aritmética fica ligada a um implícito, inconsciente e primitivo modelo intuitivo. A identificação da operação necessária para resolver um problema com dois dados numéricos tem lugar não diretamente; e sim mediatizado pelo modelo. O modelo impõe suas próprias restrições no processo de busca. (MAZA, 1991, p. 43)

Assim, torna-se trivial encontrar em grande parte dos estudantes a idéia intuitiva de que multiplicação seja "soma repetida", e por este fato a observância da dificuldade conceitual quando deparam-se com situações problemas em que a idéia de "somas repetidas" não seja suficiente para atingir a solução do problema.

Estabelecendo um paralelo ao aspecto pedagógico do ensino da multiplicação, faz-se interessante citar as contribuições de Taxa (2001):

> Acredita-se, no caso das aprendizagens escolares sobre solução de problemas de multiplicação, que a construção desta operação não se encerra somente segundo os conceitos prévios dos alunos por meio dos modelos intuitivos, conforme defendido por Fischbein e outros (1985) a respeito das somas repetidas. A ênfase de tal modelo no processo de aprendizagem implicaria restrições na construção da operação de multiplicação dos alunos, uma vez que estes iniciam a compreensão da multiplicação pela ótica do conjunto numérico dos naturais, mas passa também pela ótica dos números decimais. (TAXA, 2001, p. 70)

O trabalho de Caetano (2006, 2007) tratou de uma utilização do construtivismo piagetiano, bem como da análise acerca de algumas das concepções de vinte professores sobre

o ensino de Matemática. A presente pesquisa verificou a construção das estruturas multiplicativas em 20 alunos de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental, utilizando a metodologia de solução de problemas. Inicialmente realizou-se uma prova (de lápis e papel), contendo problemas de estruturas multiplicativas, com 120 alunos (60 pertencentes a cada série) para identificar os 20 menores desempenhos quantitativos. Após 5 ***intervenções psicopedagógicas***[39] – encontros mediados pelo pesquisador (onde os 20 alunos foram divididos em 2 equipes) com atividades problematizadoras focando o tema "alimentação saudável" – observou-se melhora significativa dos participantes em relação à construção das estruturas multiplicativas, assim como das aditivas e interpretativas. Também foram entrevistados 20 professores (de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental) atuantes na escola analisada, cujo objetivo consistiu em analisar concepções didático-metodológicas correlatas ao ensino da Matemática. Os resultados revelaram uma forte resistência à implantação/incorporação da teoria de aprendizagem construtivista, sendo observadas "fortemente" concepções de ensino e aprendizagem tradicionais.

As pesquisas denotadas acima evidenciaram a importância da teoria de Piaget para a Educação. Como argumentado, foram apresentadas algumas dentre muitas existentes. O importante foi ressaltar as múltiplas 'utilizações' educacionais decorrentes da Epistemologia Genética. É fato que, limites provenientes desta teoria decorrem, pois Piaget não a formulou à Educação. Em síntese, as argumentações a seguir expõem as idéias centrais desenvolvidas neste capítulo teórico:

1. A teoria de Piaget apresenta proposições coerentes com a filosofia construtivista; este fato colabora com a constituição de uma Educação que propicie ao aluno construir seu conhecimento.

2. A Epistemologia Genética auxilia o docente na proposição de estratégias didáticas que desafiem o aluno, visando assim, a construção de conhecimentos.

3. O construtivismo piagetiano contribui para a contínua reflexão do professor sobre a sua prática pedagógica, auxiliando-o na re-dimensão e re-discussão de suas ações.

[39] Durante as intervenções psicopedagógicas foram tomados os seguintes cuidados: a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática) através da manipulação em materiais concretos para que os alunos representassem no plano material as situações problemas expressas pela linguagem; a constante troca de idéias entre os alunos objetivando a ocorrência do processo de descentralização; o questionamento do pesquisador visando desequilibrá-los, desafiá-los, para que, assim, 'ativassem' seus esquemas de assimilação, permitindo-lhes acomodar os novos conteúdos em questão.

4. Uma considerável parcela de professores diz utilizar as teorias educacionais, porém, ainda desenvolvem suas aulas mediante idéias provenientes do senso comum ou da intuição. Este fator, seja proveniente do desconhecimento ou de posições diferentes adotadas, implica no descrédito com relação às teorias educacionais – em nosso caso, a de Piaget.

5. A teoria de Piaget vem sendo utilizada, pela grande maioria dos professores, de modo superficial, difuso e fragmentado.

6. A interação – um dos fatores do desenvolvimento cognitivo – representa uma importante variável a ser contemplada em sala de aula.

7. O erro deve ser encarado como uma das fases da construção de conhecimento pelo aluno, não sendo, portanto, algo ruim e que precisa ser abolido, mas sim superado (assimilado-acomodado).

8. Na aprendizagem das estruturas aditivas e multiplicativas o professor deve atentar-se aos aspectos semânticos e epistemológicos. O primeiro relaciona-se com a linguagem; já o segundo diz respeito aos modelos psicológicos construídos pelos estudantes ao interagirem com problemas matemáticos.

CAPÍTULO 3

A PRÁTICA DOCENTE: DIVERSOS SABERES

> As mais sublimes idéias são de pouco valor em educação se não puderem ser traduzidas em linguagem cotidiana nas atividades de sala de aula (...). (FURTH e WACHS, 1995, p. 70)

Como exposto na Introdução, a presente dissertação objetiva-se pela investigação do 'retorno parcial e indireto' das idéias construtivistas que servem de fundamentação às estratégias didáticas adotadas pelos professores que ensinam Matemática. Por ser a postura didática um dos saberes constituintes da prática docente, então, faz-se necessário discorrer sobre a mesma. Assim, ao propiciar um olhar mais aprofundado acerca dos saberes constituintes desta prática, é possível perceber como tais saberes 'influenciam' a posição didática adotada pelos professores. Sobre a questão da atuação didática do docente, Tardif (2002) expõe:

> Quer queira quer não, todo professor, ao escolher ou privilegiar determinados procedimentos para atingir seus objetivos em relação aos alunos, assume uma pedagogia, ou seja, uma teoria de ensino-aprendizagem. Assim como não existe trabalho sem técnica, também não existe processo de ensino-aprendizagem sem pedagogia, embora se manifeste com freqüência uma pedagogia sem reflexão pedagógica. (p. 119, grifo nosso)

Logo, a opção pela análise dos procedimentos didáticos utilizados pelo professor é devida à possibilidade de, a partir destes, abstrair qual(is) teoria(s) de ensino-aprendizagem é (são) utilizada(s); e, desta forma, verificar a adoção (ou não) dos conceitos que constituem a teoria piagetiana.

De maneira geral, pode-se definir a prática docente como o trabalho realizado durante a interação professor e aluno. Porém, para a ocorrência desta prática, são necessários alguns saberes. Estes saberes, que segundo Tardif (2002) constituem o ***saber docente***, possibilitam a ação do professor, bem como, são responsáveis por influenciar a prática docente.

Ao utilizar o termo *prática*, a primeira analogia possível de ser feita refere-se à palavra ação/fazer. Como esta prática é específica a um ramo da esfera social, a Educação, então, a

mesma deve (ou deveria) estabelecer íntima relação com a teoria. Afirma-se isso pois, uma Educação sem fundamentação teórica constitui uma prática sem justificação 'objetiva' dos objetivos a cumprir: a formação de indivíduos críticos, criativos e que permitam a continuidade (e progressivo 'melhoramento') da sociedade.

A respeito da estreita relação entre teoria e prática, Lima (1973) argumenta:

> Não há uma antinomia entre o prático (fazer) e o teórico (refletir), mas feedback nas duas direções. A prática se torna coerente pela teorização. A teoria se torna vivencial pela prática.
> O prático é o teórico na ordem da realização. O teórico é o prático no plano da reflexão. Teórico é uma prática interior, e a prática é uma teoria em ação, se a atividade não se aliena da consciência e a teoria não se alienou da realidade. (LIMA, 1973, p. 574)

Mas, será que os professores pensam deste modo, ou seja, sobre a necessária recorrência à teoria para a realização da prática e dos imprescindíveis 'achados' da prática para a rediscussão da teoria, constituindo assim uma efetiva práxis[40]? A revisão de literatura (PACHECO, 1995; TARDIF, 2002, RAPOPORT e SILVA, 2006; GEBARA e MARIN, 2005) mostra-nos que grande parte dos professores não está consciente da realização desta práxis.

Tardif (2002), ao investigar a formação e a prática docente, definiu o que ele mesmo denominou de *epistemologia da prática profissional*. Sobre isto, argumenta:

> A finalidade de uma epistemologia da prática profissional é revelar esses saberes, compreender como são integrados concretamente nas tarefas dos profissionais e como estes o incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transformam em função dos limites e dos recursos inerentes às suas atividades de trabalho. Ela também visa compreender a natureza desses saberes, assim como o papel que desempenham tanto no processo de trabalho docente quanto em relação à identidade profissional dos professores. (TARDIF, 2002, p. 256, grifo nosso)

Como já discutido, a Epistemologia é uma ciência que visa compreender como ocorre a construção do conhecimento. Utilizado – este termo – na prática profissional docente, o que se pretende é estabelecer o modo como acontece a construção dos saberes que permitem ao professor agir em sala de aula e na esfera escolar. Deste modo, uma Epistemologia da prática docente pretende identificar como são incorporados, utilizados e construídos os saberes que

[40] "Práxis (leia-se prácsis), do grego **πράξις**, é o processo pelo qual uma teoria, lição ou habilidade é executada ou praticada, se convertendo em parte da experiência vivida. Na Sociologia pode ser resumida como as atividades materiais e intelectuais exercidas pelo homem que contribuem à transformação da realidade social". Retirado do site: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A1xis>. Acessado em 21/07/08.

constituem o saber docente ao longo da carreira profissional. Logo, a elaboração desta Epistemologia se fez pertinente para a definição destes saberes.

Assim, os saberes que constituem a prática docente (ou seja, que formam o saber docente) apresentam-se abaixo:

> Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. (TARDIF, 2002, p. 36, grifo nosso)

Os termos sublinhados acima – ***formação profissional***, ***disciplinares***, ***curriculares*** e ***experienciais*** – representam os saberes constituintes do saber docente, que permite ao professor agir em sua prática pedagógica. Em outra citação, este mesmo autor explicita o saber docente como:

> Noutras palavras, o saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e o interioriza por meio de regras de ação que se tornam parte integrante de sua "consciência prática". (TARDIF, 2002, p. 14)

Estabelecendo um paralelo com a teoria piagetiana, assim como a construção de conhecimento não é um acúmulo/justaposição de estruturas e sim uma reorganização, a construção do saber docente se faz pela constante reinterpretação dos saberes (formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais) proveniente da organização cognitiva realizada pelo professor, sendo esta possível graças à ação efetiva no dia-a-dia escolar.

Complementando o já exposto:

> *O saber docente se compõe, na realidade, de vários saberes provenientes de diferentes fontes*. Esses saberes são os saberes disciplinares, curriculares, profissionais (incluindo os da ciência da educação e da pedagogia) e experienciais. (TARDIF, 2002, p. 33, grifos do autor)

Antes de especificar cada saber, faz-se oportuno conhecer as idéias de Pacheco (1995) sobre este assunto. Embora esse autor utilize outros termos, é possível perceber uma estreita relação com os saberes apontados por Tardif (2002).

Ao invés de definir saber docente, Pacheco (1995) faz uso da expressão conhecimento base, observe:

> Por mais que o ensino seja trivializado e desvalorizado, existe de qualquer modo um conhecimento base que o professor utiliza e que requer uma adequada formação nestes três componentes fundamentais: um conteúdo ao nível das disciplinas acadêmicas; um processo de ensino ao nível das destrezas didáticas; uma credibilidade intuitiva no contexto de ensino. (PACHECO, 1995, p. 14-15, grifo nosso)

Corroborando com a idéia acima, argumenta ainda:

> Todos os conhecimentos ou saberes que fazem parte do conhecimento profissional do professor são fruto de uma aprendizagem formal e informal, adquirida ao nível de várias fontes. Shulman enumera as seguintes:
> a) Conhecimento acadêmico dos conteúdos das disciplinas.
> b) Estruturas e materiais educativos.
> c) Conhecimento acadêmico de educação formal.
> d) Sabedoria (no sentido do senso comum) da prática. (PACHECO, 1995, p. 31-33, grifos do autor)

Ao comparar os saberes sugeridos por Tardif com os de Pacheco, é possível o estabelecimento das seguintes relações, conforme denotadas no quadro – de nossa autoria – abaixo:

'Saberes de Tardif'	***'Saberes de Pacheco'***
1. Formação Profissional.	Conhecimento acadêmico de educação formal.
2. Disciplinares.	Conhecimento acadêmico dos conteúdos das disciplinas.
3. Curriculares.	Estruturas e materiais educativos.
4. Experienciais.	Sabedoria (no sentido do senso comum) da prática.

Quadro 6 – Relação entre Saberes: TARDIF e PACHECO.

As apresentações que seguem, definindo os saberes propostos por Tardif (2002), ajudam na melhor compreensão do porquê das relações sugeridas no quadro acima.

Sobre os saberes da formação profissional, pode-se dizer que são aqueles adquiridos durante a formação universitária (ou nas escolas normais). Dividem-se em: Ciências da Educação e pedagógicos. A respeito do primeiro:

> Pode-se chamar de saberes profissionais o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores (escolas normais ou faculdades de ciências da educação). O professor e o ensino constituem objeto de saber para as ciências da educação. Ora, essas ciências, ou pelo menos algumas dentre elas, não se limitam a produzir conhecimentos, mas procuram também incorporá-los à prática dos professores. Nessa perspectiva, esses conhecimentos se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e, caso sejam incorporados à prática docente, esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia de aprendizagem. (TARDIF, 2002, p. 36-37)

Decorre desta citação que os saberes da Ciência da Educação são oriundos da análise sobre o professor e o processo de ensino (aprendizagem). Entre vários, podem-se citar: Psicologia da Aprendizagem e do Desenvolvimento; Sociologia, Filosofia, História (-da Educação), Didática, Metodologia de Ensino.

Com relação aos saberes pedagógicos, a fala a seguir torna-se pertinente:

> Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionalistas e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. É o caso, por exemplo, das doutrinas pedagógicas centradas na ideologia da "escola nova". (TARDIF, 2002, p. 37)

Como a constituição dos saberes pedagógicos, ou seja, das doutrinas e concepções pedagógicas, valem-se das Ciências da Educação, então, é possível estabelecer uma íntima relação entre os mesmos. Sobre isso:

> Os saberes pedagógicos articulam-se com as ciências da educação (e, freqüentemente, é até mesmo bastante difícil distingui-los), na medida em que eles tentam, de modo cada vez mais sistemático, integrar os resultados da pesquisa às concepções que propõem, a fim de legitimá-las "cientificamente". Por exemplo, a pedagogia chamada de "ativa" apoiou-se na psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento para justificar suas asserções normativas. (TARDIF, 2002, p. 37)

O segundo tipo de saber, os disciplinares, refere-se aos conhecimentos sistematizados que não pertencem aos das Ciências da Educação. São eles: Matemática, Física, Química, Biologia, Literatura etc. A respeito dos mesmos, Tardif (2002) salienta:

> São saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes dos quais dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos. Os saberes disciplinares (por exemplo, matemática, história, literatura, etc.) são transmitidos nos cursos e departamentos universitários independentemente das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores. (TARDIF, 2002, p. 38)

Faz-se oportuno salientar que os dois primeiros saberes discutidos são oriundos da Educação formal (inicial e contínua do professor). Já o próximo saber, curricular, não advém da Educação formal, mas sim da instituição escolar. Observe:

> (...) correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar. (TARDIF, 2002, p. 38)

Embora os curriculares 'formem-se' na esfera escolar, a sua constituição deve-se, em grande parte, aos outros dois saberes já expostos. Este fato é devido pois, ao propor os programas escolares, os professores precisam conhecer: o conteúdo das disciplinas (ou seja, os *disciplinares*); o modo como os alunos aprendem (isto é, saber, por exemplo, as teorias da aprendizagem que fazem parte das *Ciências da Educação*); entre outros.

Já o último saber, o experiencial, como o próprio termo indica, provém das experiências vividas pelo docente, antes, durante e depois da sua formação profissional. Neste saber estão incluídas as experiências do professor: enquanto aluno (da Educação Básica e universitária); de sua vida cotidiana; da própria vivência diária na escola. Tardif (2002) expõe:

> Finalmente, os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser. Podemos chamá-los de saberes experienciais ou práticos. (TARDIF, 2002, p. 38-39, grifos do autor)
>
> Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação. (TARDIF, 2002, p. 49)

Ambas as citações deixam evidentes o significado dos saberes experienciais. Como aponta Tardif, uma parcela dos professores atribui a este tipo de saber ***um maior status***, inferiorizando os demais. Podemos constatar isso quando algum docente diz: "*A gente aprende a dar aula na prática; quando você chega à escola e precisa encarar os alunos percebe que a teoria não serviu muito!*". É fato que, um professor só realiza seu trabalho como docente ao ministrar aulas, porém, a questão da prática deve ser vista como uma oportunidade de enfrentamento dos outros saberes (formação profissional, disciplinar, curricular), e não de negação.

A respeito da relação do saber experiencial com os demais, Tardif (2002) pontua:

> Os saberes experienciais adquirem também uma certa objetividade em sua relação crítica com os saberes disciplinares, curriculares e da formação profissional. A prática cotidiana da profissão não favorece apenas o desenvolvimento de certezas "experienciais", mas permite também uma avaliação dos outros saberes, através da sua retradução em função das condições limitadoras da experiência. Os professores não rejeitam os outros saberes totalmente, pelo contrário, eles o incorporam à sua prática, retraduzindo-os porém em categorias de seu próprio discurso. (...) A experiência provoca, assim, um efeito de retomada crítica (*retroalimentação*) dos saberes adquiridos antes ou fora da prática profissional. Ela filtra e seleciona os outros saberes, permitindo assim aos professores reverem seus saberes, julgá-los e avaliá-los e, portanto, objetivarem um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana. (TARDIF, 2002, p. 53, grifos do autor)

Estabelecendo paralelo com o Método Psicogenético, o 'confronto' entre o saber experiencial e os demais se assemelha à variável ***tomada de consciência***, ou seja, quando o aluno compreende a ação que ocasionou o êxito na solução de uma situação problema. Assim, o que se espera é que o professor retraduza, redirecione os outros saberes; não se esquecendo de que, uma teoria sem prática é estéril (já que nada contribui ao homem) e uma prática sem teoria é perigosa (por não possuir objetivos fundamentados em princípios éticos, morais e científicos).

O quadro abaixo resume o exposto até o momento argumentado:

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
1. Saberes pessoais dos professores.	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária.
2. Saberes provenientes da formação escolar anterior.	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e socialização pré-profissionais.
3. Saberes provenientes da formação profissional para o magistério.	Os estabelecimentos de formação dos professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
4. Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho.	A utilização das "ferramentas" dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das "ferramentas" de trabalho, sua adaptação às tarefas.
5. Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Quadro 7 – Os saberes dos professores. (TARDIF, 2002, p. 63)

Evidencia-se do quadro acima que os itens **1.** e **5.** referem-se aos saberes experienciais; **2.** diz respeito aos disciplinares; **3.** alude aos saberes da formação profissional e **4.** faz referência aos curriculares.

Como bem sintetiza Tardif (2002):

> Em suma, o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. (p. 39)

Retornando à questão das estratégias didáticas, foco central que suscitou a elaboração deste tópico, pode-se concluir que a sua adoção não se deve à aplicação direta dos saberes da formação profissional, disciplinar e curricular; mas sim, provém do 'confronto' destes com os experienciais. Logo, definir o saber docente – a prática docente – através de suas constituintes se faz válido pois, permite compreender a 'aplicação' indireta da Epistemologia Genética (sob os aspectos didáticos) ao ensino de Matemática. Conforme já pontuou Piaget: "*a Educação não pode ser vista como uma Psicologia Aplicada, mas sim uma oportunidade do professor retraduzir contribuições desta Ciência à sua prática docente!*".

Nesse sentido, Tardif (2002) expressa que a prática docente não deve ser:

> (...) mais considerada simplesmente como sendo um objeto ou um campo de pesquisa, mas um espaço de produção da competência profissional pelos próprios professores. Desse ponto de vista, a produção de conhecimentos não é somente um problema dos pesquisadores, mas também dos professores. (p. 291)

Sendo o processo de construção de conhecimento ***interacionista***, então, a construção da Epistemologia da prática profissional deve provir da efetiva interação entre as pesquisas acadêmicas e as experiências cotidianas de sala de aula. Ao analisar as estratégias didáticas dos professores participantes, pretende-se esboçar como os mesmos estão realizando esta interação, e, como a teoria de Piaget tem contribuído à mesma. Isto se deve por acreditar que a teoria de Piaget tem muito a contribuir nesse todo multifacetado e complexo que é a Educação.

Para 'findar' as discussões sobre a prática docente, torna-se oportuno analisar algumas hipóteses a respeito da aprendizagem da mesma. O conhecimento de tais hipóteses auxilia na compreensão em torno da constituição da Epistemologia da prática docente. Como apontado por Tardif (2002) e Pacheco (1995), o professor utiliza vários saberes para a formação de sua

prática pedagógica. Cochran-Smith e Lytle (1999) evidenciam três concepções que buscam explicar como o professor aprende/incorpora os saberes que constituem a sua prática. O quadro abaixo – de nossa autoria – apresenta as três concepções elaboradas por Cochran-Smith e Lytle (1999):

Três Concepções sobre a Aprendizagem da Prática Docente:		
***1ª – Conhecimento para a prática**: admite que o professor aprenda os saberes necessários à sua atuação docente por meio das teorias elaboradas pelos especialistas em Educação. Também denominado **Conhecimento Formal**.*	***2ª – Conhecimento em prática**: faz alusão ao conhecimento denominado como prático, àquele que o docente aprende ao ministrar aula. Comumente chamado de **Conhecimento Prático**.*	***3ª – Conhecimento da prática**: refere-se ao conhecimento produzido pelo professor quando o mesmo interroga/investiga, através de sua prática docente, os saberes produzidos e propostos pelos especialistas da Educação. Podem ser denotados como **Conhecimento Local**.*

Quadro 8 – Três Concepções de Aprendizagem da Prática Docente.

Segundo Cochran-Smith e Lytle (1999), a primeira concepção – conhecimento da prática – atribui ao professor o papel de aplicador das teorias elaboradas pelos especialistas em Educação (ou seja, os pesquisadores universitários). Observa-se nesta um 'distanciamento' entre produção (teorização) e aplicação (investigação) do saber.

Sobre o conhecimento em prática é possível estabelecer um paralelo com os saberes experienciais propostos por Tardif (2002). Neste tipo de aprendizagem o docente adquire/aperfeiçoa seus saberes mediante a investigação/indagação daquilo que é feito pelos professores experientes, e/ou, através das suas experiências pedagógicas. A relação com os saberes experienciais é devida à importância atribuída à experiência concreta, ou seja, aos resultados oriundos da prática pedagógica diária, em constante interação com os alunos.

Tanto a primeira como a segunda concepção assume determinada diferenciação entre a produção das propostas educacionais e suas aplicações na esfera escolar. De um lado o Conhecimento Formal, do outro o Prático, estabelecendo entre si certa dicotomia. A terceira concepção – conhecimento da prática – busca minimizar essa dicotomia através de um contínuo processo de reflexão/re-construção das teorias quando aplicadas na prática docente. Como apontam Cochran-Smith e Lytle (1999), nesta concepção o professor é visto como um co-construtor do seu conhecimento e do currículo que utiliza. Favoráveis a este tipo de aprendizagem, ambas autoras salientam que tal proposição deve-se à impossibilidade de separar a produção do conhecimento do sujeito envolvido, sendo o conhecimento visto como uma "ação pedagógica",

> construído no contexto de uso, intimamente ligado ao sujeito e, embora relevante para situações imediatas, é também inevitavelmente um processo de teorização. (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999, p. 273)

Cochran-Smith e Lytle (1999) observam a predominância da primeira concepção na constituição da grande maioria dos cursos destinados à formação de professores. Neste sentido acredita-se que "o melhor" professor é aquele "que mais sabe" as teorias desenvolvidas pelos pesquisadores.

Segundo Pacheco (1995), a formação dos docentes, na maior parte, opera sob a lógica "3+1", isto é, nos três primeiros anos a abordagem dos conteúdos específicos (da Física, Química, Biologia, Matemática etc.) e no último a explanação dos conteúdos das Ciências da Educação, não havendo uma integração/investigação entre os mesmos.

Em ambos os casos – apontados por Cochran-Smith e Lytle (1999) e Pacheco (1995) – não ocorreu uma investigação mediante o confronto teoria e prática, ficando cada uma estandardizada em seus domínios específicos (os departamentos de pesquisa educacionais e as salas de aula, respectivamente).

Acredita-se que a terceira concepção (conhecimento da prática) contribui para a formação do professor investigador; um sujeito que, 'desequilibrado' constantemente pelo ***pensar sobre*** as interações com os alunos, busque – através da equilibração majorante – construir suas hipóteses acerca do processo de ensino e aprendizagem.

Em síntese, o presente capítulo buscou denotar os saberes constituintes da prática docente (formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais) e as possíveis maneiras de conceber a aprendizagem desta. O importante foi verificar a 'urgente' e necessária constituição do saber docente mediante 'profundas'[41] re-construções/investigações teóricas realizadas diretamente na sala de aula, local este de suma importância ao pleno desenvolvimento do ofício de 'ser professor'.

[41] O termo 'profundas' faz referência à tomada de consciência por parte do sujeito, conforme a teoria de Piaget.

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1 – O DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa busca responder a pergunta diretriz explicitada a seguir:

De que modo os professores que ensinam Matemática aos alunos das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental vêm utilizando, em suas práticas pedagógicas, a Epistemologia Genética de Jean Piaget?

A(s) reposta(s) advinda(s) deste questionamento, bem como os seus desenvolvimentos/desdobramentos teóricos, pretendem contribuir à constituição/elaboração do campo de pesquisa em Educação Matemática concernentes aos eixos: Formação de Professores que ensinam Matemática e Educação Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Estes eixos apresentam-se já consolidados entre os pesquisadores da área de Educação e da Educação Matemática; como exemplo citemos os Grupos de Trabalhos (**GT**) presentes na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (**ANPEd**) e na Sociedade Brasileira de Educação Matemática (**SBEM**) que dedicam-se ao constante desenvolvimento destas temáticas educacionais.

A seguir constam o Objetivo Geral e os Objetivos Específicos. Estes, por sua vez, se constituem elementos imprescindíveis ao desenvolvimento/execução das ações metodológicas utilizadas no decorrer deste trabalho.

4.1.1 – OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O Objetivo Geral resume em ações gerais o que fazer a fim de responder a pergunta norteadora esboçada acima. Assim, o mesmo é apresentado a seguir:

Analisar a utilização da Epistemologia Genética de Jean Piaget (em especial o Método Psicogenético) no ensino de Matemática nas quatro primeiras séries iniciais do Ensino Fundamental, observando avanços e retrocessos correlatos à aprendizagem dos alunos.

Com o intuito de melhor detalhar este objetivo, ou seja, *o que fazer* para "***Analisar***" a utilização da Epistemologia Genética piagetiana, os Objetivos Específicos são salientados a seguir:

1. Identificar as concepções pedagógicas que fundamentam a prática pedagógica de quatro professores atuantes nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental.

2. Analisar o tratamento didático-metodológico 'dado' ao ensino da Matemática, em específico os conteúdos pertencentes às estruturas aditivas (adição e subtração) e multiplicativas (multiplicação e divisão).

3. Pesquisar, entre os participantes, a possibilidade da utilização de diferentes e 'inovadores' procedimentos metodológicos propostos no ensino da Matemática por professores que defendam o construtivismo piagetiano.

4.2 – A CARACTERIZAÇÃO DA ABORDAGEM DA PESQUISA

O estudo delineado acima se insere na abordagem de cunho qualitativo. Conforme apontado por Martins (2004):

> É preciso esclarecer, antes de mais nada, que as chamadas metodologias qualitativas privilegiam, de modo geral, da análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais. Realizando um exame intensivo dos dados, tanto em amplitude quanto em profundidade, os métodos qualitativos tratam as unidades sociais investigadas como totalidades que desafiam o pesquisador. Neste caso, a preocupação básica do cientista social é a estreita aproximação dos dados, de fazê-lo falar da forma mais completa possível, abrindo-se à realidade social para melhor apreendê-la e compreendê-la. Se há uma característica que constitui a marca dos métodos qualitativos ela é a flexibilidade, principalmente quanto às técnicas de coleta de dados, incorporando aquelas mais adequadas à observação que está sendo feita. (p. 292, grifo nosso)

Como salientado por Martins (2004), as abordagens qualitativas preocupam-se com a investigação e análise de unidades sociais específicas. No caso desta investigação, a unidade social estudada é a sala de aula, mais especificamente os momentos nos quais o professor encaminha estratégias didáticas e metodológicas visando ensinar conteúdos matemáticos. Os autores são constituídos pelo professor e seus alunos, observando-se aí a interação subjacente ao processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a questão da flexibilidade, Günther (2006) salienta:

> Conforme já afirmado, são características da pesquisa qualitativa sua grande flexibilidade e adaptabilidade. Ao invés de utilizar instrumentos e procedimentos padronizados, a pesquisa qualitativa considera cada problema objeto de uma pesquisa específica para a qual são necessários instrumentos e procedimentos específicos. Tal postura requer, portanto, maior cuidado na descrição de todos os passos da pesquisa: a) delineamento, b) coleta de dados, c) transcrição e d) preparação dos mesmos para sua análise específica. (p. 204, grifo nosso)

Os passos da pesquisa devem, então, estar adequados às situações de investigação. Assim, diferentemente das abordagens quantitativas nas quais os métodos encontram-se de certa forma já padronizados, nas qualitativas os métodos 'modelam-se' de acordo com o problema de pesquisa a ser investigado.

Lüdke e André (1986) discursam sobre as características básicas das pesquisas qualitativas. Estas características, discutidas no livro: *A Pesquisa Qualitativa em Educação*, autoria de Bogdan e Biklen (1982), são descritas no quadro que segue:

Características retiradas de Lüdke e André (1986):	***Detalhamentos:***
1. *A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.* (p.11)	O pesquisador necessita estabelecer contato direto com a situação que pretende investigar. É de suma importância vivenciar o que os participantes vivem em suas cotidianidades, para assim captar as circunstâncias particulares das situações estudadas.
2. *Os dados coletados são predominantemente descritivos.* (p.12)	É imprescindível realizar uma coleta de dados minuciosa, de caráter descritivo. Transcrições de entrevistas, depoimentos, anotações provenientes de observações, esquemas, fotografias são mecanismos importantes para tentar recompor a situação investigada.
3. *A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.* (p.12)	Em uma abordagem qualitativa, a preocupação incide em identificar as variáveis desencadeadoras das situações estudadas.
4. *O "significado" que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.* (p.12)	Devido ao contato direto com a situação investigada, há possibilidade de capturar o modo com o qual os participantes lidam com as questões que estão sendo abordadas.

5. *A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.* (p.12)	Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.13)

Quadro 9 – Características de Pesquisas Qualitativas.

Complementando a discussão acerca do processo indutivo, em Günther (2006) encontra-se:

> A generalização de resultados da pesquisa qualitativa passa por quatro dimensões. Mayring (2002) introduz o conceito da *generalização argumentativa*. À medida que os achados na pesquisa qualitativa se apóiem em estudo de caso, estes dependem de uma argumentação explícita apontando quais generalizações seriam factíveis para circunstâncias específicas. No caso da pesquisa quantitativa, uma amostra representativa asseguraria a possibilidade de uma generalização dos resultados. Relaciona-se a isto a ênfase no *processo indutivo*, partindo de elementos individuais para chegar a hipóteses e generalizações. Entretanto, este processo deve seguir *regras,* que não são uniformes, mas específicas a cada circunstância. Desta maneira, é de suma importância que as regras sejam explicitadas para permitir uma eventual generalização. Finalmente, Mayring não exclui a *quantificação*, mas enfatiza que a função importante da abordagem qualitativa é a de permitir uma quantificação com propósito. Desta maneira, poder-se-ia chegar a generalizações mais consubstanciadas. (p. 203, grifo nosso)

Percebe-se aí a relação existente entre o processo indutivo e a questão da generalização. Este aspecto da generalização constitui um dos pontos de maior crítica àqueles que utilizam abordagens qualitativas. Tal crítica advém de estudiosos que, por defenderem a questão quantitativa/positivista, acreditam que a subjetividade – característica do fazer qualitativo – 'atrapalha' no momento da obtenção das generalizações. Sobre isso, Martins (2004) coloca:

> Um quarto ponto importante das críticas diz respeito à suposta impossibilidade de os resultados de uma pesquisa com base na metodologia qualitativa, especialmente os estudos de caso, servirem de base para generalizações. A essa objeção se devem contrapor também os argumentos que expus anteriormente sobre o problema da representatividade e do critério estatístico. Não cabe, a meu ver, no uso da metodologia qualitativa, a preocupação com a generalização, pois o que a caracteriza é o estudo em amplitude e em profundidade, visando a elaboração de uma explicação válida para o caso (ou casos) em estudo, reconhecendo que o resultado das observações são sempre parciais. O que sustenta e garante a validade desses estudos é que "o rigor vem, então, da solidez dos laços estabelecidos entre nossas interpretações teóricas e nossos dados empíricos" (Laperrière, 1997, p. 375). (p. 295, grifo nosso)

Essa autora argumenta a respeito da não preocupação da pesquisa qualitativa em generalizar, bastando à mesma cumprir a função de responder com amplitude e profundidade acerca dos porquês da situação investigada. Gonçalves (2007), com relação à questão da generalização e da subjetividade, argumenta que:

> Demo deixa claro ser a generalização, um dos principais desafios impostos pela pesquisa qualitativa. Por mais que uma investigação seja intensa e profunda ela jamais poderá estabelecer regras gerais. Outro limite encontrado na pesquisa qualitativa seria a subjetividade, mas o autor lembra que a história é constituída de fenômenos únicos que não se repetem, portanto todo fenômeno é novo e nada está fora da história. O uso da pesquisa qualitativa quer apenas realçar essa complexidade do fazer ciência, mas consciente de que toda dinâmica também revela as suas formas. (p. 202-203, grifo nosso)

Como salientado acima, embora a generalização apresente-se como uma das 'grandes' preocupações do 'pesquisar qualitativamente', Pedro Demo elucida apontando que não há como estabelecer regras gerais, mesmo sendo a pesquisa intensa e profunda. Sobre a idéia da subjetividade, observa ser esta intrínseca a toda dinâmica humana, devido ao caráter histórico que lhe é subjacente.

Contudo, o fazer qualitativo deve ser idealizado por aqueles que acreditam estarem nas relações humanas (e suas particularidades) os significados e as significações responsáveis pelo desencadeamento das situações investigadas. Compreender esta dinâmica permite ao pesquisador entender o porquê, para assim poder agir sobre as questões/problemas encontrados. Nesse agir, no qual o pesquisado também age sobre o pesquisador, é que será possível fazer Ciência de modo sério e, acima de tudo, ético.

Para esta pesquisa, utiliza-se uma das formas da pesquisa qualitativa: o estudo de caso. Segundo Lüdke e André (1986):

> O estudo de caso é o estudo de *um* caso, seja ele simples e específico, como o de uma professora competente de uma escola pública, ou complexo e abstrato como o das classes de alfabetização (CA) ou o do ensino noturno. O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. Segundo Goode e Hatt (1968) o caso se destaca por constituir numa unidade dentro de um sistema mais amplo. O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único, de particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. Quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso. (p. 17, grifo nosso)

Como exposto na última citação, a delimitação do caso é essencial para o satisfatório desenvolvimento do estudo. Nesta investigação, os casos delimitam-se nos encaminhamentos didáticos e metodológicos de quatro professores quando ensinam Matemática a alunos de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental. Faz-se necessário salientar as características fundamentais do estudo de caso. No decorrer desta pesquisa, tais características influenciaram as ações/procedimentos do pesquisador, utilizados nos momentos seqüenciais:

1º – Exploração inicial do contexto aos quais os casos estão inseridos.

2º – Coleta dos dados provenientes das observações e entrevistas realizadas com os professores participantes.

3º – Sistematização dos dados e elaboração do relatório (descritivo) das ações didáticas e metodológicas dos professores investigados.

O quadro abaixo denota as características fundamentais do estudo de caso, conforme salientado por Lüdke e André (1986):

Características retiradas de Lüdke e André (1986):	***Detalhamentos:***
1. *Os estudos de caso visam à descoberta.* (p. 18)	Devido ao fato de o conhecimento estar continuamente em construção, o pesquisador necessita atentar-se aos acontecimentos (novos) provenientes da pesquisa de campo. A questão da flexibilidade relaciona-se diretamente com esta característica.
2. *Os estudos de caso enfatizam a "interpretação em contexto"*. (p. 18)	Faz-se necessário contextualizar as ações realizadas pelos participantes. Não é possível 'agir' qualitativamente isolando/desprezando a dinâmica ocorrida entre os pesquisados.
3. *Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda*. (p. 19)	Relacionando-se a característica anterior, esboça-se o seguinte: "O pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo." (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 19)
4. *Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação*. (p. 19)	Para revelar a multiplicidade de dimensões, como exposto acima, é necessário fazer uso de vários instrumentos à coleta de dados em várias situações. Assim, a triangulação dos dados, ou seja, o ato de confirmar/rejeitar hipóteses, far-se-á de modo mais 'preciso', com maior consistência.
5. *Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.* (p. 19)	As generalizações naturalísticas ocorrem quando o leitor associa os dados encontrados no estudo de caso com suas experiências pessoais, obtendo generalizações pessoais.
6. *Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social*. (p. 20)	Tal aspecto decorre do pressuposto da possibilidade de ver a realidade sob várias perspectivas. Logo, não existe um único modo de interpretar as coisas, surgindo do mesmo modo idéias conflitantes.
7. *Os relatos do estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa*. (p. 20)	Isto significa que, o principal objetivo dos relatos é permitir que o leitor compreenda a situação investigada de modo direto e bem articulado.

Quadro 10 – Características do Estudo de Caso nas Pesquisas Qualitativas.

Em suma, o fazer qualitativo envolve a predisposição do pesquisador em registrar e analisar as múltiplas variáveis causadoras das situações investigadas. A complexidade desta abordagem decorre da complexidade proveniente das relações do homem com as outras pessoas (inter-pessoalidade) e consigo mesmo (intra-pessoalidade).

4.3 – PARTICIPANTES

Os participantes do presente estudo apresentam-se dispostos no quadro abaixo:

Identificação:	*Descrição:*
P-I	Professora da 1ª série do Ensino Fundamental.
P-II	Professora da 2ª série do Ensino Fundamental.
P-III	Professora da 3ª série do Ensino Fundamental.
P-IV	Professor da 4ª série do Ensino Fundamental.

Quadro 11 – Participantes da pesquisa.

Os professores **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV** ministram aulas na rede de ensino do Estado de São Paulo. **P-I** e **P-II** atuam em uma escola pertencente à Diretoria de Ensino da Região de Bauru, denominada nessa pesquisa de **E-I**. Já **P-III** e **P-IV** trabalham em outra escola, também pertencente à Diretoria de Ensino da Região de Bauru, denotada **E-II**. Os alunos dos referidos professores, estão organizados conforme quadro abaixo:

Sala pertencente a:	*Nº de Alunos/Média de Idade (em anos):*
P-I	27 alunos / 6 anos
P-II	34 alunos / 7 a 8 anos
P-III	33 alunos / 9 a 10 anos
P-IV	31 alunos / 10 anos

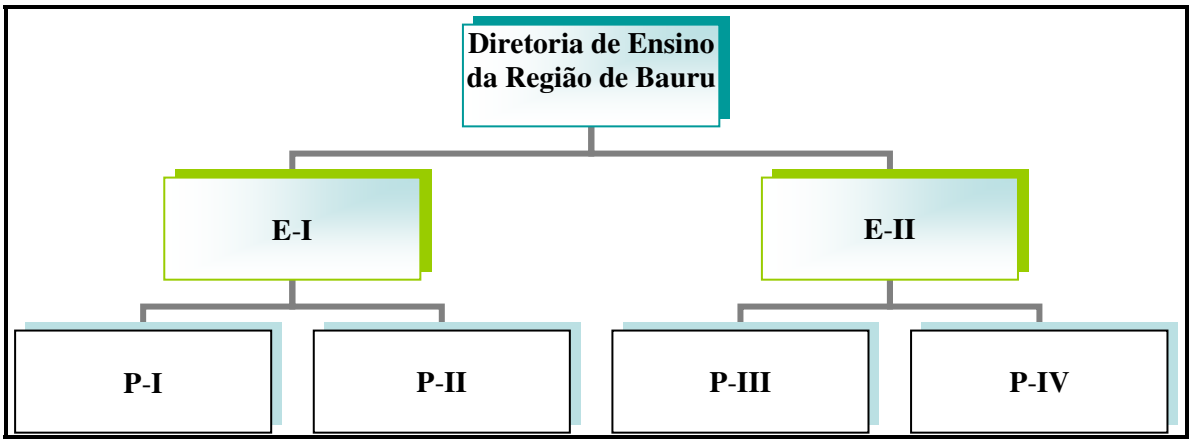
Quadro 12 – Número de alunos e Média de Idade por sala.

Embora o problema de pesquisa investigado não incida diretamente sobre os alunos, conhecer o número de estudantes por sala, bem como as suas idades, constitui-se um dos elementos necessários para compreender o porquê da adoção dos encaminhamentos didáticos e metodológicos observados durante o trabalho de campo. Por exemplo, quando o docente

decide utilizar um procedimento didático **X**, o pesquisador poderá inferir questões sobre o porquê de tal utilização, levando em consideração a idade média dos alunos, e já associando aos estágios de desenvolvimento cognitivos elaborados por Piaget.

No início da pesquisa fora planejada a participação do Professor Assistente Técnico Pedagógico (**ATP**) de Matemática pertencente à Diretoria de Ensino da Região de Bauru. A colaboração deste profissional visava conhecer os (possíveis) projetos desenvolvidos pela Secretaria da Educação nos quais a teoria de Piaget estivesse presente. Embora tenham sido elaborados um questionário e entrevista a serem aplicados ao ATP, a sua não colaboração (após inúmeras tentativas) impossibilitou a coleta dos dados e posterior análise dos mesmos.

A ilustração a seguir explicita a disposição dos participantes, bem como os locais de trabalho aos quais pertencem.



Organograma 2 – Disposição dos Participantes da Pesquisa.

A escolha das escolas (**E-I** e **E-II**), bem como dos professores (**P-I, P-II**, **P-III** e **P-IV**) deram-se por conveniência, levando em consideração os seguintes aspectos:

1. A receptividade do corpo gestor (diretor, vice-diretor) de cada escola participante no momento da apresentação dos objetivos da situação investigada.

2. A receptividade dos professores, bem como a constante colaboração durante a pesquisa.

Com relação ao item **2.**, vale apontar que o pesquisador já conhecia os professores participantes. Esta relação 'aproximativa' permitiu a 'promoção' de um melhor clima interativo – seja nas entrevistas realizadas ou nas observações das aulas de Matemática. A questão do nível socioeconômico dos alunos (dos professores participantes) não se constitui como fator à análise dos dados obtidos, já que o foco da referente pesquisa não incide sobre este aspecto.

No item a seguir far-se-á uma breve exposição acerca dos professores participantes da pesquisa. Nesta, constam alguns dados sobre a formação e prática docente dos professores investigados.

4.3.1 – CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Por questões de sistematização, são apresentadas breves caracterizações dos professores participantes (**P-I, P-II**, **P-III** e **P-IV)**. Breves, pois, no Capítulo 5 (Análise e Discussão dos Dados) serão ressaltados outros aspectos que permitirão compreender a dinâmica das aulas de Matemática – adotadas por esses professores – assim como algumas concepções concernentes ao ensino de Matemática e à Epistemologia Genética piagetiana.

Os quadros abaixo denotam as respostas provenientes do **Apêndice B – Questionário/Entrevista Inicial aos Professores Participantes**. Tais respostas pertencem à *Categoria A* – Informações contextuais.

Informações contextuais – P-I:

1) Tempo de Magistério: **2** anos e **3** meses. Série atual em que ministra aula: **1ª** série.

2) Tenho atuado com mais freqüência: (**X**) 1ª série, (**X**) 2ª série, ( ) 3ª série, ( ) 4ª série

3) Formação Acadêmica [assinale a(s) alternativa(s) abaixo que caracteriza(m) sua formação acadêmica]:

( ) Magistério na modalidade Ensino Médio.	( ) Licenciado em _____.
(**X**) Licenciatura Plena em Pedagogia.	( ) Especialista em _____.
( ) Curso Normal Superior.	( ) Mestre em _____.
( ) Outro: _____.	( ) Doutor em _____.

4) Já ministrei aula em: ( ) Escola Particular ( ) Escola Municipal (**X**) Escola Estadual

Quadro 13 – Caracterizações profissionais do P-I.

Informações contextuais – P-II:

1) Tempo de Magistério: **1** ano e **10** meses. Série atual em que ministra aula: **2ª** série.

2) Tenho atuado com mais freqüência: ( ) 1ª série, ( ) 2ª série, (**X**) 3ª série, ( ) 4ª série

3) Formação Acadêmica [assinale a(s) alternativa(s) abaixo que caracteriza(m) sua formação acadêmica]:

(**X**) Magistério na modalidade Ensino Médio.	( ) Licenciado em _____.
(**X**) Licenciatura Plena em Pedagogia.	( ) Especialista em _____.
( ) Curso Normal Superior.	( ) Mestre em _____.
( ) Outro: _____.	( ) Doutor em _____.

4) Já ministrei aula em: ( ) Escola Particular ( ) Escola Municipal (**X**) Escola Estadual

Quadro 14 – Caracterizações profissionais do P-II.

Informações contextuais – P-III:

1) Tempo de Magistério: **22** anos e **7** meses. Série atual em que ministra aula: **3ª** série.

2) Tenho atuado com mais freqüência: ( ) 1ª série, ( ) 2ª série, ( ) 3ª série, (**X**) 4ª série

3) Formação Acadêmica [assinale a(s) alternativa(s) abaixo que caracteriza(m) sua formação acadêmica]:

(**X**) Magistério na modalidade Ensino Médio.	( ) Licenciado em _____.
(**X**) Licenciatura Plena em Pedagogia.	( ) Especialista em _____.
( ) Curso Normal Superior.	( ) Mestre em _____.
( ) Outro: _____.	( ) Doutor em _____.

4) Já ministrei aula em: (**X**) Escola Particular (**X**) Escola Municipal (**X**) Escola Estadual

Quadro 15 – Caracterizações profissionais do P-III.

Informações contextuais – P-IV:

1) Tempo de Magistério: **6** anos e **3** meses. Série atual em que ministra aula: **4ª** série.

2) Tenho atuado com mais freqüência: ( ) 1ª série, ( ) 2ª série, ( ) 3ª série, (**X**) 4ª série

3) Formação Acadêmica [assinale a(s) alternativa(s) abaixo que caracteriza(m) sua formação acadêmica]:

(**X**) Magistério na modalidade Ensino Médio.	( ) Licenciado em _____.
(**X**) Licenciatura Plena em Pedagogia.	( ) Especialista em _____.
( ) Curso Normal Superior.	( ) Mestre em _____.
( ) Outro: _____.	( ) Doutor em _____.

4) Já ministrei aula em: ( ) Escola Particular (**X**) Escola Municipal (**X**) Escola Estadual

Quadro 16 – Caracterizações profissionais do P-IV.

Conforme os quatro últimos quadros, com exceção do **P-III**, os demais professores possuem menos de uma década de tempo de magistério. Este padrão (menos de uma década) não constitui objeto de pesquisa, tendo sido 'encontrado' ao acaso. Em relação ao item "Formação Acadêmica" observa-se, com exceção de **P-I**, que os demais obtiveram ambas as formações iniciais: Magistério na modalidade Ensino Médio e Licenciatura Plena em Pedagogia.

Visando caracterizar as escolas **E-I** e **E-II**, segue o quadro-resumo (Quadro 17). O intuito de tais caracterizações deve-se ao fato de coletar o máximo de informações a respeito do local no qual os professores ministram suas aulas, identificando assim reais condições de trabalho. Em se tratando da postura didática do professor, é de vital importância compreender a conjuntura aos quais os mesmos estão inseridos. Tal postura por parte do pesquisador em coletar o máximo de dados contextuais possíveis só vem corroborar com os pontos salientados nos Quadros 9 e 10, respectivamente (Características das Pesquisas Qualitativas, itens **1.** e **3.**, e Características do Estudo de Caso nas Pesquisas Qualitativas, item **3.**).

Caracterizações:	E-I	E-II
Público Alvo:	Alunos de Ensino Fundamental (1ª a 8ª séries) e da Educação de Jovens e Adultos (EJA/Tele Sala).	Alunos de Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries).
Períodos de Funcionamento:	Manhã, Tarde e Noite.	Manhã e Tarde.
Sala de Informática:	Possui.	Possui.
Quadra esportiva:	Possui duas, uma coberta e outra não coberta.	Possui uma não coberta.
Corpo Gestor:	1 Diretor; 2 Vice-Diretores; 2 Coordenadores Pedagógicos (um destinado a cada ciclo do Ensino Fundamental).	1 Diretor; 1 Vice-Diretor e 1 Coordenador Pedagógico.
Materiais de Multimídia (Retroprojetor):	Possui um.	Possui um.
Materiais Pedagógicos (Jogos, materiais concretos):	Existem poucos – segundo os professores – não suficientes à efetiva utilização pelos alunos das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental.	Existem poucos – segundo os professores – não suficientes à efetiva utilização pelos alunos das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 17 – Escolas participantes: algumas caracterizações.

4.4 – INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA A PESQUISA DE CAMPO

Os instrumentos utilizados à coleta de dados, durante a pesquisa de campo realizada nas escolas em 2 meses letivos do ano de 2008, apresentam-se no quadro abaixo:

Apêndices:	Tipo de instrumento:	Breve descrição:
A	Ficha informativa.	Em forma textual, contém informações iniciais, explicitando o Objetivo Geral da pesquisa, assim como os procedimentos metodológicos necessários à aplicação da mesma.
B	Questionário e Entrevista.	Destinada aos professores **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV** é constituída de perguntas divididas em 3 categorias: **A – Informações contextuais**; **B – Prática profissional** (em formato de questionário) e **C – Conhecimentos Pedagógicos** (em forma de entrevista).
C	Ficha informativa.	Destinada aos quatro professores participantes, apresenta os objetivos da pesquisa a ser realizada, salientando a importância da contribuição dos mesmos à efetiva realização do estudo.
D	Ficha de Observação.	Roteiro de acompanhamento utilizado pelo pesquisador no momento das observações das aulas de Matemática.
E	Entrevista.	Conjunto de questões perguntadas aos professores após cada bloco de aulas observadas.
F	Ficha informativa.	Destinada aos quatro professores, contém informações gerais sobre alguns pontos da Epistemologia Genética de Jean Piaget.
G	Entrevista.	Entrevista Final realizada com os quatro professores após observações de sala de aula. Visa compreender o porquê de alguns procedimentos didáticos e metodológicos adotados, bem como algumas falas pronunciadas durante as entrevistas anteriormente realizadas.

Quadro 18 – Descrição dos Instrumentos utilizados.

Como denotado no quadro acima, fez-se uso dos seguintes métodos/procedimentos de coleta de dados:

1. Observação de campo.

2. Entrevistas.

3. Questionários.

A adoção destes variados métodos deve-se aos aspectos referentes à constituição de uma pesquisa qualitativa pautada em critérios sólidos, bem estruturados, como pontua Gonçalves (2007):

> (...) trabalhar com pesquisa qualitativa não é tão simplista como se costuma acreditar. Tornando uma metodologia arriscada e bastante exigente para o investigador. Certamente que um dos primeiros passos para a realização de um bom trabalho utilizando essa metodologia, perpassa pela desmistificação de que a pesquisa qualitativa pode ser feita por qualquer um, sem grandes preocupações com o método. É necessário que o pesquisador esteja atento à necessidade de uma constante crítica e autocrítica de seu trabalho. (p. 203)

Um outro aspecto refere-se à triangulação, conforme observado por Günther (2006):

> A *triangulação* implica na utilização de abordagens múltiplas para evitar distorções em função de um método, uma teoria ou um pesquisador. (p. 206)

Assim, a triangulação contribui para uma maior credibilidade dos dados coletados. Sobre isso, Alves (1991) ressalta:

> (...) o pesquisador qualitativo precisa planejar seu estudo de modo a obter credibilidade, transferibilidade, consistência e confirmabilidade. Para a discussão desses conceitos, bem como dos vários procedimentos utilizados para dar conta desses quesitos (...), recomendo a longa análise feita pelos autores citados [Lincoln e Guba]. Dentre os procedimentos por estes examinados, os mais utilizados são a checagem dos resultados pelos participantes, o questionamento por pares (colegas experientes na área, porém não envolvidos na pesquisa, que funcionam como "advogados do diabo") e a triangulação (comparação de dados obtidos através de diferentes fontes, métodos, investigadores ou teorias). (p. 61, grifo nosso, [comentário nosso])

Percebe-se na citação acima a possibilidade de realizar a triangulação também acerca de diferentes teorias ou investigadores. No subitem a seguir são discutidos alguns apontamentos teóricos com relação aos procedimentos utilizados na coleta dos dados:

observação, entrevista e questionário. Ao fazê-los, concomitantemente, apresentam-se as justificativas do porquê da adoção destes métodos/procedimentos na presente pesquisa.

4.5 – CONSIDERAÇÕES E JUSTIFICATIVAS DOS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Inicialmente far-se-ão considerações teóricas a respeito dos procedimentos: observação, entrevista e questionário. Em seguida, é justificado o porquê da adoção/elaboração dos Apêndices.

4.5.1 – A OBSERVAÇÃO DE CAMPO

Com relação à observação de campo, torna-se oportuno observar o comentário de Lüdke e André (1986):

> Tanto quanto a entrevista, a observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional. Usada como o principal método de investigação, ou associada a outras técnicas de coleta, a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. "Ver para crer", diz o ditado popular. (p. 26, grifo nosso)

O motivo desencadeador da adoção da observação direta – nesta pesquisa – deve-se ao exposto acima: a possibilidade de verificar a ocorrência 'real' dos encaminhamentos didáticos e metodológicos dos professores nas aulas de Matemática. Além disso, tal técnica está em consonância com as características apontadas nos Quadros 9 e 10. Embora existam algumas variações relativas ao método de observação, para a presente pesquisa adota-se a observação total. A observação total caracteriza a postura do pesquisador com um 'certo aspecto de distanciamento' das interações ocorridas durante o fenômeno investigado – em nosso caso, nas aulas de Matemática. Como definem Lüdke e André (1986):

> O papel de "observador total" é aquele em que o pesquisador não interage com o grupo observado. Nesse papel ele pode desenvolver a sua atividade de

> observação sem ser visto, ficando por detrás de uma parede espelhada, ou pode estar na presença do grupo sem estabelecer relações interpessoais. (p. 29, grifo nosso)

A expressão grifada na citação anterior indica o tipo da observação total escolhida. O pesquisador observou a postura do professor e dos alunos, sendo que os mesmos sabiam das intenções de tal acompanhamento. Faz-se oportuno registrar que mesmo não 'agindo' diretamente sobre o professor e suas idéias e encaminhamentos didáticos, a interação com o mesmo – através das entrevistas e questionário aplicado – podem ter levado o docente (indiretamente) a repensar a sua prática docente.

Para a observação das aulas de Matemática, assim como o registro das mesmas, é elaborado o Apêndice D: **Ficha de Campo / Roteiro de Acompanhamento das aulas observadas.** A elaboração desta "Ficha de Campo" vem de encontro às considerações de Lüdke e André (1986) a respeito da validade da pesquisa científica:

> Para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do pesquisador. (p. 25, grifo nosso)

Esta citação apresenta similaridade com a já exposta por Gonçalves (2007). O fato de ser qualitativo, e, por isso, mapear questões subjetivas do ser humano, não implica a falta de objetividade e clareza/rigor dos procedimentos e instrumentos a serem utilizados. Pensando nesses aspectos, a seguir são expostas considerações/justificativas a respeito do Apêndice D.

APÊNDICE D:

A elaboração deste instrumento é devida à necessidade de 'mapear' os *Procedimentos Didáticos e Metodológicos* **E** *Materiais Utilizados* pelos professores participantes. Como o objetivo da pesquisa refere-se à postura didática do professor que ensina Matemática, então, a coleta de suas ações, bem como dos recursos por ele utilizados é de vital importância para a verificação da pergunta norteadora – já salientada no tópico **4.1**.

O quadro explicitado a seguir permite o registro das ações e materiais utilizados pelos professores observados em intervalos de 10 em 10 minutos.

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	***Total:***
***Procedimento Didático e Metodológico**:*											
1. Exposição Oral feita pelo professor na lousa.											
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros_____											
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.											
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco etc.											
5. Outros_____											
Total de Horas Observadas:											

Quadro 19 – Procedimento Didático e Metodológico E Materiais Utilizados pelo professor.

O referente quadro – acima – apresenta uma configuração tipo matriz[42]. A escolha deste arranjo matemático deve-se ao seu caráter objetivo, já que a interpretação dos dados ocorre de modo rápido. Em intervalos de dez minutos, ou seja, a cada dez minutos de observação, o pesquisador marca o *tipo de* Procedimento Didático e Metodológico **E** o *tipo de* Material Utilizado que 'se fez' mais presente. Exemplificando, caso o professor nos primeiros dez minutos de observação tenha (na maior parte do tempo) exposto algum conteúdo utilizando a lousa, então o pesquisador registra duas marcas (**X**) – no quadro acima – nas seguintes células: o primeiro **X** localizado entre o cruzamento da 2ª coluna (onde está escrito 10) com a 3ª linha (no qual se encontra o tipo de *Procedimento Didático e Metodológico: Exposição Oral feita pelo professor*); e o segundo **X** situado entre a intersecção da 2ª coluna (onde está escrito 10) com a 15ª linha (em que aparece a opção *Material Utilizado: Lousa e*

[42] Conforme o dicionário HOUAISS: Matriz é o arranjo de ***m*.*n*** elementos matemáticos dispostos num quadro retangular ou quadrado que comporta *m* linhas e *n* colunas. Retirado de: <http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=matriz&stype=k>. Acesso em 25/06/08.

giz). Faz-se oportuno expor que a adoção do registro a cada 10 minutos justifica-se pela possibilidade de observar a variação (ou não) dos procedimentos didáticos e materiais utilizados pelos professores participantes.

Como as doze categorias contidas no bloco: ***Procedimento Didático e Metodológico*** apresentam-se de modo sucinto, no quadro a seguir são feitas descrições e delimitações de cada uma – conforme o olhar do pesquisador:

Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor: quando o professor expõe alguma idéia, explicando algum conteúdo matemático aos alunos ou como solucionar alguma atividade proposta.
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor: momento no qual o professor separa os alunos para o desenvolvimento de atividades em duplas, trios, quartetos ou grupos maiores.
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor: situações nas quais o docente disponibiliza tempo para que os alunos, individualmente, solucionem alguma atividade anteriormente pedida.
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos: quando o professor auxilia os alunos no desenvolvimento de jogos, ou seja, situações lúdicas nas quais sejam enfatizados conteúdos matemáticos. O tabuleiro, por exemplo, é um tipo de jogo que, dependendo da regra estabelecida, auxilia os alunos na construção da noção de ordenação numérica, sucessor, antecessor etc.
	5. Troca de idéias entre alunos e professores: ocasiões em que o professor mostra-se 'aberto' à conversação, ou seja, troca de idéias com os alunos.
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos: momentos em que o professor disponibiliza para que os alunos conversem, socializando idéias ou quando um estudante auxilia o outro na solução de alguma atividade proposta.
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento: quando o professor desenvolve um projeto didático, no qual a Matemática e outras áreas do conhecimento são abordadas concomitantemente.
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento: situações didáticas onde o professor relaciona a Matemática em outras áreas disciplinares. Por exemplo, ao estudar a distribuição percentual da população brasileira das regiões político-econômicas (Geografia Humana), o docente indica a utilização da Matemática à leitura-interpretação dos dados percentuais. Nesse tipo de trabalho '***intra***', a Matemática é utilizada como uma ferramenta, um conteúdo procedimental.
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos: episódios em que o professor possibilita aos alunos a manipulação de materiais concretos, objetivando a construção de algum conceito matemático através da ocorrência da experiência (física e lógico-matemática). Por exemplo, quando o docente, ao solicitar a manipulação dos blocos lógicos, visa a percepção tridimensional das figuras geométricas, bem como observa as diferenças destas com relação às figuras geométricas planas.
	10. Confecção de algum material pelos alunos: situações de ensino onde o professor orienta-auxilia os alunos na construção de algo. Este algo pode ser um tabuleiro, um cubo planificado no qual o aluno

	possui a função-ação de montá-lo colando corretamente as arestas por meio das abas, etc.
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras: ocasiões em que o docente desenvolve com seus alunos brincadeiras (envolvendo conceitos matemáticos ou não), dramatizações, mímicas, etc.
	12. Outros: categoria elaborada caso o professor (devido à multiplicidade de ações possíveis de serem realizadas em sala de aula) adote outra atitude didático-metodológica diferente das onze citadas acima.

Quadro 20 – Detalhamento das categorias do bloco Procedimento Didático e Metodológico.

As categorias ***Materiais Utilizados*** constituem os objetos, recursos, materiais utilizados à realização dos *Procedimentos Didáticos e Metodológicos.* Também há a categoria "*5. Outros*" que serve para registrar outros materiais que não foram contemplados nas categorias anteriores.

É importante ressaltar que no momento da elaboração das dezessete categorias foram levados em consideração aspectos teóricos concernentes à Epistemologia Genética piagetiana. Um deles refere-se ao Método Psicogenético – já salientado no Capítulo 1 – que em linhas gerais preconiza o desenvolvimento das seguintes etapas:

Etapas do Método Psicogenético: *(quadro de nossa autoria)*
1º – Exploração de **Situações Problemas** que...
2º –... Desencadeie a **Tomada de Consciência** no sujeito através da...
3º –... **Dinâmica de Grupo** mediada pela...
4º –... Constante **Avaliação Diagnóstica** (realizada pelo professor) observando assim o desenvolvimento dos estágios cognitivos.

Quadro 21 – Resumo das etapas do Método Psicogenético.

Assim, a adoção das categorias: **2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor**; **5. Troca de idéias entre alunos e professores**; **6. Troca de idéias entre alunos e alunos**; **11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras entre outras** é devido, por exemplo, ao terceiro aspecto do quadro acima – sobre o Método Psicogenético. Acredita-se que, para o estabelecimento das dinâmicas de grupo, há necessidade do professor contemplar em sua prática pedagógica esses encaminhamentos didáticos e metodológicos.

Outro aspecto considerado na elaboração das categorias do Quadro 19 tem a ver com a questão do Estágio das Operações Concretas. A laboração das categorias **9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos** e **4. Materiais manipulativos: Cusinare,**

Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco etc. deve-se à necessidade de/em verificar se o professor desenvolve estratégias didático-metodológicas concernentes a este estágio psicológico de desenvolvimento cognitivo das Operações Concretas. Ou seja, se durante as aulas procura levar o aluno a percorrer o caminho Concreto→Abstrato.

Embora o Quadro 19 constitua um instrumento útil para registrar as freqüências em que o professor '***faz algo***' (ou seja, suas ações, o que realiza em termos didático-metodológicos ao ministrar aulas de Matemática); e '***o que utiliza***' (quais recursos materiais usados), perde-se alguns elementos essenciais a um estudo qualitativo, tais como as interações-dinâmicas construídas/desenvolvidas no decorrer das aulas observadas. Pensando nisso, concomitante a este, é realizado o registro da aula observada, em forma de gravação de áudio e por escrito. A seguir define-se melhor o procedimento adotado para a observação da sala de aula com relação ao registro: gravação em áudio e por escrito.

4.5.2 – A ENTREVISTA

O segundo instrumento/método utilizado é a entrevista. Muitos estudiosos defendem a adoção da mesma para a realização de pesquisas qualitativas. Segundo Gil (1991):

> Pode-se definir entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação. (...) Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes. (p. 113, grifo nosso)

Conforme salientado por Gil, a entrevista possibilita a interação social. No caso desta pesquisa, visa-se promover um contato mais próximo entre pesquisador e os quatro professores participantes. Retornando ao item **4.1.1**, em relação ao primeiro Objetivo Específico (que versa sobre as concepções dos professores), a utilização da entrevista faz-se necessário já que, como argumentado na citação acima, a mesma possibilita obter

informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, sentem, etc. Sobre a importância deste instrumento à pesquisa social, Lüdke e André (1986) ressaltam o seguinte:

> Ao lado da observação, a entrevista representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, dentro da perspectiva de pesquisa que estamos desenvolvendo neste livro [pesquisa qualitativa]. Esta é, aliás, uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais. Ela desempenha importante papel não apenas nas atividades científicas como em muitas outras atividades humanas. (...) Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. (p. 33-34, grifo nosso)

Por meio desta citação é possível perceber a grande contribuição da entrevista à pesquisa qualitativa. No caso desse trabalho, ao entrevistar os professores acerca de suas posturas didáticas e idéias/crenças a respeito de assuntos educacionais – em especial a Epistemologia Genética de Jean Piaget – a entrevista constitui-se um instrumento por excelência, pois permite tratar de assuntos individuais e complexos (dos professores participantes).

Entre as diversas variações das entrevistas existentes, a utilizada neste trabalho é denominada entrevista estruturada ou padronizada. Em Gil (1991) observa-se:

> A entrevista estruturada desenvolve-se a partir de uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanecem invariáveis para todos os entrevistados, que geralmente são em grande número. (...) Entre as principais vantagens das entrevistas estruturadas estão a sua rapidez e o fato de não exigirem exaustiva preparação dos pesquisadores (...). (p. 117-118, grifo nosso)

As justificativas que levam à escolha deste tipo de entrevista – nesta pesquisa – apresentam-se sublinhadas na citação.

As autoras Lüdke e André (1986) complementam a argumentação de Gil, salientando:

> Quando o entrevistador tem que seguir muito de perto um roteiro de perguntas feitas a todos os entrevistados de maneira idêntica e na mesma ordem, tem-se uma situação muito próxima da aplicação de um questionário, com a vantagem obvia de se ter o entrevistador presente para algum eventual esclarecimento. Essa é a chamada entrevista padronizada ou estruturada (...). (p. 34)

Embora as referidas autoras aconselhem a utilização de entrevistas mais flexíveis, ou seja, menos estruturadas, opta-se pela estruturada – nesta investigação – devido ao aspecto já

citado por Gil (a questão da rapidez) e também pela certa inexperiência do pesquisador com relação à condução das entrevistas.

Por questões de brevidade, seguem as justificativas dos Apêndices que fazem uso das entrevistas estruturadas.

APÊNDICE B: (Categoria – ***Conhecimentos Pedagógicos***)

Ambas as entrevistas buscam identificar as concepções dos professores com relação à Epistemologia Genética de Jean Piaget, assim como conhecer – superficialmente – as tendências educacionais estudadas durante a Formação Inicial. Além desses aspectos, visa captar até que ponto os docentes, na Formação Inicial, tiveram oportunidade para refletir sobre o ensino de Matemática às séries iniciais do Ensino Fundamental. As justificativas para a elaboração de tais questões encontram-se presentes na pergunta diretriz da pesquisa, pois, ao investigar sobre o conhecimento teórico dos professores a respeito do construtivismo piagetiano, implicitamente já é verificada a questão concernente à utilização e conseqüências da possível má-interpretação desta teoria à prática pedagógica.

APÊNDICE E:

O referido Apêndice é utilizado sempre após a aula observada (dos quatro professores) ou ao término de um bloco de conteúdos. Define-se bloco de conteúdos o conjunto de atividades que visam a abordagem de um conteúdo matemático em específico. Por exemplo, a realização das entrevistas a **P-II** ocorreu duas vezes, isto é, após a observação de dois blocos de conteúdos contendo quatro aulas cada.

As justificativas quanto à elaboração das seis questões que compõem o referido Apêndice são apresentadas a seguir.

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

A primeira questão relaciona-se com o aspecto da postura didática adotada pelo professor. Para compreender os encaminhamentos didáticos e metodológicos por ele utilizado, é necessário deixar explícito os objetivos iniciais que o mesmo formula antes de aplicar a aula. Com isso, visa-se identificar a consonância das ações do professor aos objetivos de ensino dos conteúdos matemáticos a serem ensinados.

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e/ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?
1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e/ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

A existência das perguntas acima se deve à tentativa de – implicitamente – analisar na fala do professor momentos nos quais defende a idéia de conhecimento como construção. Por ser um trabalho que investiga as contribuições do construtivismo piagetiano, tais questionamentos fazem-se pertinentes. Além desse fator, é almejado identificar se no decorrer das aulas observadas o docente pôde realizar uma Avaliação Diagnóstica (etapa do Método Psicogenético) acerca das construções/desenvolvimentos cognitivos obtidos pelos alunos.

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referentes ao próprio conteúdo matemático) e/ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

Com relação a esta questão, a justificativa para sua elaboração é a necessidade de mapear as dificuldades encontradas pelo professor no momento de promover o ensino da Matemática. A partir do conhecimento destas dificuldades, pretende-se inferir os possíveis motivos que levam o docente a adotar certos posicionamentos (opções metodológicas) em detrimento de outros.

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e/ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

Esta pergunta é proposta visando observar se o professor, em sua prática pedagógica, utiliza a hipótese de conhecimento como construção contínua. Caso o docente diga que aceita a idéia de conhecimento como construção, então, por implicação lógica condicional[43], o mesmo deve utilizar as estruturas cognitivas já construídas em um momento posterior.

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(is)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

A elaboração desta questão busca identificar aspectos subjacentes à Avaliação Diagnóstica. Como proposto no Método Psicogenético, caso o professor verifique a não construção das estruturas cognitivas, faz-se necessário uma mudança de postura correlata aos encaminhamentos didáticos e metodológicos até então adotados.

[43] A condicional constitui-se um argumento lógico, muito utilizado pela lógica formal aristotélica. Pela definição: Sejam A e B duas premissas. Caso A seja verdadeira, e A implica B, ou em termos matemáticos: $A \Rightarrow B$, então B será verdadeira. No texto, se [O conhecimento é resultado de contínuas construções $\Rightarrow$ O conhecimento posteriormente construído utilizar-se-á do já construído].

APÊNDICE G:

O referido Apêndice é constituído por quatro entrevistas destinadas aos professores **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV**. A elaboração do roteiro (das perguntas) só foi possível após o término das observações em sala de aula (Apêndice D) e da aplicação dos questionários e entrevistas (Apêndices B, E). Almeja-se esclarecer alguns pontos/falas dos professores obtidos no decorrer da pesquisa de campo. De modo geral, os critérios utilizados para a elaboração das questões (sendo necessário salientar a existência de algumas perguntas iguais e outras diferentes entre as quatro entrevistas) levam em consideração os itens teóricos já salientados neste capítulo: o Método Psicogenético e o Estágio das Operações Concretas. Além desses, são considerados como aportes teóricos os tópicos:

1. A construção de Estrutura Aditiva e Multiplicativa (ver no Capítulo 1), já que, os conteúdos matemáticos abordados por todos os docentes (**P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV**) versaram sobre o bloco de conteúdo: Números e Operações. Assim, formular questões tratando deste assunto permite estabelecer hipóteses com relação à utilização da Epistemologia Genética ao ensino de conteúdos matemáticos.

2. A ocorrência da Equilibração Majorante: donde são elaboradas questões visando analisar a ocorrência de situações didáticas que possibilite ao aluno construir alguma estrutura de pensamento, mediante re-equilibração provocada por um desequilíbrio inicial. Estão inseridos também os processos de assimilação e acomodação (já explicitados no Capítulo 1).

4.5.3 – O QUESTIONÁRIO

Em relação ao instrumento utilizado, do mesmo modo como nos demais, são feitas breves considerações teóricas. Conforme salienta Gil (1991):

> Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (p. 124, grifo nosso)

A expressão sublinhada exprime os motivos que levam à adoção do questionário nessa pesquisa. Tais motivos atendem aos objetivos referentes às opiniões, crenças sobre o ensino de Matemática, bem como as situações vivenciadas (em salas de aula no momento de abordar

os conteúdos matemáticos). O Apêndice B (Categorias A e B) é constituído por perguntas abertas, fechadas e duplas. Sobre tais classificações, encontra-se em Gil (1991) o seguinte:

> Perguntas abertas são aquelas em que o interrogado responde com suas próprias palavras, sem qualquer restrição. Em virtude das dificuldades para tabulação e análise, perguntas deste tipo são pouco recomendadas em estudos descritivos ou explicativos. Cumprem, no entanto, importante papel nos estudos formuladores ou exploratórios.
> Perguntas fechadas são aquelas para as quais todas as respostas possíveis são fixadas de antemão. Há casos em que são previstas apenas as respostas "sim" ou "não" (dicotômicas). Mas há também casos em que as mesmas perguntas admitem número relativamente grande de respostas possíveis (múltipla escolha).
> As perguntas duplas, por fim, reúnem uma pergunta fechada e outra aberta, sendo esta última freqüentemente enunciada pela forma "por quê?". (p. 127, grifo nosso)

Faz-se necessário salientar que no decorrer do trabalho são adotados os três tipos de perguntas citadas acima. Cada tipo (conforme denotado por Gil) desempenha funções diferenciadas. Com relação às perguntas abertas, as suas utilizações neste estudo visam explorar idéias – que o professor possui/defende – acerca do ensino de Matemática, bem como de sua formação inicial.

No quadro a seguir são apresentadas as classificações das perguntas – presentes no Apêndice B (subdivididas nas Categorias A: ***Informações Contextuais*** e B: ***Prática Profissional***) – considerando as definições abertas, fechadas e duplas.

		Questões:	***Aberta***	***Fechada***	***Dupla***
Apêndice B	***Categoria A***	2 - 3 – 4		X	
	Categoria B	1 – 2		X	
		3 - 5 – 8			X
		4 - 6 – 7	X		

Quadro 22 – Classificação das perguntas contidas nos questionários.

Após tal exposição, são realizados comentários/justificativas acerca das categorias de perguntas: A e B contidas no Apêndice B.

APÊNDICE B:

Como já exposto no item **4.4.2**, tal instrumento é destinado aos quatro professores: **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV**. A existência da Categoria A: ***Informações Contextuais*** (formada por 5 questões) visa identificar os aspectos contextuais do professor. Ou seja, o tempo de

magistério, a Formação Acadêmica e suas experiências profissionais. No tópico **4.3.1** apresentam-se delineadas estas perguntas, assim como a importância das mesmas à constituição do 'pano de fundo', do cenário – aspecto vital a ser construído/constituído – quando se opta pelas abordagens qualitativas.

Já a Categoria B: ***Prática Profissional***, busca recolher, 'mapear' idéias e experiências dos professores acerca dos assuntos:

1. O ensino de Matemática (crenças e concepções teóricas);

2. Os encaminhamentos didáticos e metodológicos adotados e

3. Formação Continuada.

APÊNDICES A, C e F:

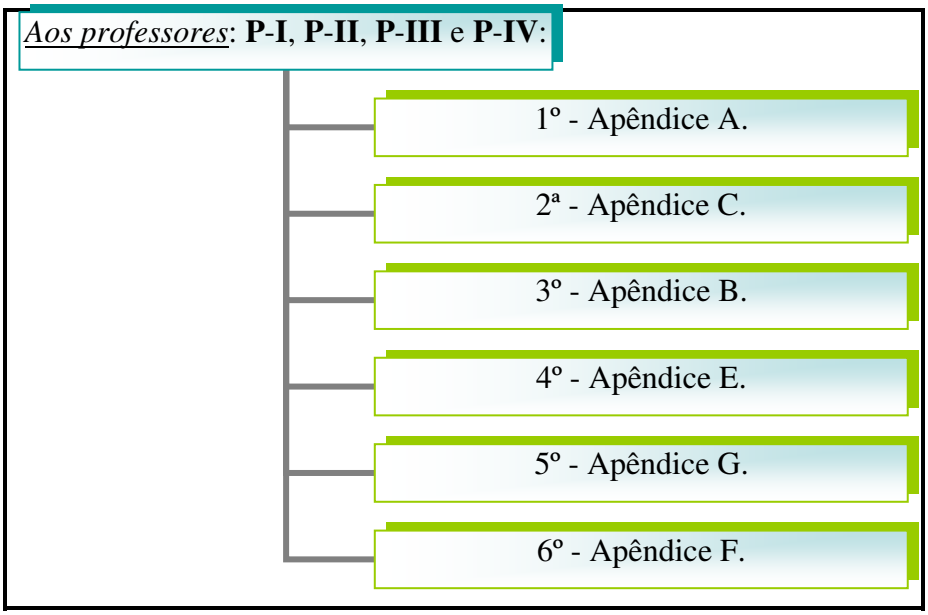
Os referidos apêndices não constituíram instrumentos à coleta dos dados. Apenas foram elaborados visando explicar aos participantes os objetivos da situação a ser investigada, bem como algumas idéias principais sobre a Epistemologia Genética. Faz-se imprescindível ressaltar que o Apêndice F: *"Alguns pontos da Epistemologia Genética de Jean Piaget"* só foi disponibilizado aos professores ao término da pesquisa de campo. Este procedimento foi adotado pois o conhecimento deste material talvez influenciasse a postura dos docentes participantes.

Enfim, a variedade dos instrumentos denotados permite a realização da triangulação; propiciando também uma melhor descrição das situações (dos casos) investigadas.

Como apontado por Lüdke e André (1986): *"Concluindo, podemos dizer que o estudo de caso "qualitativo" ou "naturalístico" encerra um grande potencial para conhecer e compreender melhor os problemas da escola. Ao retratar o cotidiano escolar em toda a sua riqueza, esse tipo de pesquisa oferece elementos preciosos para uma melhor compreensão do papel da escola e suas relações com outras instituições da sociedade. (p. 23-24)"*.

4.6 – PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA COLETA DOS DADOS

Inicia-se a discussão denotando as seqüências nas quais os instrumentos para a coleta dos dados e as fichas informativas (isto é, os apêndices) são utilizados com os participantes. Para tanto, segue o organograma:



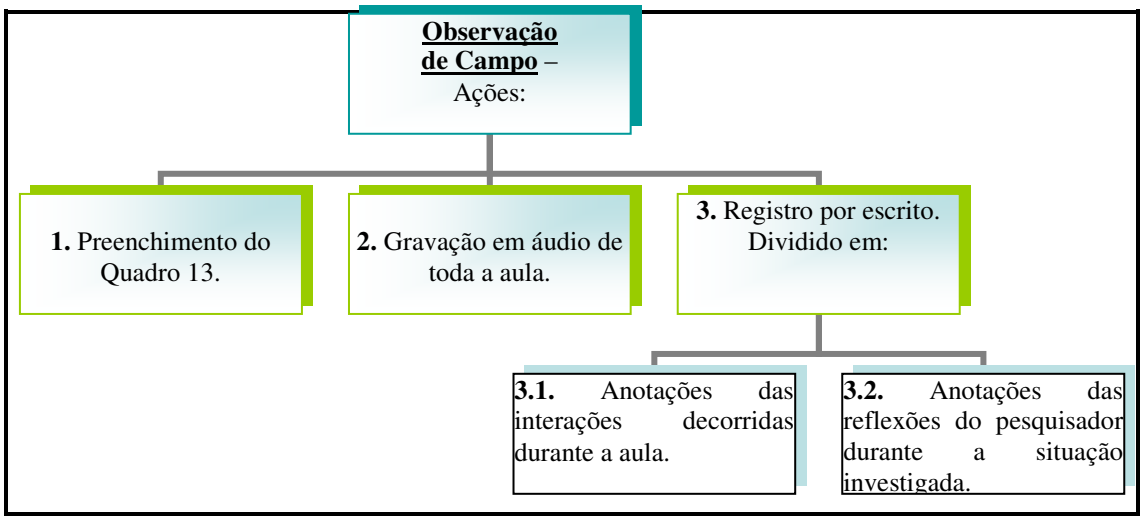
Organograma 3 – Seqüência das ações à coleta de dados com P-I, P-II, P-III e P-IV.

Assim como a constituição dos instrumentos à coleta de dados é de extrema importância para qualquer pesquisa científica, os procedimentos adotados durante a coleta também o são. A objetividade e a clareza destes processos ampliam as possibilidades de obtenção de dados autênticos, ou seja, informações fidedignas[44]. Por questões de sistematicidade, apresentam-se separadamente os procedimentos utilizados para a observação de campo, entrevistas e questionários.

4.6.1 – A OBSERVAÇÃO DE CAMPO

As observações das aulas dos quatro professores participantes objetivam identificar os procedimentos didáticos e metodológicos utilizados pelos docentes durante as aulas de Matemática. Visando retratar a realidade (sala de aula) de forma completa e profunda – conforme apontado por Lüdke e André (1986) – além do preenchimento do Quadro 19: *"Procedimento Didático e Metodológico E Materiais Utilizados pelo professor"*, já salientado no item **4.4.1**, adotar-se-ão as seguintes ações:

[44] Sabe-se que a coleta dos dados é influenciada pelo olhar do pesquisador, tendo em vista que nossas concepções e crenças selecionam alguns aspectos observados e discriminando outros.



Organograma 4 – Ações utilizadas na observação das aulas de Matemática.

Com relação ao item **2.** – do referido organograma – no momento da gravação o pesquisador anota o tempo (em minutos e segundos) que, segundo o seu olhar, representa momentos interessantes de serem transcritos. Tais momentos interessantes configuram situações de sala de aula onde é possível identificar concepções educacionais concernentes à teoria educacional construtivista piagetiana. Também são transcritas situações em que o docente interage com os alunos ou explica algum conteúdo matemático. Visando retratar com detalhes a situação 'gravada' na mente do pesquisador, todas as transcrições das aulas ocorrem logo após a observação das mesmas.

No Apêndice D é deixado também espaço para registrar informações contextuais, tais como o dia, o local, duração da aula observada e qual(s) aula(s) ordinalmente é investigada(s). Tal procedimento corrobora com as idéias expostas por Lüdke e André (1986):

> A forma de registrar os dados também pode variar muito, dependendo da situação específica de observação. Do ponto de vista essencialmente prático, é interessante que, ao iniciar cada registro, o observador indique o dia, a hora, o local da observação e o seu período de duração. (p. 32)

Como mostrado no organograma, a ação **3.** subdivide-se em duas. A **3.1** representa a anotação por escrito da maioria das ações realizadas durante a aula (sejam as atividades entregues ou esquemas explicativos escritos na lousa pelo professor ou pelos alunos). A este registro seguem os comentários do pesquisador onde se relata como ocorreu a interação professor e aluno. Nos Apêndice H, I, J e K encontram-se as transcrições das aulas observadas e das entrevistas de **P-II, P-I, P-III** e **P-IV**, respectivamente.

Para diferenciar o que é referente aos escritos da lousa/atividades disponibilizadas pelo professor participante e os comentários do pesquisador/observador, utilizam-se as seguintes estratégias:

Primeira estratégia:
Anotar em quadros – com margem pontilhada – as atividades entregues pelo professor participante, assim como os esquemas explicativos que o mesmo registra na lousa.

***[Segunda Estratégia:** escrever entre colchetes – em negrito e itálico – os comentários do pesquisador concernentes à dinâmica de sala de aula observada]*.

Tais medidas procuram distinguir o que o professor faz daquilo que é observado pelo pesquisador. Como apontado por Lüdke e André (1986):

> Sempre que possível, é interessante deixar bem distinto, em termos visuais, as informações essencialmente descritivas, as falas, as citações e as observações pessoais do pesquisador. Outro procedimento prático é mudar de parágrafo a cada nova situação observada (...). Essas medidas têm um caráter meramente prático, no sentido de ajudar a organização e a análise dos dados, tarefa extremamente trabalhosa e estafante. (p. 32-33)

O procedimento **3.2.**: "Anotações das reflexões do pesquisador durante a situação investigada" ocorre mediante o preenchimento da caixa de texto: **Observações mais relevantes,** (ver no Apêndice D). Ou seja, durante a aula o pesquisador registra em tópicos seqüências (1, 2, 3,...) as atitudes didático-metodológicas do professor que, segundo o mesmo, representam momentos/episódios relevantes de serem analisados em ocasião posterior. Estes episódios relevantes são assim caracterizados por constituírem-se situações nas quais há possibilidades de inferir idéias correlatas ao construtivismo piagetiano e ao Método Psicogenético.

Faz-se oportuno salientar que o período destinado às observações das aulas dos professores **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV** é dividido em dois blocos. A figura a seguir explicita a ordem dos dias/meses destinados às observações:

Abril – 2008						
Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Maio – 2008						
Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Legenda:
P-II
P-I
P-III
P-IV

Figura 6 – Disposição dos dias/semanas da observação de campo.

Como mostrado na ilustração, após a observação da primeira semana de aula do professor, espera-se decorrer três semanas para, daí, retornar à sala do mesmo. Tal disposição deve-se ao aspecto de 'dar um tempo', visando identificar algumas possíveis mudanças de postura do professor – ou seja, nos seus encaminhamentos didáticos e metodológicos. Este aspecto está em consonância com as idéias argumentadas por Lüdke e André (1986): *"Em algumas pesquisas pode ser interessante haver diversos períodos curtos de observações intensivas para verificar, por exemplo, mudanças havidas num determinado programa ao longo do tempo. Em outros estudos pode ser mais adequado concentrar as observações em determinados momentos, digamos no final de cada bimestre escolar. (p. 29)"*.

4.6.2 – A ENTREVISTA

Durante a realização das entrevistas são adotados os seguintes critérios:

1. Estabelecimento de interação entre pesquisador e professores participantes, no qual o pesquisador tenta deixar o entrevistado à vontade. Como já salientado no sub-capítulo **4.3**, as relações de coleguismo já estabelecidas entre o pesquisador e os participantes auxiliaram na promoção de um clima mais harmonioso.

2. A leitura pausada das questões e, se necessário, uma segunda leitura da mesma.

3. Deixar à vista do professor, sobre a mesa, as perguntas que compõem a entrevista. Isto para que os mesmos tenham a oportunidade de ler o enunciado, caso julguem necessário.

Para o registro das entrevistas utiliza-se a gravação em áudio. Concomitante a esta são anotadas – nas linhas abaixo de cada pergunta (Ver Apêndices B, E e G) – as expressões do

entrevistado, bem como as mudanças de postura do mesmo. No momento de transcrever todas as entrevistas, o pesquisador utilizou os seguintes recursos:

1. Posterior a algum trecho da fala, registrar entre parênteses **()** situações em que o professor muda seu comportamento, se expressa gestualmente ou refere-se a algo ocorrido em sala de aula.

2. Inserir o ponto de interrogação (**?**) ou de exclamação (**!**) quando o tom das respostas assim o pede.

Faz-se necessário ressaltar que as transcrições das entrevistas ocorrem após a realização das mesmas, buscando aproveitar os principais aspectos da conversa registrados na memória do pesquisador. Sobre a transcrição, encontra-se em Günther (2006) o seguinte:

> A transcrição de material verbal pode tomar as mais variadas formas. A maneira mais detalhada é a transcrição literal de uma entrevista gravada com a inclusão de sinais indicando entonações, sotaques, regionalismo e "erros" de fala. É a transcrição mais completa, mais informativa e, também, a mais cara em termos de tempo e de dinheiro. Existe a transcrição comentada, não necessariamente mutuamente excludente da anterior, na qual se registra explicitamente hesitações na fala além das expressões faciais e corporais que acompanham as verbalizações da pessoa. (p. 206)

Embora, como salientado por Günther, a transcrição literal seja trabalhosa-cansativa, opta-se por esta modalidade de transcrição acompanhada de comentários do pesquisador. Lüdke e André (1986) também exprimem comentários acerca do registro de entrevistas:

> Como registrar os dados obtidos? As duas grandes formas de registros suscitam grandes discussões entre os especialistas e carregam consigo seus defeitos e virtudes. São elas a <u>gravação direta</u> e a <u>anotação durante a entrevista</u>. A gravação tem a vantagem de registrar todas as expressões orais, imediatamente, deixando o entrevistador livre para prestar toda a sua atenção ao entrevistado. Por outro lado, ela só registra as expressões orais, deixando de lado as expressões faciais, os gestos, as mudanças de postura e pode representar para alguns entrevistados um fator constrangedor.
> (...) O registro feito através de notas durante a entrevista certamente deixará de cobrir muitas das coisas ditas e vai solicitar a atenção e o esforço do entrevistador, além de tempo necessário para escrever. Mas, em compensação, as notas já representam um trabalho inicial de seleção e interpretação das informações emitidas. (p. 37, grifo nosso)

É devido a esses aspectos positivos e negativos de ambas as formas de registros que se utiliza nesta pesquisa a transcrição literal comentada – proveniente da gravação em áudio e das notas obtidas durante a entrevista.

Por fim, cabe ressaltar que no término de cada entrevista o pesquisador agradece a participação dos professores, salientando a imensa contribuição prestada à pesquisa. Além de configurar um estímulo positivo à realização de uma entrevista posterior, essa cordialidade é necessária ao estabelecimento de uma melhor interação para com o participante.

4.6.3 – O QUESTIONÁRIO

Como o questionário é um instrumento a ser preenchido em ocasiões nas quais o pesquisador não está presente, levam-se em consideração alguns aspectos. Em Gil (1991) observam-se tais aspectos:

> A apresentação material do questionário merece particular atenção, sobretudo porque as respostas devem ser dadas sem a presença do pesquisador. Como a apresentação material constitui, na maioria dos casos, o mais importante estímulo para a obtenção das respostas, cuidados especiais deverão ser tomados em relação a:
> a) Apresentação gráfica (...)
> b) Instruções para preenchimento (...)
> c) Introdução do questionário. (p. 131-132)

Tais cuidados são adotados no momento de elaborar os questionários utilizados na presente pesquisa (conforme denotado no Apêndice B). Assim, após entregar os questionários aos quatro professores, é disponibilizado certo tempo (em média uma semana) para a devolução dos mesmos. No momento da entrega o pesquisador observa se os questionários apresentam-se preenchidos corretamente, agradecendo a colaboração para com a pesquisa.

Espera-se, a partir das considerações realizadas neste capítulo, terem sido esclarecidas as questões relativas ao *como* a pesquisa desenvolve-se. Mais uma vez salienta-se que em toda a pesquisa – seja numa abordagem qualitativa ou quantitativa – a objetividade e clareza dos instrumentos e procedimentos de coleta dos dados utilizados são de vital importância para o estabelecimento de hipóteses/conclusões fidedignas.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

> Sei que mudança é coisa difícil e que toda espécie de argumentos pode ser apresentada contra qualquer mudança; desses argumentos o não menos importante é aquele que afirma que qualquer coisa proposta como mudança ainda não foi tentada. E como não foi tentada, não sabemos se dará certo. Logo... nenhuma mudança. (FURTH, 1997, p. 220)

No presente capítulo discutem-se os dados coletados provenientes da pesquisa de campo realizada nas escolas **E-I** e **E-II**. Nessa discussão são analisados os encaminhamentos didáticos e metodológicos empregados por **P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV**. Opta-se por analisar as práticas de **P-II** e **P-IV** mais detalhadamente – ***em profundidade*** – devido às grandes diferenças existentes entre as mesmas, ou seja, na primeira observa-se uma aula de Matemática '*caracteristicamente tradicional (expositivo-transmissiva)';* em contrapartida, na segunda (**P-IV**), denotam-se encaminhamentos didáticos '*mais construtivistas*'. As pesquisas de campo realizadas com **P-I** e **P-III** são discutidas de um modo geral. Tal decisão deve-se a dois motivos:

1. Pelo fato da prática de **P-I** apresentar grandes similaridades[45] com a de **P-II**, então, discuti-la ***em profundidade*** seria de certo modo redundante.

2. Como a prática pedagógica de **P-III** possui alguns elementos do Método Psicogenético, então, deixar-se-á a realização de uma análise mais profunda desses elementos – nas aulas de Matemática – quando for discutida a prática de **P-IV**.

Assim, a escolha pela discussão geral das práticas de **P-I** e **P-III** visa não tornar 'repetitivas' as discussões/inferências teóricas denotadas neste capítulo. Faz-se interessante apontar a ocorrência de certas generalizações quando comparadas as práticas de **P-I** e **P-II**, embora as mesmas tenham sido realizadas por dois profissionais 'diferentes' constituídos por saberes (experienciais, formação profissional, disciplinares, curriculares) diversificados.

O objetivo norteador da pesquisa busca verificar na prática docente – dos professores

[45] Faz-se oportuno salientar a possibilidade de analisar ***em profundidade*** a prática de **P-I** no lugar de **P-II** devido às grandes semelhanças entre as mesmas. A escolha pela análise mais detalhada de **P-II**, desse modo, não se deve a nenhum critério.

participantes – a utilização da Epistemologia Genética de Jean Piaget para o ensino de Matemática. Para tanto, além de 'mapear' as concepções dos docentes com relação ao ensino (de Matemática), são analisadas as estratégias didáticas adotadas por eles. Conforme Tardif (2002), ao tomar determinados procedimentos didáticos o professor assume uma postura pedagógica, isto é, uma teoria de ensino e aprendizagem. Assim, ao analisar o que o professor fala, e, ao verificar o que ele faz, torna-se possível constatar a adoção (ou não) da teoria de Piaget no ensino de Matemática.

Corroborando com a fala da epígrafe, pretende-se observar ***até que ponto*** o construtivismo piagetiano tem sido utilizado pelos professores participantes. De modo algum defende-se a idéia de que a Epistemologia Genética resolva 'todos' os problemas da Educação. Porém, acredita-se que pela sua *sólida* explicação acerca do modo como o homem aprende, é possível desenvolver estratégias didáticas que auxiliem o aluno a construir o conhecimento lógico-matemático.

A discussão – denotada a seguir – dos dados coletados de cada um dos três 'grupos' (**P-II**; **P-I** e **P-III**; **P-IV)** obedece à seguinte seqüência:

1º – Análise do *Questionário/Entrevista Inicial* (Apêndice B).

2º – Discussão dos registros provenientes das observações realizadas em sala de aula. Neste momento verifica-se a ocorrência das etapas do Método Psicogenético na prática docente dos professores participantes, assim como o modo referente à abordagem das estruturas aditivas e multiplicativas.

3º – Análise das falas obtidas por meio da *Entrevista/Conversa Final* (Apêndice G).

5.1 – A PESQUISA DE CAMPO: PARTICIPAÇÃO DE P-II

P-II ministra aulas na **E-I** para alunos da 2ª série do Ensino Fundamental. Professora efetiva da rede estadual, iniciou a sua carreira docente há pouco tempo (aproximadamente há 1 ano). Sua experiência com alunos desta série é *inédita*, tendo atuado anteriormente com alunos da 3ª série do Ensino Fundamental. Academicamente, possui as seguintes formações: **1.** Magistério na Modalidade Ensino Médio (pelo extinto CEFAM[46]) e **2.** Licenciatura Plena em Pedagogia.

[46] CEFAM - Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério consistiu-se num projeto de iniciativa do governo estadual em parceria com a Secretaria da Educação (Estado de São Paulo) cujo objetivo era a formação de professores - em nível médio - para atuarem na educação infantil e nas quatro primeiras séries do

A primeira aproximação com a docente deu-se mediante a apresentação do Apêndice C – Ficha Inicial. Nesta, definiram-se os objetivos da presente pesquisa, bem como a 'grande' importância da participação da professora ao estudo.

Os itens a seguir ressaltam os resultados provenientes do estudo ***de um caso*** onde se pretendeu analisar – em profundidade – a prática docente da referida professora concernente ao ensino de Matemática.

5.1.1 – OS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO/ENTREVISTA INICIAL

O instrumento no qual consta o Questionário/Entrevista Inicial é denominado Apêndice B. É constituído por três categorias: **A** – *Informações Contextuais*; **B** – *Prática Profissional* e **C** – *Conhecimentos Pedagógicos*. As duas primeiras são apresentadas em forma de questionário, já a última representa uma entrevista (gravada em áudio).

A categoria **A** já foi explicitada no Capítulo 4, quando realizada a caracterização dos participantes (tópico 4.3.1). Logo, segue a exposição-reflexão das oito respostas decorrentes da categoria **B**. Antes de iniciar, faz-se necessário salientar que todos os instrumentos utilizados encontram-se nos Apêndices.

As questões 1 e 2 visaram identificar a relação da professora com a Matemática enquanto aluna e docente, respectivamente. Obtendo como resposta a alternativa *Bom*, é possível denotar que os saberes experienciais provenientes da relação com esta disciplina deram-se de modo satisfatório. Como apontado por Tardif (2002), estes saberes influenciam em muito a prática pedagógica do professor; logo, ao ter verificado que a docente possui uma '*boa relação*' com a Matemática, descarta-se a possibilidade de aversão para com esta disciplina. Este aspecto emocional – conforme denotado por alguns estudos (Santos, 2005; Viana, 2000; Pirola, 2000) – influencia a postura do professor ao ensinar Matemática.

Já a pergunta 3 pretendeu identificar os conteúdos matemáticos tidos como difíceis de serem ensinados pela professora. Os assuntos: Espaço e Forma e Sistema de Numeração foram apontados como os *mais complicados*. Para justificar tais escolhas, **P-II** alega não ter tido uma ***formação consistente***, o que nos leva a interpretar como certa '*defasagem*' durante sua formação enquanto aluna em relação a estes saberes disciplinares. Decorre desta resposta

Ensino Fundamental. Tal projeto teve seu início no final da década de 1980 em resposta à falta de professores para atuarem nestas duas etapas da Educação Básica. Devido à nova política educacional (LDBEN 9394/96), os CEFAMs foram 'desativados' em 2005, tendo em vista que a formação de professores para atuarem em qualquer nível de ensino deve ser feita em instituições de ensino superior – através das licenciaturas plenas.

que a professora acredita ser difícil ensinar algo que ela mesma não construiu conceitualmente de modo pleno; tal fato corrobora com a íntima relação existente entre os vários saberes que compõem a prática docente. Como os saberes disciplinares não foram contemplados satisfatoriamente, então, torna-se difícil elaborar estratégias didáticas para o ensino dos mesmos. Assim, mesmo tendo conhecimento dos saberes profissionais (em específico a teoria de Piaget) o professor apresentará maiores dificuldades no momento de elaborar/constituir seus saberes curriculares.

Sobre a questão 4, objetivou-se verificar a participação da docente em Cursos de Formação Continuada sobre o ensino de Matemática nas séries iniciais. Obtida como resposta a não participação, faz-se possível sugerir duas justificativas: **1.** A não oportunidade de participação em cursos desta temática; OU **2.** O não interesse neste tipo de formação. Após um considerável 'convívio' com **P-II**, acredita-se que esta resposta é explicada pela justificativa **1.**, já que esta professora apresentou, no decorrer da pesquisa de campo, grande interesse e preocupação com relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais. Porém, vale ressaltar que esse interesse talvez decorra da convivência de **P-II** com o pesquisador, tendo o mesmo influenciado indiretamente a docente investigada.

Com relação à pergunta 5, a sua importância deve-se à possibilidade de 'mapear' as estratégias didáticas e metodológicas e os materiais que a professora mais utiliza para ensinar os conteúdos matemáticos. Como já exposto, os procedimentos adotados pelo docente, implicitamente demonstram a postura pedagógica assumida por este. No Quadro 23 é apresentada a distribuição dos procedimentos e materiais utilizados nas categorias: **FR**, **PO**, **RA**, **NC**. Estas categorizações denotam quais procedimentos e materiais didáticos **P-II** acredita utilizar em *maior* e *menor* freqüência durante suas aulas de Matemática.

A partir das informações salientadas no Quadro 23 pode-se perceber que os procedimentos mais utilizados pela professora – segundo sua resposta – incidem sobre *o seu agir*, ou seja, estão centrados em suas ações. *Expor oralmente os conteúdos*, *falar o que fazer aos alunos* e *solicitar atividades individuais constituem* as estratégias utilizadas pela **P-II** em quase todas as aulas. Juntamente com tais estratégias, a lousa e o giz fazem-se presentes, reforçando a questão da aula expositiva. A análise da observação de campo – exposta no próximo item – irá corroborar com tal fato, mostrando a coerência entre o que a docente fala e aquilo que realmente faz.

CATEGORIAS		P-II			
		FR	PO	RA	NC
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	X			
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.			X	
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.	X			
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.		X		
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.	X			
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.		X		
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.		X		
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.		X		
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.		X		
	10. Confecção de algum material pelos alunos.			X	
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.			X	
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	X			
	2. Livro didático.		X		
	3. Revistas e jornais.			X	
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		X		

Quadro 23 – Distribuição dos Procedimentos e Materiais nas Categorias FR, PO, RA e NC de P-II.

As estratégias que envolvem: *aplicação de jogos*, *interação entre os alunos*, *trabalhos intra e interdisciplinar* e *atividades mediante uso de materiais manipulativos* foram categorizados como pouco utilizados. Disto, é possível sugerir que os alunos possuem: *poucas oportunidades para trocarem idéias entre si*, e *insuficientes momentos para 'organizar' seu pensamento recorrendo ao concreto*. A propósito deste último aspecto, já fora discutido o porquê da necessidade do ***agir no concreto*** pelo estudante, garantindo, assim, a realização da experiência (física e lógico-matemática). Em relação aos materiais que receberam a mesma categorização, observa-se a presença do *livro didático* e *materiais manipulativos*. Conforme denotado pela resposta da professora, a pouca utilização de materiais concretos deve-se à pouca disponibilidade destes materiais pela escola. A respeito da questão da *importância do concreto* – neste nível de ensino – discussões far-se-ão nos próximos itens.

Por fim, do Quadro 23 é possível apontar que os alunos são raramente agrupados para a promoção de dinâmicas de grupo. Como a dinâmica de grupo representa um dos pontos centrais do Método Psicogenético, então, ao não utilizá-la freqüentemente, podemos supor que tal método não se faça tão presente na prática docente de **P-II**. Porém, uma análise mais detalhada apresentar-se-á no momento de discutir as estratégias didáticas observadas durante as aulas.

Ao analisar as respostas provenientes das questões 6 e 7 – do Apêndice B, categoria **B** (que trataram das temáticas: Matemática/Cotidiano e a necessidade de ensinar conteúdos

matemáticos, respectivamente) percebe-se que a professora enalteceu a importância do cotidiano ao ensino de Matemática. De modo algum se nega tal importância, pois atividades que vinculam a vida dos alunos auxiliam na ativação dos esquemas de assimilação. Conforme Piaget, graças ao mecanismo de assimilação, o sujeito 'transforma'/interpreta o meio em 'substâncias' possíveis de serem 'incorporadas' pelas estruturas cognitivas. Porém, uma interpretação superficial deste aspecto tem levado os professores a declararem *slogans* sugerindo o **exclusivo** ensino de conteúdos matemáticos aplicáveis na vida diária. É tão inverdade tal proposição, que o objetivo do ensino de Matemática na Educação Primária é 'levar' o aluno a, *progressivamente*, construir estruturas lógico-matemáticas que lhe permitam estabelecer hipóteses por meio do raciocínio dedutivo. Assim, acredita-se que se no início o "cotidiano" faz-se imprescindível, ao término do Ensino Fundamental o estudante deve (ou deveria) estar apto a raciocinar em outras esferas – além do cotidiano.

Sobre a pergunta 8 (pertencente ao Apêndice B, categoria **B**), sua ocorrência visou identificar como a professora concebe a questão da interação com relação ao ensino de Matemática. Embora admita que seja importante a '*troca de vivências e experiências*', ao confrontarmos com os resultados da questão 5, percebe-se que a docente não promove freqüentemente estratégias didáticas que propiciem esta interação.

Ao todo, a partir da categoria **B** pode-se conhecer: algumas das concepções de **P-II** concernentes ao ensino de Matemática; as condições de trabalho enfrentadas; e, quais estratégias e materiais ela utiliza com maior freqüência em sua prática docente.

Com relação à entrevista gravada em áudio (ver sua transcrição literal e integral no Apêndice H. I) será feita uma análise a partir de alguns trechos retirados das falas da professora. Sobre a questão 1, **P-II** ressaltou não ter tido oportunidades para refletir sobre o ensino de Matemática durante a sua formação acadêmica. Observe uma parte de sua fala: "*Para refletir não. Tem a parte didática (...) como você ensina Matemática. Mas não assim, bem superficial (...)*". Esta resposta corrobora com a justificativa expressa na pergunta 3 – discutida anteriormente. Estabelecendo um paralelo com os saberes docentes, percebe-se certa 'defasagem' em relação aos saberes da formação profissional (Didática, Metodologia) e os disciplinares (Matemática). Como pontuou a docente: "*(...) na faculdade, você tem uma aula por semana de Matemática (pedagogia), ensino de Matemática, e praticamente não é nada para um professor.*".

Quando questionada sobre as Teorias Educacionais estudadas durante a Formação Inicial – pergunta 2 – a professora citou o ***construtivismo***. Porém, não especificou quais autores pertencentes a esta teoria foram alvo de análise. O trecho a seguir salienta de que

modo ocorreu o contato com esta teoria: "*Teoria educacional? Bom, foi bastante abordado na faculdade o construtivismo 'né', mas sempre jogado.*". Ao utilizar o termo sempre jogado, **P-II** indiretamente aponta não possuir um conhecimento aprofundado sobre o construtivismo. Tal fato ratifica as conclusões de Rapoport e Silva (2006) e de Gebara e Marin (2005) a respeito da difusão superficial da teoria construtivista no meio educacional. Uma justificativa para esta ocorrência, segundo esta docente, deve-se ao não entendimento dos próprios professores universitários sobre este assunto; observe: "*Mesmo na faculdade, os professores mesmos não entendem, assim, para passar para a gente.*". Além de se constituir uma preocupante denúncia, um contato não aprofundado com esta teoria influencia a prática docente, pois um dos saberes que constituem o fazer docente não fora contemplado satisfatoriamente.

Outra fala que merece atenção apresenta-se a seguir: "*(...) muitas vezes, fala assim – ah, tem que usar a teoria construtivista – eles falam para você no curso. Quando você chega na sala de aula é outra realidade, é outra vivência, às vezes o mínimo que seu aluno tem não é suficiente para partir pro construtivismo.*". Tal verificação – dos conhecimentos dos alunos não serem suficientes para a utilização do construtivismo – pode ser relacionada com a questão do 'choque' inicial sofrido pelo professor nos primeiros anos de docência. Sobre isto Tardif (2002) argumenta:

> (...) o início da carreira representa também uma fase crítica em relação às experiências anteriores e aos reajustes a serem feitos em função das realidades do trabalho. Ora, este processo está ligado também à socialização profissional do professor e ao que muitos autores chamaram de "choque com a realidade", "choque de transição" ou ainda "choque cultural", noções que remetem ao confronto inicial com a dura e complexa realidade do exercício da profissão, à desilusão e ao desencanto dos primeiros tempos de profissão e, de maneira geral, à transição da vida de estudante para a vida mais exigente de trabalho. (p. 82, grifo nosso)

Será que uma efetiva apropriação da teoria de Piaget não contribuiria para minimizar este *choque de transição*? Conforme Collares (2001) e Caruso (2002), a Epistemologia Genética contribui em muito à prática docente, pois, ao adotar uma postura construtivista, o docente torna-se flexível para (re)discutir as suas atitudes/pensamentos. Esta flexibilidade auxilia o professor a 're-equilibrar' os saberes docentes anteriormente desequilibrados graças à realidade escolar.

A questão 3 incidiu sobre a teoria de Piaget. Nesta, **P-II** afirmou conhecer os tópicos principais da Epistemologia Genética; observe: "*(...) as fases do desenvolvimento da criança,*

da parte operacional desde lá do motor até o concreto, para ensinar o concreto. E aquela questão da (...) é da acomodação, da assimilação, dessa parte, ele sabe, incorpora para ele assimilar e desenvolver o novo conhecimento". Os termos sublinhados referem-se aos itens já salientados no Capítulo 1. De um modo geral, a docente utiliza (ou diz utilizar) em sua prática a noção geral acerca do processo de construção do conhecimento, ou seja, *os conteúdos 'novos' são construídos graças aos 'antigos' (já construídos).*

Por último, a pergunta 4 pretendeu verificar possíveis críticas que a participante possui com relação à teoria de Piaget. Antes de dizê-las, **P-II** admitiu ser superficial o seu conhecimento a respeito desta teoria. Observe o trecho no qual este aspecto torna-se evidente: "A*ssim, superficialmente porque, como eu falei - o construtivismo (...) é, se eu falar para você que eu sei ele de cabo a rabo, que eu vi na faculdade, eu não sei, eu acho que é falho, eu acho que me falta muito isso*.". No último trecho sublinhado, *indiretamente*, a professora apontou o interesse em aprofundar o construtivismo piagetiano; o que implica na crença de sua possível e desejável utilização ao ensino (de Matemática). Em relação às críticas ressaltou que algumas crianças não incorporam (assimilam), conforme defendido por Piaget. Como evidenciado no Capítulo 1, durante o processo de ensino, se o aluno não 'é colocado' em situações que ativem os seus ***esquemas de assimilação***, então, provavelmente não será possível *o seu agir* sobre o objeto (meio). Assim, não significa que a criança não sabe incorporar, mas que os conteúdos abordados estão além de sua capacidade de assimilação.

Nas questões 3 e 4 **P-II** referiu-se ao tema do cotidiano, porém, como não observou-se uma justificativa fundamentada a respeito deste assunto, acredita-se que a citação do mesmo provém de uma interpretação superficial a respeito da Epistemologia Genética.

Contudo, embora afirme ser importante a teoria de Piaget ao ensino, a professora demonstrou (por meio do questionário e da entrevista) possuir conhecimentos superficiais a respeito da mesma. Sobre este aspecto, o item a seguir torna-se pertinente.

5.1.2 – ALGUMAS INFERÊNCIAS DOS RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO 'TOTAL'

Como abordado no capítulo anterior, a observação de campo caracterizou-se como sendo do tipo total, ou seja, o pesquisador não interagiu com a professora e os alunos durante a coleta dos dados. Vale ressaltar que mesmo sendo uma observação sem intervenção, o

convívio com o pesquisador, em alguns aspectos, acabou influenciando a postura de **P-II**. O 'simples' fato de questionar a docente sobre as suas ações pode ter desencadeado um repensar sobre os procedimentos didáticos que adotava. No Apêndice H apresentam-se os registros por escrito, as transcrições de alguns momentos de todas as aulas observadas e das entrevistas realizadas pós-aula. O considerável montante do material coletado permitiu '*estudar o caso*' com certa profundidade, observando assim a rotina de **P-II**. Logo, foi possível verificar a coerência entre o *seu dizer* e o *seu fazer*.

A tabela abaixo denota a quantidade das aulas observadas, bem como o tempo total da observação.

Tabela 1 – Dados numéricos da Observação Total de P-II.

Roteiros	***Aulas***	***Tempo de Observação***
1 e 2	1 a 4	3h20min
3 e 4	5 a 8	3h20min
5 e 6	9 a 12	3h20min
7 e 8	13 a 16	3h20min
Total de Horas:		**13h20min**

Cada roteiro corresponde ao preenchimento do Apêndice D – conforme já explicitado no Capítulo 4. Para fins de sistematização, são analisados os roteiros pertencentes a cada dia de observação. Concomitantemente, realizam-se discussões acerca do registro proveniente da observação das aulas, bem como de alguns momentos gravados em áudio. Também são denotados os resultados das entrevistas ocorridas após cada conjunto de aulas.

Antes, porém, faz-se oportuno analisar a tabela abaixo. Nesta, é possível perceber a freqüência referente aos *Procedimentos Didáticos e Metodológicos* E *Materiais Utilizados* por **P-II** ao término das 16 aulas.

Tabela 2 – Freqüência Total - Apêndice D - P-II.

Categorias		***(Nº.) Freqüência*** Aulas:								***Total:***
		1 e 2	*3 e 4*	*5 e 6*	*7 e 8*	*9 e 10*	*11 e 12*	*13 e 14*	*15 e 16*	
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	4	4	3	2	3	2	1	1	20
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.									
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.	5	4	2	4	3	3	2	3	26
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.									
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.			4		1	1	3	4	13
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.									

	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.									
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento. 9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.									
	10. Confecção de algum material pelos alunos.									
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.									
	12. Outros.	1	2	1	4	3	4	4	2	21
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	3	5	4	6	6	6	4	2	36
	2. Livro didático.	2		2		1				5
	3. Revistas e jornais.									
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.			2		1		4	2	9
	5. Outros.	5	5	2	4	2	4	2	6	30

A tabela 2 evidencia a coerência entre a fala da professora (obtida por meio do Questionário Inicial – ver Apêndice B) e a sua prática docente. A tabela abaixo denota a freqüência percentual das categorias: *Procedimento Didático e Metodológico* E *Materiais Utilizados*.

Tabela 3 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-II (Nº e %).

Categorias			***Nº.***	***%***
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.		20	25
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		26	32,5
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.		13	16,25
	12. Outros:	Registro na lousa.	20	25
		Corrige o caderno do aluno.	1	1,25
Total			80	100
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.		36	45
	2. Livro didático.		5	6,25
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		9	11,25
	5. Outros.	Caderno do aluno.	19	23,75
		Atividades em folha de sulfite.	7	8,75
		Carimbo.	1	1,25
		Lápis de cor.	3	3,75
Total			80	100

Mediante os dados numéricos e percentuais pode-se concluir que a rotina de **P-II** praticamente é constituída pela tríade: *lousa-giz x exposição oral x atividades individuais (tipo caderno e lápis).* Como já explicitado, em nenhum momento os alunos realizaram atividades em grupo. Este fato vem ratificar o questionário (Apêndice B) no qual a docente

alegou não disponibilizar freqüentes momentos às atividades grupais. Desse modo, percebe-se que, na prática desta professora, a dinâmica de grupo (um dos pontos imprescindíveis do Método Psicogenético) não se fez presente. O outro ponto deste método, a avaliação diagnóstica, também não ocorreu freqüentemente, sendo observado somente um momento em específico no qual a docente avaliou individualmente o caderno de cada aluno (ver no Apêndice H. II. 4).

Sobre a *avaliação diagnóstica*, Lima (1973) expõe os benefícios da dinâmica de grupo à realização deste *olhar do professor*. Assim, como **P-II** não realizou tal dinâmica, então, pudemos constatar as dificuldades da professora na realização da avaliação diagnóstica tendo em vista o número considerável de alunos (n = 34).

Na Tabela 3, em relação à categoria *Materiais Manipulativos*, a sua utilização deu-se mediante a exposição-explicação dos conteúdos matemáticos feitos oralmente por **P-II**. Logo, os estudantes não tiveram oportunidade de 'manipular o seu pensamento' recorrendo ao concreto. Este fator, de suma importância ao desenvolvimento cognitivo do sujeito ao nível operatório-concreto, não ocorrera – segundo a professora – devido à falta de materiais manipulativos na unidade escolar. Sobre esta questão, Cunha (1973) salienta:

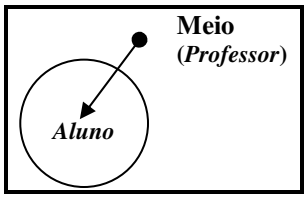
> O problema do material, já que a manipulação é fundamental na aprendizagem, poderá ser resolvido economicamente através de um pouco de imaginação e habilidade por parte da professora. Assim, é possível recortar figuras geométricas de vários tamanhos, formas e cores para o exercício das operações de classificação lógica: objetos vários poderão ser seriados por seus tamanhos, pesos, volumes e matizes: pedrinhas, conchas, botões e outros pequenos objetos servirão a esse propósito. (p. 46)

Embora Cunha aponte algumas soluções, não seria o momento de nos questionarmos acerca da responsabilidade das escolas em fornecer aos professores esses materiais? Se é fato que as diretrizes educacionais apontam para a importância de práticas construtivistas, então, por que não garantir condições favoráveis para este trabalho?

Das respostas obtidas no questionário inicial e da observação das aulas, a triangulação dos dados permite evidenciar a coerência entre a fala e a prática de **P-II** a respeito das estratégias didáticas e materiais utilizados.

Como um dos objetivos específicos deste trabalho reside em analisar o tratamento didático-metodológico 'dado' ao ensino de Matemática e retratar a realidade (sala de aula) de *forma completa e profunda* – Lüdke e André (1986, p. 19) – então, será realizada uma discussão referente a cada dia de observação.

Durante todas as aulas os estudantes estiveram dispostos um após o outro (em fileiras) realizando as atividades solicitadas pelo professor individualmente. Mesmo as carteiras de **E-I** sendo duplas não se observaram atividades em duplas. Esta disposição da sala de **P-II** suscita a ocorrência de uma postura de ensino *caracteristicamente* tradicional. Nesta, o professor expõe aos alunos os conteúdos a serem aprendidos, para posteriormente verificá-los por meio de atividades solicitadas individualmente. A observação de campo realizada durante os dois meses supõe que esta posição é adotada pela professora em grande parte de sua prática pedagógica. Torna-se válido registrar que o objetivo desta pesquisa não consiste em julgar (certo/errado) as estratégias dos docentes. Pretende-se identificar nestas alguns 'reflexos' da teoria de Piaget, bem como buscar redimensioná-las utilizando as idéias deste pesquisador. Ao caracterizar a postura didática de **P-II**, a teoria epistemológica mais condizente refere-se à empirista, ou seja, o ***conhecer pelo aluno*** provém (*quase que exclusivamente*) da influência/transmissão realizada pelo professor. No esquema abaixo o professor (meio) 'age' no aluno (indicado pela seta) de modo unidirecional, ou seja, ao estudante cabe o papel de receber do docente o conteúdo escolar. Observe:



5.1.2.1 – ROTEIROS 1 E 2: AULAS 1 A 4 – P-II

Durante as quatro primeiras aulas, a docente expôs para os estudantes os seguintes conteúdos matemáticos: a operação aritmética de adição; as grandezas de medidas: dezena, dúzia, meia dúzia; a numeração indo-arábica e seu aspecto posicional (ou seja, o valor quantitativo do algarismo deve-se a sua posição qualitativa. Por exemplo, embora ***1*** e ***10*** possuam o mesmo algarismo [1], no primeiro caso a posição deste indica uma unidade, no segundo sua colocação na segunda casa decimal equivale a uma dezena). Além desta exposição verbal, os alunos foram solicitados a realizarem atividades – exclusivamente escritas – no caderno e/ou em folhas de sulfite. Uma melhor 'visualização' da seqüência das ações de **P-II** encontra-se transcrita *integralmente* no Apêndice H. II. 1 – Aulas 1 a 4. Em nenhum momento os estudantes manipularam objetos para a 'plena' ocorrência da experiência

(física e lógico-matemática). Assim, as ações dos alunos deram-se exclusivamente por meio da linguagem (escrita e oral).

Segundo os estudos de Piaget, a exclusiva utilização da linguagem pelos estudantes que se encontram no estágio operatório-concreto acaba dificultando a efetiva construção das estruturas de pensamento. Isto decorre pois, nesta fase, o aluno precisa '*manipular para compreender*', ou seja, necessita recorrer constantemente ao concreto para representar e operar mentalmente suas ações. Um exemplo desta dificuldade é denotado no trecho a seguir – proveniente da transcrição literal de um episódio das aulas observadas. Observe:

P: Uma dezena são dez unidades, então são dez corações.
A: Professora, são dez coração?
P: São dez corações. Uma dezena são dez unidades, então a professora desenhou dez corações.
A: Dez.
P: Dez.
(Alunos murmuram).
P: Se uma dezena são dez, quantos que são meia dezena?
A: Cinco.
P: Por que cinco, por que é metade?
A: É.
P: E quanto são cinco dezenas?
A: Sete.
P: Será que você não está confundindo? Se uma dezena são dez corações, então cinco dezenas são 50 corações.

A partir da confusão do aluno ao pensar que cinco dezenas são sete unidades é possível perceber a dificuldade decorrente da exclusiva utilização da linguagem. Acredita-se que tal dificuldade teria sido minimizada caso a docente permitisse ao estudante realizar a experiência (física e lógico-matemática) – através da contagem/ordenação de objetos separados em cinco grupos contendo dez elementos cada. Sobre esta questão do ensino primário principiar-se exclusivamente pela linguagem, Furth (1997) expõe:

> O pensamento desenvolve-se através da abstração formal a partir de coordenações gerais de ações, e não a partir da linguagem. Ao entrar na escola, a criança mal ingressou no estágio operatório concreto. Isso significa que ela começa a ter conceitos gerais firmes e estáveis (operações) que pode aplicar a situações *concretas*. Usando suas estruturas mentais de maneira contínua e ativa dentro do mundo em expansão física e social em que vive, por volta dos 11 a 13 anos a criança atinge o estágio de inteligência operatória *formal*. Só então, e não antes, é que a criança se capacita a usar proposições verbais (formais) como desafio a esse pensamento. (p. 210, grifos do autor)

A partir das idéias de Furth, observa-se que a criança do estágio operatório-concreto necessita aplicar seus conceitos[47] em ***situações concretas***. Da transcrição da aula apresentada é possível evidenciar que a construção sobre o conceito de *dezena* encontrou empecilhos pelo fato da ação do aluno restringir-se à linguagem.

Um aspecto da prática de **P-II** que, a nosso ver, representa um 'reflexo construtivista', refere-se a um momento no qual foram utilizados lápis de cor para a representação do conceito de *dúzia*. Ao perceber que os alunos estavam encontrando dificuldades para a compreensão deste conceito, a professora manipulou uma dúzia de lápis coloridos. Como já exposto, o "ideal" seria a ação manipulativa realizada conjuntamente com o aluno; mas, como não foi possível, faz-se necessário evidenciar esta atitude de **P-II**. Ao inserir em sua prática (caracteristicamente expositiva) a manipulação no concreto, podemos constatar a ocorrência da hipótese de Massabni (2005) a respeito de alguns elementos construtivistas que se fazem presentes nas aulas.

Após a observação das aulas (1 a 4), a realização da entrevista pós-aula (ver Apêndice E) permitiu ao pesquisador investigar algumas concepções da professora com relação aos objetivos de sua aula e à idéia de conhecimento como construção. Como a transcrição literal da entrevista encontra-se no Apêndice H. II. 1, então, serão apresentados os trechos mais relevantes da mesma.

Em relação à questão 1 – sobre os objetivos da aula proposta – a professora comentou que a sua intenção era permitir ao aluno *assimilar* melhor as idéias referentes à adição e à questão posicional do sistema de numeração indo-arábico. Veja um trecho de sua fala: "*Foi a questão da adição. Eu notei que eles não têm uma base em adição e nem a relação ao valor posicional do sistema de numeração decimal.*". Neste trecho **P-II** admitiu que a maioria de seus alunos ainda não construiu a idéia de estrutura aditiva e nem de número.

Sobre as perguntas 1.1 e 1.2 – a respeito da construção de conhecimento alicerçado no anterior – **P-II** salientou o seguinte: "*É complicado porque tinha aluno ali que não tinha nem conceito anterior, mas assim, eu procurei partir dos alunos que tinham conceito anterior. (...) Só foi possível continuar, né (...) porque eles partiram de, do que eles já sabiam do ano anterior. (...) Eu acho que foi assim, foi uma continuação do que eles já aprenderam*

[47] Conceito – num sentido lato, uma construção mental do aspecto generalizável de uma coisa conhecida; tem uma intenção (ou compreensão), que responde à pergunta "Qual é a sua essência?", e uma extensão, que responde à pergunta "Que coisas são exemplares do conceito?". Num sentido psicológico, conceito é sinônimo de estrutura ou esquema interno do indivíduo e corresponde ao nível daquela estrutura (por exemplo, conceito "prático"). Em suas manifestações verbais, conceito é a expressão verbalizada de um conceito lógico, juntamente com sua expressão verbalizada; contudo, a verbalização é extrínseca ao conceito lógico como tal. (FURTH, 1997, p. 226)

anteriormente, mesmo aqueles que não sabiam - eu acho - que eles conseguiram incorporar alguma coisa, que eles entenderam alguma coisa dali.". Ao utilizar o termo incorporar, parece que professora referiu-se ao *mecanismo de assimilação*. O trecho sublinhado evidencia que para esta docente alguns de seus alunos não construíram conceitos anteriores com relação aos conteúdos matemáticos; ao comparar com a Epistemologia Genética podemos pensar na *ainda* não construção de algumas estruturas de pensamento. O importante foi evidenciar mais um 'reflexo construtivista', ou seja, a idéia de contínua construção de conhecimento; porém, como já salientado, ao defender tal idéia a professora o fez de modo 'superficial', sem maiores detalhamentos.

A respeito da questão 2 – dificuldades durante as aulas realizadas – a docente citou a falta de materiais concretos: "*Às vezes a gente só usa a lousa e o caderno e isso demora muito, então assim, se a gente tivesse uma coisa mais concreta, mais atraente para eles, eu acho que eles incorporariam isso de forma melhor.*". Percebe-se que **P-II** possui consciência das dificuldades decorrentes do uso (quase que exclusivo) da lousa e do caderno. Ao relacionar o concreto como sendo algo ***mais atraente*** e de ***melhor incorporação***, acredita-se que a professora esteja utilizando o saber de sua ***formação profissional*** (sobre o construtivismo abordado na faculdade), só que interpretado por meio do ***experiencial*** (proveniente do convívio com os alunos).

Na pergunta 3 a professora 'reforçou' a idéia de conhecimento como contínua construção ao admitir a importância da construção da adição para o ensino de outros conteúdos, tais como: subtração, multiplicação e divisão. Como visto no Capítulo 2, a construção das estruturas multiplicativas deve ocorrer após as aditivas – ver Morgado (1993). Porém, mediante as entrevistas, supõe-se que **P-II** não conhece 'profundamente' esta questão. Assim, acredita-se que esta ordem seqüencial da abordagem dos conteúdos advenha de seus saberes experienciais – enquanto aluna – e dos curriculares.

Por fim, na questão 4, o pesquisador pretendeu investigar se a professora mudaria suas estratégias didáticas caso percebesse que algum aluno não tivesse aprendido os conteúdos matemáticos abordados na aula. Como resposta, obteve-se o seguinte: "*(...) pretendo procurar assim (...) agora partir do material concreto para o abstrato, então a gente trabalha com o material dourado (...) eu vou procurar achar uma caixa de quantidade (...)*". Indiretamente, a docente percebeu a necessidade de propiciar aos alunos a manipulação no concreto (permitindo a ocorrência da experiência física e lógico-matemática). Esse fato vem corroborar com o exposto no Capítulo 1 a respeito do *agir concreto* pelo sujeito.

5.1.2.2 – ROTEIROS 3 E 4: AULAS 5 A 8 – P-II

De modo análogo aos roteiros 1 e 2, a professora utilizou como *principal* estratégia a exposição oral para abordar os conteúdos matemáticos: adição, ordem crescente e decrescente. Após a explicação *do como resolver* a atividade (no caderno), dava-se algum tempo para os alunos tentarem solucioná-la. O registro das ações didáticas referentes a estas aulas, bem como a transcrição de alguns momentos das mesmas, encontram-se no Apêndice H. II. 2.

O trecho a seguir denota a rotina de **P-II** ao interagir com os alunos:

P: Agora a gente vai fazer na lousa algumas continhas, tá bom. Então vamos lá, primeiro copia e depois a professora dá um tempinho pra responder. Vamos lá! Pega o lápis da dezena e da unidade, cada um de uma cor. A unidade da professora é laranja. A unidade vai até que número mesmo?
A: Dez.
P: Nove? Chegou dez, o que acontece?
A: Dezena.
P: Dezena, e passa pra onde?
A: Pra casa da dezena.
A: Da unidade.
P: Não, da unidade passa pra dezena.

As falas sublinhadas – acima – evidenciam a confusão conceitual do aluno com relação às classes decimais: unidade e dezena. Como já exposto, acredita-se que tal dificuldade decorre da exclusiva utilização da linguagem. A própria docente, ao perceber a dificuldade de assimilação dos alunos, recorreu ao Material Dourado. Utilizando as peças do mesmo, a professora representou os números a serem somados. O uso do material concreto durante esta aula confirma o exposto por **P-II** na entrevista referente à aula anterior.

Sobre a questão da interação, durante a troca de idéias entre os alunos e a professora tal diálogo foi – ***quase que totalmente*** – dirigido por **P-II**. Desse modo, a docente perguntava e os estudantes respondiam dentro de um contexto 'muito delimitado/direcionado'. Assim, pudemos observar a predominância da postura tradicional, ou seja, *professor expõe-explica* ***x*** *aluno resolve conforme modelo* ***x*** *professor corrige as respostas*.

Com relação à entrevista realizada após estas aulas (ver transcrição literal no Apêndice H. II. 2), as respostas obtidas corroboram com a anterior. Além de citar a crença na construção de novos conhecimentos sobre os já construídos, a professora referiu-se às dificuldades provenientes da falta de material concreto. A esse respeito, um trecho de sua fala torna-se pertinente: "*Eu acho que falta muito pra gente material concreto para as crianças poderem ver, material concreto para eles verem, para eles pegarem. Manipulativo, eu acho o*

que falta é isso. Infelizmente a gente não faz porque não tem, mas se tivesse...". Decorre daí a importância atribuída ao manipular/pegar/ver/operar coisas concretas. A expressão sublinhada sinaliza que, caso tivesse o número suficiente de materiais manipulativos, a professora proporia diferentes estratégias além da *lousa* ***x*** *giz* ***x*** *caderno*. Porém, a verificação de sua fala – referente ao fato de adotar outros procedimentos diferentes da *lousa x giz* – só seria possível caso **P-II** fosse inserida em condições de trabalho em que houvesse materiais manipulativos suficientes para a execução da prática docente.

Outro aspecto interessante decorreu quando **P-II** observou ser mais difícil a compreensão da ordem decrescente quando comparada à crescente. Veja: "*Na crescente eu acho que eles conseguiram assimilar uma coisinha mais que a ordem decrescente.*". Relacionando com a Epistemologia Genética, esta dificuldade é 'esperada' pois, ao pensar decrescentemente, o aluno necessita fazer uso da reversibilidade. Como já salientado, o pensamento reversível é uma construção característica do estágio operatório-concreto; este permite ao sujeito representar suas ações mentais de modo mais flexível – isto é, observa-se a capacidade de ir e vir.

Ao todo, a partir da primeira semana de observação e efetiva participação de **P-II**, foi possível 'mapear' suas estratégias didáticas e os materiais mais utilizados no ensino de Matemática. Expor oralmente e solucionar atividades no caderno após explicação da professora constituíram 'a maior parte' da sua prática pedagógica. As etapas do Método Psicogenético não foram observadas, com exceção de alguns momentos nos quais a docente avaliou o que os alunos haviam conseguido construir após a aula dada.

5.1.2.3 – ROTEIROS 5 E 6: AULAS 9 A 12 – P-II

Na segunda semana de observação, conforme exposto no Apêndice H. II. 3, **P-II** utilizou as mesmas estratégias didáticas: exposição oral do conteúdo matemático, solicitação para a solução individual das atividades propostas na lousa e correção dos exercícios dirigidos pela professora. Além da exercitação-memorização dos numerais (ver exercício número 1 registrado no Apêndice H. II. 3: *Registro por escrito do roteiro 5*), a professora explicou: o modo de efetuar o algoritmo da subtração, a definição de números pares e ímpares. As atividades solicitadas podem ser caracterizadas como do tipo "*siga o modelo*", ou seja, os estudantes 'imitavam' a primeira solução feita na lousa pela docente.

Como observado nos dois últimos roteiros, ao explicar alguns conteúdos visando 'deixar mais assimilável' para os alunos, a professora utilizou os seguintes materiais concretos: peças do Material Dourado, uma dúzia de lápis de cor e os próprios dedos. Nas entrevistas (após as aulas e na final) a docente relatou que, embora não fosse suficiente **somente ela** manipular os objetos, os alunos se interessavam mais pela aula quando eles viam coisas concretas. Percebe-se aí o confronto teoria e prática, ou seja, os conhecimentos a respeito da necessidade de manipular (agir no concreto) pelas crianças do estágio operatório-concreto (saberes da formação profissional) são ***interpretados*** e ***validados*** pelo saber experiencial.

No trecho a seguir consta um episódio destas duas aulas gravado e transcrito. Observe:

(A professora dirigiu-se à lousa e explicou como efetuar a subtração: 19-5).
P: **P**edro, olha aqui! Eu tenho que tirar cinco de dezenove! Como vai fazer essa conta? Eu tenho que começar pela unidade, né!? Pela unidade! Então Pedro, o que eu vou tirar? Eu vou tirar nove de cinco ou cinco de nove?
A: Cinco de nove! (Aluno Pedro disse).
P: Cinco de nove, nove é mais, não é? (Nesse momento a professora apontou com o dedo o algarismo nove que forma o número dezenove).
A: É!
(A maioria dos alunos respondeu entusiasmadamente).
P: Eu tenho que tirar menos do que tem mais, eu tenho! Então eu ponho lá na minha mãozinha, nove, nove. (A professora colocou na palma de sua mão, nove cubinhos – peças do Material Dourado que valem uma unidade cada). Esse nove tem que tirar? Cinco. Eu não tenho cinco dedos numa mão? (Docente perguntou olhando para as crianças).
A: Quatro! (Poucos alunos já disseram o resultado da subtração 9-5).
P: Eu posso tirar esses cinco (cubinhos)! Sobrou, então, quatro. Ficou quatro (cubinhos) na minha mão. Aí o que vai acontecer? Aqui, eu ainda não acabei com a minha conta porque tem o um, uma dezena! Eu não posso deixar essa dezena, eu não posso esquecer ela, posso? (Nesse momento a professora apontou para o algarismo um do número dezenove):

D	**U**
1	9
_	5
1	4

A: Nãããooo!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Não! Então eu tenho uma dezena! Eu tenho que tirar alguma coisa?
A: Nãããooo!
(A maioria dos alunos disse).
P: Eu tenho um e eu não tiro nada?
A: Um.
P: Isso mesmo, uma dezena!
A: Catorze. (Um aluno falou a resposta à professora).
P: Catorze. Isso! Agora eu tenho dezenove e tenho que tirar nove, então eu faço a mesma coisa!

Embora questionar os alunos seja uma estratégia importante para a promoção dos desequilíbrios, nas duas falas sublinhadas – acima – a professora não deu tempo aos estudantes para que assimilassem a situação problema proposta. Seguidamente de suas perguntas a docente já falava a resposta. Um tipo de 'redirecionamento' desta exposição oral (acerca da explicação do algoritmo 19 - 5) utilizando as considerações denotadas nos Capítulos 1 e 2 apresenta-se no quadro a seguir:

Situação Hipotética:

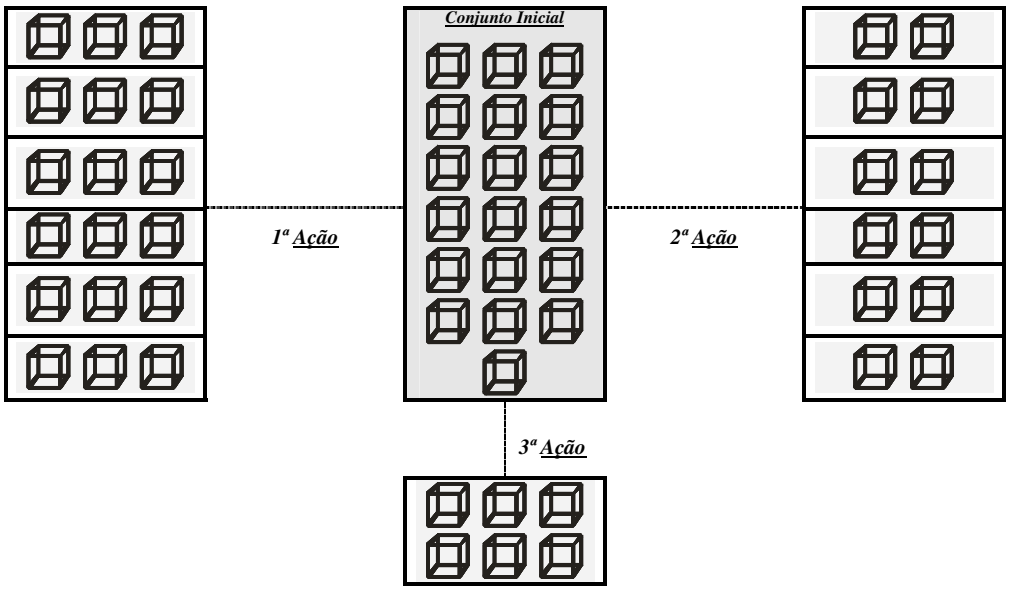
Após separar os alunos em duplas, o professor distribui um conjunto contendo 19 cubinhos do Material Dourado. Em seguida, solicita as seguintes ações:

*1º - **distribuir** as peças em 6 grupos iguais.*

*2º - **retirar** dos grupos acima 1 peça de cada verificando quanto sobra em cada.*

*3º - **juntar** as peças retiradas da ação anterior.*

No momento de cada ação, o docente solicita às duplas que registrem (do modo que acharem mais conveniente) as soluções das situações problemas. Neste instante, questiona os alunos com perguntas do tipo: [Se eu desfizer a distribuição (1ª ação), quantas peças terão?]; [Se juntar as peças dos dois conjuntos obtidos nas ações 2 e 3 com a que sobrou (do conjunto inicial), qual será o total?] O esquema abaixo expressa um exemplo de um possível registro dos alunos.



Obs.: Do conjunto inicial sobra 1 peça.

Após esta manipulação (sendo garantida a ocorrência da experiência física e lógico-matemática) na qual objetiva-se que os estudantes construam diversos esquemas de ação: distribuir, retirar, associar, correspondência um a um, o professor pede aos mesmos que pensem acerca da seguinte situação:

"Suponhamos que ao carregar o total de peças para outra sala algumas se perderam durante o trajeto. Após colocar sobre uma mesa (qualquer) as peças que não se perderam, um dos estudantes refez o caminho e encontrou 5 delas no chão. Caso este aluno tenha encontrado todas as peças que caíram durante o trajeto, então, quantas estavam com o outro aluno – em cima da mesa?"

Decorridos alguns minutos o professor organiza os alunos em roda para que socializem as respostas. Nesse momento, o mesmo questiona o porquê e o como as duplas conseguiram obter as soluções.

Quadro 24 – Situação Hipotética 2: Um redirecionamento acerca da subtração.

É possível perceber – da Situação Hipotética 2 – que o professor não utilizou o algoritmo convencional da subtração (*19 – 5* = 14). O seu objetivo visou a construção de esquemas de ação por meio da manipulação que permitisse a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática). Ao distribuir, associar, retirar, corresponder em consonância com os questionamentos do docente (episódios tipo 'desequilíbrios'), pretendeu-se que os alunos realizassem a ***abstração reflexiva***, ou seja, tomassem consciência dos subgrupos obtidos, das possibilidades de reverter suas ações, enfim, de coordenarem as suas ações. A 'descoberta' da solução da situação problema (relacionada com o pensamento subtrativo 19 - 5) decorreria do pensar da criança por meio do estabelecimento de várias hipóteses (*tentativas*). Certamente o erro far-se-ia presente neste momento, porém, conforme apontado por Dockrell & Mcshane (1992), decorreria da tentativa do aluno em assimilar-acomodar novas situações.

De modo algum nega-se a utilização do algoritmo subtrativo 'tradicional', já que o mesmo representa um bom mecanismo ao estudante para a solução de situações problemas de 'modo rápido e econômico'. Contudo, a sua utilização, a nosso ver, deve ocorrer a partir do momento em que a criança tenha já construído as estruturas do pensamento aditivo. Recorrer diretamente à linguagem escrita (como realizado por **P-II** ao solucionar na lousa 19 – 5 = 14) pode representar um 'grande desequilíbrio' a alguns alunos que ainda não compreenderam as idéias intuitivas da subtração: *comparar*, *retirar*, *completar*, *faltar*.

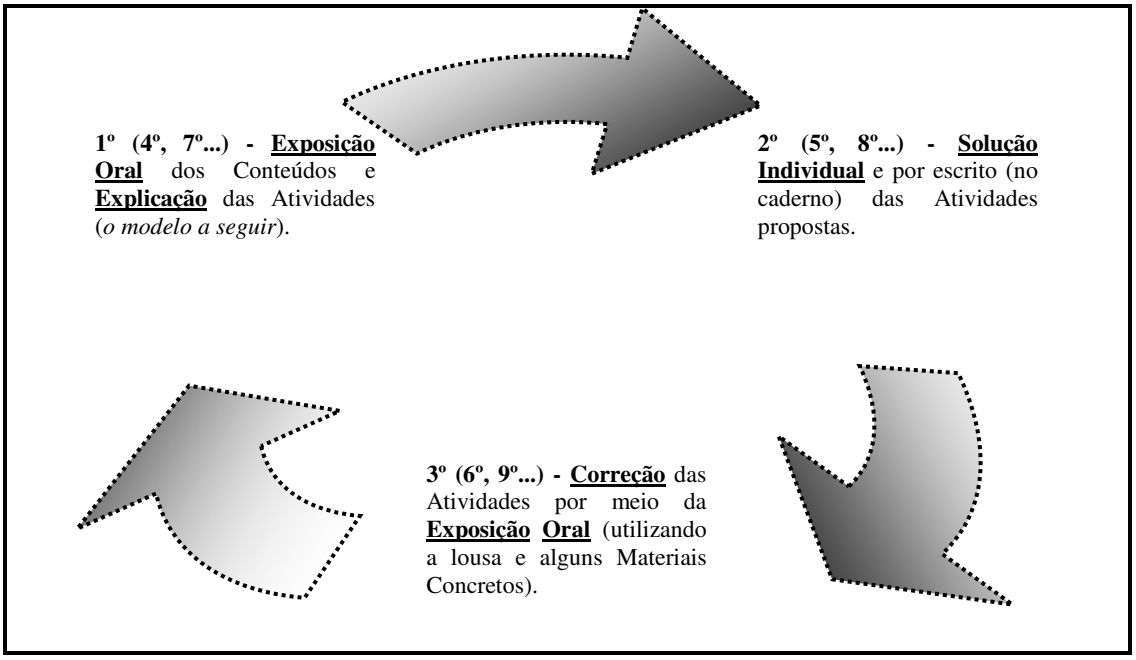
A respeito da entrevista realizada pós-aula (ver sua transcrição literal e integral no Apêndice H. II. 3), os comentários apresentam-se a seguir. Na primeira questão, a professora explicitou os objetivos de sua aula: compreender o que significa tirar (a 'famosa' conta de menos) através do entendimento do algoritmo da subtração, saber o que são números pares e ímpares. Sobre a pergunta 1.2, **P-II** expôs o seguinte: "*De alguns sim, de outros não (referiu-se à construção contínua dos alunos), eu percebi que alguns não tinham a noção de conceito anterior, ou então uma noção muito pouca que 'num' dava pra trabalhar (...) mas outros (alunos) já, com certeza!*". A partir desta fala evidencia-se a idéia acerca da contínua construção do conhecimento. A expressão sublinhada indica que alguns de seus alunos ainda não possuem noções sobre o significado da subtração. Relacionando com os dois parágrafos anteriores, acredita-se que a 'falta' dessas noções deva-se à ainda não construção dos esquemas de ação que possibilitem ao aluno compreender as idéias intuitivas da subtração.

Em relação às dificuldades (questão 3), novamente citou-se a falta de material. A professora acredita que sua metodologia de trabalho '*foi boa*', porém, caso tivesse um jogo, o envolvimento e compreensão dos alunos durante as aulas seria maior/melhor. Mais uma vez alegou utilizar os conhecimentos construídos pelos alunos em situações posteriores.

5.1.2.4 – ROTEIROS 7 E 8: AULAS 13 A 16 – P-II

Nas quatro últimas aulas, ao expor os conteúdos e explicar o modo para solucionar as atividades, a professora interagiu mais com os estudantes. No Apêndice H. II. 4 estão registradas as ações de **P-II**, bem como as transcrições de alguns momentos das aulas que evidenciam o exposto. Novamente foram utilizados materiais concretos no momento da explicação dos conceitos e dos exercícios, porém, somente a docente manipulou estes objetos. Os conteúdos matemáticos abordados contemplaram todos os já estudados: adição, subtração, ordem crescente e decrescente, números pares e ímpares. Com tal atitude, acredita-se que a professora pretendeu verificar o aprendizado dos conceitos trabalhados nos últimos dois meses.

Como os comentários a respeito destes dois roteiros possuem muitas semelhanças com os anteriores, então, pode-se concluir que a prática docente de **P-II** apresenta as seguintes características constituídas num ciclo:



Organograma 5 – Estratégias Didáticas Gerais de P-II.

Para 'finalizar' a discussão em torno da observação total, torna-se oportuno discutir as respostas obtidas a partir da última entrevista, referentes às aulas 13 a 16. Em relação à primeira pergunta, o trecho a seguir evidencia a idéia concernente à necessidade de primeiro compreender a adição e a subtração, para, depois, abordar a multiplicação e a divisão: "*(...) como eu vou partir para a multiplicação e divisão, se eles não entendem uma conta simples*

de adição de dois números, dois algarismos (...)". Observa-se nesta fala a opinião análoga defendida por Morgado (1993) no Capítulo 2. Como já salientado, acreditamos que a professora siga esta ordem – a respeito da abordagem dos conceitos – devido à 'influência' proveniente de suas experiências como aluna e professora (***saberes experienciais***) e, porque, tal seqüência ainda é observada na maioria dos livros didáticos de Matemática (***saberes curriculares***). Tal observação se faz possível, pois a própria **P-II** expôs não conhecer 'profundamente' a teoria de Piaget. Logo, idéias referentes às estruturas multiplicativas a partir das aditivas não lhes foram explicitadas de maneira 'ampla'.

A respeito da questão 1.1, a professora admitiu que grande parcela dos alunos ainda não compreendeu o significado do pensamento aditivo e subtrativo. Este fato não seria devido ao uso exclusivo da linguagem, que dificulta os estudantes a 'ativarem' seus esquemas de assimilação, já que ainda necessitam recorrer ao concreto para abstraírem os conceitos? Cremos ser afirmativa tal indagação, tendo em vista as argumentações contidas nos capítulos anteriores.

Na pergunta 1.2 obteve-se como resposta o exposto a seguir: "*Ah, (professora, facialmente, mostrou-se em dúvida, conflito) não sei mais, antes eu achava que sim, mas pelo que eu vi que alguns não tinham esse conceito anterior (...) alguma coisa sim (...) ah, hum, a cada dia eu sei menos em relação à Matemática, cada dia eu acho que eu preciso de um curso de capacitação, de alfabetização e principalmente nas séries iniciais de Matemática né, porque eles (os alunos) precisam de muito concreto e às vezes eu me pego fazendo coisas muito abstratas, então aí eu falo: " – Opa, espera aí!", aí eu me pego fazendo coisas que eles não estão conseguindo entender porque eu tô muito abstrata e eles (os alunos) precisam de coisa mais concreta, de ver, de manipular, de pegar; então é assim.*".

Na fala acima, ao verificar a dificuldade da maioria de seus alunos com relação à Matemática, **P-II** colocou em dúvida a questão do conceito anterior, ou seja, se realmente o estudante utiliza os conhecimentos já construídos para aprender 'coisas novas'. Também reforçou a idéia referente à *necessidade do aluno de manipular*, percebendo que suas ações (didáticas) às vezes se tornam muito abstratas às crianças. Faz-se interessante observar, novamente, a interpretação/validação dos saberes da ciência da educação (*psicologia do desenvolvimento*) através do experiencial (*dia-a-dia em sala de aula*). Outro aspecto significante decorre da auto-reflexão sobre a sua prática docente, tendo em vista a necessidade de Formação Continuada acerca do ensino de Matemática às séries iniciais.

Com relação às dificuldades vivenciadas durante as aulas, denotou-se, mais uma vez, a falta de materiais concreto-manipulativos. Segundo a professora, tal carência prejudica os

alunos no momento da *assimilação* dos conteúdos matemáticos. Na pergunta 3, novamente **P-II** argumentou que irá utilizar os conhecimentos da adição e subtração aprendidos pelos estudantes para o ***posterior*** ensino da multiplicação e divisão. Ainda nesta questão, encontrou-se o seguinte: "*(...) se eu der uma tabuada hoje tem aluno que vai aprender porque tem mais facilidade (...).*". A expressão sublinhada indica que a docente acredita na possibilidade de alguns alunos terem mais facilidade para aprender Matemática, porém, estudos piagetianos e pós piagetianos comprovaram que a não aprendizagem não decorre da 'falta' de habilidade, mas sim, é causada (na grande maioria) pela metodologia empregada. Logo, ao afirmar isso, acredita-se que a docente se valeu das idéias provenientes do senso comum (***saberes experienciais***) que, infelizmente, ainda defendem a idéia de que aprender Matemática "***é para poucos***".

Na última questão a professora mostrou-se indignada com a situação que observa durante as aulas. Na fala a seguir, **P-II** evidenciou a não assimilação (de vários alunos) no momento em que expunha os conteúdos: "*(...) na hora de ensinar Matemática eu acho que tá sendo bom, tá sendo útil porque eu acho que eles (os alunos) estão conseguindo; mas daí você vai chegar na carteira pra acompanhar, você percebe que eles não estão conseguindo que (...) eu falando aqui é (professora remeteu-se ao momento em que está na lousa explicando algo e os alunos não conseguem entendê-la) parece que eu não falei nada, que a parede ouviu mais do que eles (os próprios alunos) (...).*". A partir do já exposto no Capítulo 1, provavelmente esta *não assimilação* decorre do uso exclusivo da linguagem.

De modo geral, durante os dois meses de observação, não se verificou a 'maior parte' das etapas concernentes ao Método Psicogenético. As idéias de Piaget foram observadas/utilizadas na prática docente quando **P-II** percebeu ser importante *manipular objetos* durante a explicação dos conceitos matemáticos aos alunos, embora tal manipulação tenha sido realizada exclusivamente por ela. É válido ressaltar a sua preocupação quanto à aprendizagem dos estudantes e a sua disponibilidade para aprender – mais detalhadamente – a respeito do ensino de Matemática nas séries iniciais. Esta atitude (talvez) demonstra a flexibilidade desta professora em constantemente construir coisas novas. Logo, podemos concluir que em sua prática foram utilizados '*poucos e insuficientes*' *elementos construtivistas,* fato este que corrobora em alguns aspectos com a pesquisa de Massabni (2005).

5.1.3 – ALGUMAS INFERÊNCIAS DOS RESULTADOS DA ENTREVISTA FINAL

Conforme salientado no capítulo anterior, a elaboração deste instrumento visou compreender alguns aspectos observados na prática de **P-II**, investigando o porquê da adoção de determinadas estratégias didáticas. Além disso, pretendeu entender 'melhor' algumas de suas falas, obtidas nas entrevistas e questionários realizados. A transcrição literal das respostas encontra-se no Apêndice H. III.

O quadro a seguir evidencia as questões (temas) perguntadas à professora, bem como os principais trechos registrados. Após, far-se-á um breve comentário, pois grande parte do já exposto nas entrevistas anteriores apresenta-se nesta.

Questão:	***Assunto:***	***Fala de P-II:***
1.	O que necessita abordar um curso de Formação Continuada referente ao ensino de Matemática às séries iniciais.	"*(...) mais a metodologia, né, metodologia e procedimentos didáticos, algumas coisas que eu sinto muita falta por não ter aprendido!*".
2.	O porquê de representar os resultados das operações de adição e subtração em um desenho em forma de casa.	"*Mas é porque é isso mesmo, os livros trazem assim, eu aprendi assim e a gente vai trabalhando da mesma forma!*".
3.	O porquê de utilizar Materiais Concretos para expor os conceitos matemáticos.	"*Acredito que o material concreto, ele é muito mais, é (...) apreendido numa aula. (...) quando o aluno ouve ele não entende; mas quando ele vê ele entende!*".
3.1.	A manipulação pelo professor, aluno ou ambos.	"*Eu acho que não foi suficiente! Eu teria que ter mais materiais pra trabalhar, até porque só eu (ou seja, referiu-se aos momentos da aula em que manipulou materiais concretos) eu acredito que foi bom, mas não foi tanto! Eu gostaria de ter uma ampla (...) um amplo acervo de materiais pra poder fazer juntos (isto é, para que os alunos possam manipular os materiais concretos), pra reunir eles em grupo, pra eles poderem brincar entre eles; e esse brincar aprendendo!*".
4.	O porquê de uma 'melhor assimilação' proveniente de uma aula mais atraente.	"*Porque quando a aula é atraente os alunos se interessam mais; e eles se interessando mais ele participa mais e ele aprende melhor.*".
5.	O significado do termo "encaminhados" argumentado em entrevista anterior.	"*(...) eles já estavam encaminhados, eles já tinham os conceitos matemáticos pra seguir na segunda série.*".
6.	O pensamento a respeito das dinâmicas de grupo.	"*Eu acho muito interessante, eu gosto muito de trabalhar em grupo. Só que ainda não dá pra trabalhar em grupo aqui na sala. Parece que os alunos precisam de um amadurecimento melhor pra poder trabalhar em grupos, que eu penso que eles não estão amadurecidos. (...) Então eu acredito que trabalhar em grupo ainda não dá; mas eu vou tentar trabalhar em grupo a partir do segundo semestre. Aí eu vou tentar arranjar vários materiais. (...) eu gosto muito de trabalho em grupo, eu acho que a troca entre eles é muito enriquecedora, eles às vezes o que eu não consigo explicar o amiguinho consegue.*".
7.	A questão de adotar – ou não - atividades "interessantes" que 'provoquem' os alunos.	"*Olha, eu acho que, se eu adoto é muito pouco! (...) Primeiro eu tô tentando o básico, sabe, tentando que os alunos entendam os conteúdos mínimos de Matemática*

		que precisam – que eles estão adquirindo agora! (...) No momento não! No momento eu não provoco!".
8.	A relação entre: número excessivo de alunos E falta de materiais **COM** a abordagem construtivista piagetiana.	"*Impossível! (A professora, ao falar, mostrou-se indignada com as reais condições de trabalho na escola pública). (...) Eu acho que o construtivismo é muito bonito, e ele é muito bom! A teoria dele é muito boa, mas na rede estadual não acontece; porque você, com trinta e cinco alunos, você não consegue trabalhar um por um. (...) Porque você pra ser construtivismo, deveria ter um número menor de alunos! E materiais deveria ter mais, até porque infelizmente a gente não tem material.*".
9.	O choque decorrente do enfrentamento com a realidade escolar; a questão de possuir alunos com um mínimo de conhecimentos que não permita ao professor 'partir pro construtivismo'.	"*(...) os alunos têm uma realidade que às vezes nem mesmo o professor conhece, que a hora que você ouve você fica espantado! Então, como que você vai partir de uma realidade que o aluno não tem? Do conhecimento prévio que ele não tem? Ele não tem!*".

Quadro 25 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-II.

Com relação à Formação Continuada, **P-II** evidenciou necessitar aprofundar seus conhecimentos em torno das questões didáticas e metodológicas relativas ao ensino de Matemática. Conforme já denotado, acreditamos na validade/utilidade da teoria de Piaget à proposição de estratégias de ensino que auxiliem os alunos a construírem conhecimentos (lógico-matemáticos).

Sobre a idéia da importância do manipular (operar no concreto) pelo aluno, nas questões 3 e 3.1, a professora denotou explicitamente aceitar esta hipótese. Porém, embora acredite que a criança precisa ver/pegar para compreender, a sua prática é ainda marcadamente transmissiva. Tal 'presença notoriamente expositiva', segundo ela, é devido à falta de condições estruturais nas escolas. Decorrem desta situação, três questões: **1.** Cobrar das esferas superiores 'maior atenção e investimento' com relação aos materiais didáticos e metodológicos destinados ao ensino de Matemática; **2.** Sugerir alternativas enquanto as medidas em **1.** não se efetivam; **3.** Auxiliar o professor a compreender que, concomitante a manipulação, o mesmo deve agir como *animador*, suscitando situações problemas que permitam ao aluno estabelecer várias hipóteses, permitindo-o reequilibrar-se. A respeito do papel de *animador*, Lima (1973) expõe:

> É provável que, no futuro, o professor venha a ser chamado de *animador,* isto é, um profissional cuja capacidade é inventar situações que provoquem o interesse dos alunos. (p. 216, grifo nosso)

Comparando as respostas obtidas em 7 – a respeito de atividades interessantes que provoquem os estudantes – com as observadas em 4, por implicação lógica faz-se possível denotar certa contradição nas idéias de **P-II**. Se as atividades interessantes (que ela diz ainda

não utilizar) propiciam ao aluno uma melhor assimilação, então, ao não utilizá-las, implicitamente (e '*inconscientemente*') a professora está invalidando o argumentado na questão 4. Esta docente, a nosso ver, precisa compreender o seguinte: para que os alunos aprendam os conteúdos mínimos (básicos da Matemática) torna-se imprescindível a proposição de atividades interessantes, que provoquem nos estudantes a ativação dos mecanismos de assimilação, permitindo-os acomodar novas estruturas nas já construídas.

A fala proveniente da questão 2 corrobora com o exposto no Capítulo 3 a respeito do '*maior status'* dos saberes experienciais nos demais. Ao dizer que "*eu aprendi assim e a gente vai trabalhando da mesma forma*", indiretamente, **P-II** admitiu utilizar em sua prática docente os saberes decorrentes de sua vivência enquanto aluna sem devida reflexão. Ao não utilizar os saberes da formação acadêmica para refletir sobre os experienciais, conforme denota Tardif (2002), a docente acabou sugerindo que a sua formação acadêmica está "***muito distante da realidade escolar***". Observe:

> Os saberes experienciais possuem, portanto, três "objetos": a) as relações e interações que os professores estabelecem e desenvolvem com os demais atores no campo de sua prática; b) as diversas obrigações e normas às quais seu trabalho deve submeter-se; c) a instituição enquanto meio organizado e composto de funções diversificadas. (...) É exatamente em relação a estes objetos-condições que se estabelece uma defasagem, uma distância crítica entre os saberes experienciais e os saberes adquiridos na formação. Alguns docentes vivem essa distância como um choque (o choque da "dura realidade" das turmas e das salas de aula) quando de seus primeiros anos de ensino. Ao se tornarem professores, descobrem os limites de seus saberes pedagógicos. Em alguns, essa descoberta provoca a rejeição pura e simples de sua formação anterior e a certeza de que o professor é o único responsável pelo seu sucesso. Em outros, ela provoca uma reavaliação (alguns cursos foram úteis, outros não). E, finalmente, em outros, ela suscita julgamentos mais relativos (por exemplo, "minha formação me serviu na organização dos cursos, na apresentação do material pedagógico" ou então "não se pode pedir à universidade para realizar uma missão impossível"). (TARDIF, 2002, p. 50-51, grifo nosso)

Essa questão do enfrentamento da "dura realidade" é explicitamente demonstrada quando **P-II** argumentou ser impossível utilizar uma proposta construtivista – pergunta 8 **–** nas atuais condições do ensino (número excessivo de alunos e falta de material pedagógico).

A resposta obtida na questão 5 permitiu, novamente, visualizar a idéia referente à construção contínua de conhecimento sobre os anteriores ('*um dos reflexos da didática construtivista*'). Porém, ao dizer que alguns alunos não possuem este conhecimento anterior (pergunta 9), **P-II** (mais uma vez) demonstrou possuir um conhecimento superficial acerca da

teoria de Piaget. A sua compreensão sobre os conhecimentos prévios delimitou-se aos conteúdos matemáticos dos anos anteriores, e não às estruturas presentes nos esquemas de ação já construídos pelas crianças desde os estágios iniciais de sua vida mental. Exemplificando, mesmo se a criança ainda não construiu a idéia a respeito da adição, utilizando os seus esquemas de classificar, separar, juntar, corresponder, distribuir (já construídos graças à interação com o meio desde os anos iniciais) o professor pode, gradativamente, 'provocar' no aluno a construção da estrutura aditiva.

Por fim, com relação às dinâmicas de grupo (questão 6), corroborando com as discussões anteriores, embora acredite ser válida à prática docente, **P-II** diz ainda não utilizá-las. Justifica-se salientado que seus alunos não estão '*ainda preparados*'. O problema reside pois, para que 'ocorra' a preparação dos estudantes, a dinâmica de grupo mostra ser uma estratégia eficiente, já que permite a interação entre os alunos – onde se verifica a progressiva tomada de consciência e sucessivos desequilíbrios – permitindo-lhes '*prosseguir rumo*' à autonomia.

Em suma, este instrumento final possibilitou '*concluir'* a '***triangulação***' dos dados obtidos durante os dois meses de convívio com esta professora. As respostas 'finais' permitiram confirmar as hipóteses referentes à sua prática docente, bem como o modo de conceber o ensino de Matemática em consonância com a teoria de Piaget.

5.2 – A PESQUISA DE CAMPO: PARTICIPAÇÕES DE P-I E P-III

P-I, professora efetiva da rede estadual, atua na **E-I** com alunos da 1ª série do Ensino Fundamental. Sua carreira docente iniciou há pouco tempo, aproximadamente 2 anos e 6 meses. Possui maior contato com estudantes de 1ª e 2ª séries, fase na qual a criança inicia o seu processo de alfabetização (da língua portuguesa) e estudo das noções 'iniciais' dos conteúdos matemáticos, tais como: operações aritméticas básicas, figuras geométricas planas e espaciais, grandezas de medidas convencionais (metro, litro etc.) e não convencionais, entre outras. Licenciada em Pedagogia, a sua experiência como docente começou ao término da faculdade.

Em contrapartida, **P-III** – segundo Tardif (2002) – pode ser denominada como professora experiente. Há quase 23 anos ministra aulas, principalmente para alunos de 4ª série do Ensino Fundamental. É formada em Magistério na modalidade Ensino Médio e Licenciada em Pedagogia, tendo cursado a faculdade quando já possuía alguns anos de atuação. Além da experiência na rede estadual, é professora aposentada da rede municipal de ensino de Bauru, tendo tido a oportunidade de trabalhar na rede particular. Atualmente é responsável por uma 3ª série pertencente a **E-II**, ocupando o cargo de professor admitido em caráter temporário (**ACT**). Faz-se válido salientar que antes do início da pesquisa ambas professoras foram informadas sobre os objetivos da mesma através dos Apêndices A e C (Ficha Informativa).

A seguir, denota-se os resultados provenientes da pesquisa de campo realizada nas aulas de Matemática de **P-I** e **P-III**, bem como algumas reflexões acerca de suas concepções sobre o ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

5.2.1 – OS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO/ENTREVISTA INICIAL

O referido Questionário/Entrevista Inicial encontra-se nos Apêndices (Apêndice B). Sendo constituído por 3 categorias, a primeira – categoria **A** – foi apresentada no tópico 4.3.1, quando realizada a caracterização dos professores participantes. As categorias **B** – em forma de questionário – e **C** (entrevista gravada em áudio) buscaram investigar as concepções (idéias) a respeito do ensino de Matemática e a teoria de Piaget. No Quadro 26 consta um resumo evidenciando as respostas obtidas nas sete (das oito questões) pertencentes à categoria **B** realizadas com **P-I** e **P-III**. A pergunta 5 é discutida separadamente, tendo em vista a possibilidade de analisar os Procedimentos Didáticos e Metodológicos e Materiais Utilizados que ambas professoras afirmam fazer uso nas aulas de Matemática. Posteriormente, observam-se algumas reflexões em torno das falas oriundas da entrevista – categoria **C**.

Conforme denotado no Quadro 26, **P-I** e **P-III** possuem satisfatório interesse pela Matemática (enquanto aluna e professora). Logo, descarta-se a possibilidade de aversão em relação a esta disciplina. Sobre a pergunta 3, **P-I** afirma que os assuntos citados por ela como difíceis deve-se ao fato de constituírem a base para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos posteriores. Embora tais assuntos sirvam de base à construção de conteúdos mais complexos, os mesmos não são os únicos constituintes da "base Matemática"; além deles, citemos: geometria, grandezas e medidas, tratamento da informação, resolução de problemas,

entre outros. **P-III**, a respeito desta pergunta, salienta que os alunos possuem dificuldade em aprender devido à falta de interesse e empenho (deles mesmos) para *ler* e *assimilar* os problemas matemáticos que envolvam as operações aritméticas. Acreditamos que o emprego do termo assimilar corrobora com a definição piagetiana, ou seja, a *incorporação*/*interpretação* do objeto aos esquemas mentais já construídos pelo sujeito, porém, não é possível afirmar que **P-III** tenha retirado este termo da Teoria de Piaget.

Perguntas:		**Professoras Participantes**:	
Nº.:	*Tema:*	**P-I**	**P-III**
1.	Interesse pela Matemática enquanto aluna.	Bom.	Ótimo
2.	Interesse pela Matemática enquanto professora.	Bom.	Ótimo.
3.	Assuntos da Matemática mais difíceis de ensinar.	Operações Aritméticas e Sistema de Numeração. Justifica-se por acreditar que tais conteúdos constituem a base da Matemática.	Operações Aritméticas e Resolução de Problemas. Justifica-se pela falta de empenho dos alunos em ler e interpretar os problemas solicitados.
4.	Realização de Cursos (Formação Continuada) sobre o ensino de Matemática nas séries iniciais.	Realizou dois cursos nos últimos 5 anos.	Não tem realizado nos últimos 5 anos.
6.	O ensino da Matemática deve possibilitar ao aluno estabelecer relações com o cotidiano e seu próprio pensamento.	Acredita que esse é o caminho a ser seguido para que o aluno aplique o seu conhecimento matemático no dia-a-dia.	Discursa que as atividades propostas devem privilegiar a criatividade e a autonomia dos alunos para solucionarem problemas que relacionam ao cotidiano.
7.	A importância de estudar os conteúdos matemáticos.	Salienta a importância devido à necessidade de utilizar a Matemática em diversas situações, citando o cotidiano.	Argumenta que o ensino irá ampliar a capacidade de pensar/inventar do aluno, formando um aluno explorador.
8.	O ensino da Matemática deve possibilitar ao aluno construir conhecimentos através da interação com o outro, consigo e diversos materiais.	Concorda parcialmente com a afirmação, por acreditar que o ensino da Matemática envolva outros tipos de interações.	Concorda com a afirmação, apontando que o ensino da Matemática deve propiciar a formação global do aluno, garantindo assim, a construção de sua cidadania.

Quadro 26 – Respostas provenientes do Questionário Inicial (Apêndice B, categoria B) – P-I e P-III.

A respeito das questões 6 e 7, **P-I** 'reforça' a idéia da importância do cotidiano ao ensino dos conteúdos matemáticos, contudo, como suas justificativas não estão fundamentadas em (alguma) teoria educacional, supomos que tal idéia advenha dos saberes experienciais vivenciados com os colegas de profissão. Este fato corrobora com as pesquisas desenvolvidas por Gebara e Marin (2005) sobre a compreensão/apropriação difusa e fragmentada do construtivismo. Considerável parcela dos professores defende o exclusivo ensino de conteúdos matemáticos atrelados às questões cotidianas, mas, o que os especialistas

da Educação pretendiam era que os docentes utilizassem assuntos concernentes à realidade do aluno para a ativação dos esquemas de assimilação. De modo algum tais estudiosos propuseram o exclusivo ensino de noções matemáticas prático-utilitaristas.

Já **P-III**, nas respostas obtidas das questões 6 e 7, apresentou um 'olhar' mais aberto em relação ao porquê de ensinar Matemática e as múltiplas possibilidades que tal ensino propicia ao aluno. Segundo ela, aprender Matemática permite ao estudante desenvolver a capacidade de pensar/inventar/explorar, contribuindo para a constituição da criatividade e autonomia. Estas idéias apóiam as afirmações de Lima (2000) e Piaget (2002) acerca dos objetivos da Educação, ou seja, a formação de homens com capacidade crítica, descobridores e inventivos.

Sobre a pergunta 8 (Apêndice B, categoria **B**), as respostas denotadas no Quadro 26 encerram qualquer discussão a respeito.

Por fim, da questão 5 – a propósito dos Procedimentos Didáticos e Metodológicos e Materiais que as docentes afirmam utilizar durante as aulas – o quadro que segue salienta as respostas de **P-I** e **P-III**.

CATEGORIAS		**P-I**				**P-III**			
		FR	**PO**	**RA**	**NC**	**FR**	**PO**	**RA**	**NC**
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	**X**				**X**			
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.		**X**				**X**		
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.	**X**				**X**			
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.		**X**				**X**		
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.	**X**				**X**			
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.	**X**					**X**		
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.	**X**					**X**		
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.		**X**				**X**		
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.		**X**				**X**		
	10. Confecção de algum material pelos alunos.		**X**					**X**	
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.		**X**						**X**
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	**X**				**X**			
	2. Livro didático.			**X**		**X**			
	3. Revistas e jornais.		**X**					**X**	
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		**X**				**X**		

Quadro 27 – Respostas da questão 5 (Apêndice B, categoria B) de P-I e P-III.

Segundo o Quadro 27, **P-I** e **P-III** sinalizaram utilizar com mais freqüência o método expositivo-transmissivo, ou seja, o professor explica o conteúdo e a atividade a ser realizada, cabendo ao aluno solucionar o exercício. A dinâmica de grupo – característica 'marcante' do Método Psicogenético – foi denotada como pouco utilizada. A respeito de atividades que envolvam materiais concretos – que possibilitem a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática) e da abstração reflexiva – segundo ambas docentes, são pouco usadas. De tudo discorrido, faz-se possível antecipar que os estudantes (de ambas docentes) possuem poucas oportunidades para interagirem – aspecto imprescindível à gradual descentração do pensamento que permite ao sujeito pensar de modo reversível (MORO, 2000; PIAGET, 1976, 1977, 1990, 2001, 2002; SANCHIS e MAHFOUD, 2007). A observação de campo de **P-I** e **P-III** – denotado a seguir – permitirá analisar a 'validade' daquilo que as mesmas afirmaram utilizar.

A Entrevista/Inicial – Apêndice B, categoria **C** (gravada em áudio) – realizada com **P-I** e **P-III** encontra-se transcrita de modo ***literal*** e ***integral*** nos Apêndices I (item I.I) e J (item J.I), respectivamente. Esta pretendeu investigar: **1.** As idéias dos docentes a respeito da teoria de Piaget (sua utilização e possíveis críticas) e; **2.** A oportunidade para refletir sobre o ensino de Matemática nas séries iniciais e quais teorias educacionais foram analisadas durante a Formação Inicial.

P-I salientou que durante sua Formação Inicial teve contato com a tendência histórico-cultural, citando Piaget e Vygotsky. Tal afirmação corrobora com as pesquisas de Rapoport e Silva (2006) e Gebara e Marin (2005) pois, ao considerar a teoria de Piaget como pertencente à tendência histórico-cultural (de base marxista), **P-I** sinaliza 'confundir' as bases epistemológicas que fundamentam a teoria de Vygotsky e de Piaget. Conforme salientado no Capítulo 1, a base epistemológica piagetiana é oriunda de estudos psicogenéticos, nos quais a biologia foi utilizada como elemento estruturador para a elaboração do mecanismo de equilibração. A oportunidade de refletir sobre o ensino de Matemática deu-se graças a um professor que ministrou várias aulas cujo tema foi a utilização de **materiais concretos** para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Sobre a teoria de Piaget, **P-I** ressaltou utilizar em sua prática a idéia de conhecimento como **construção contínua** ('coisas interligadas'), acreditando que o construtivismo deve ser encarado como uma postura a ser assumida pelo docente, e não um método de ensino. Realmente, a teoria de Piaget subsidia o professor na proposição dos métodos de ensino e não constitui um método em si. Como denotado, Lima (1973) foi um dos estudiosos que 'aplicou' a teoria de Piaget à Educação elaborando o Método Psicogenético. A propósito das críticas ao construtivismo piagetiano, **P-I** afirmou não

possuir, advertindo que a mesma vem sendo má interpretada por alguns professores. Finalizando, admitiu acreditar que alguns alunos 'não se dão bem' com o construtivismo piagetiano por não possuírem os 'conhecimentos mínimos'. Interpretamos estes 'conhecimentos mínimos' como a (ainda) não construção de algumas estruturas (esquemas de ação), tais como: classificar, ordenar, comparar, quantificar, distribuir, separar etc. Por estes esquemas serem provenientes da abstração reflexiva, julgamos necessária a utilização dos materiais concretos que propiciem aos alunos realizarem a experiência (física e lógico-matemática), sendo a mesma um dos fatores ao desenvolvimento cognitivo do sujeito.

A respeito da Entrevista/Inicial, **P-III** evidenciou (fortemente) acreditar que durante a Formação Inicial o professor recebe – da faculdade – 'o diploma', mas é na ***prática*** que se aprende a dar aula. Esta concepção sinaliza a supremacia (maior status) dos saberes experiências sobre os demais, conforme exposto por Tardif (2002). Também evidencia um dos conhecimentos ressaltados por Cochran-Smith e Lytle (1999), o ***conhecimento em prática***. Logo, esta professora admitiu não ter refletido sobre o ensino de Matemática, recebendo dos professores universitários teorias que não se aplicavam ao cotidiano escolar. Sobre as teorias educacionais recordou da tendência tradicional, justificando ser a mesma a 'predominante' no período que cursou a graduação (meados de 1970). Quando perguntado acerca do construtivismo piagetiano, **P-III** disse procurar se embasar em livros para poder aplicar esta teoria em suas aulas (de Matemática), porém não soube apontar os pontos principais da mesma. Finaliza ressaltando não possuir nenhuma crítica sobre a teoria de Piaget.

Em suma, a partir das análises das respostas provenientes do Apêndice B (categorias **B** e **C**), foi possível conhecer algumas concepções que contribuem com a constituição da prática docente de **P-I** e **P-III**. Além disso, percebeu-se o conhecimento difuso e fragmentado destas docentes acerca da teoria de Piaget, o que pode vir a provocar algumas más interpretações da mesma. As discussões realizadas no próximo item auxiliam a compreender como – realmente – **P-I** e **P-III** utilizam o construtivismo piagetiano nas aulas de Matemática.

5.2.2 – ALGUMAS INFERÊNCIAS (GERAIS) DOS RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO 'TOTAL'

Por se tratar de um ***estudo de caso***, foi necessário utilizar procedimentos que permitissem compreender a dinâmica constituinte das aulas de Matemática de **P-I** e **P-III**. Fazendo uso da observação total (que de algum modo pode ter interferido nas atitudes dos professores) no decorrer de dois meses obteve-se considerável material coletado denotado nas tabelas abaixo:

Tabela 4 – Dados numéricos da Observação Total de P-I.

Roteiros	*Aulas*	*Tempo de Observação*
1	1 e 2	1h40min
2	3 e 4	1h40min
3	5 e 6	1h40min
4	7 e 8	1h40min
Total de Horas:		**6h40min**

Tabela 5 – Dados numéricos da Observação Total de P-III.

Roteiros	*Aulas*	*Tempo de Observação*
1	1 e 2	1h40min
2	3 a 5	2h30min
3	6 a 8	2h30min
4	9 e 10	1h40min
Total de Horas:		**8h20min**

Diferentemente de **P-I** e **P-II**, cujo roteiro fora constituído por 2 aulas cada, na sala de **P-III** registraram-se, em duas observações, roteiros formados por 3 aulas cada. O total de horas/aulas (gravadas em áudio), o preenchimento dos roteiros (Apêndice D) e as entrevistas realizadas pós-aula (Apêndice E) permitiram investigar a prática pedagógica das duas docentes (**P-I** e **P-III**) de modo ***profundo*** e ***intenso*** (Lüdke e André, 1986). As tabelas 6 e 7, a seguir, expõem os dados obtidos através da observação das aulas de Matemática de **P-I**.

Tabela 6 – Freqüência Total - Apêndice D - P-I.

Categorias		*(Nº.) Freqüência* Aulas:								*Total:*
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	2	2	1	1	3	1	2	1	13
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.									
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.	2	3	3	1	1	3	3	1	17
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.									
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.				1		1		2	4
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.									
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.									
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento. 9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.				1					1
	10. Confecção de algum material pelos alunos.									
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.									
	12. Outros.	1		1	1	1			1	5
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	2	2	2	2	2	2	2	2	16
	2. Livro didático.									
	3. Revistas e jornais.									
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.					1		1		2
	5. Outros.	3	3	3	3	2	3	2	3	22

Tabela 7 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-I (Nº e %).

Categorias			*Nº.*	*%*
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.		13	32,5
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		17	42,5
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.		4	10
	8. Trabalho Intradisciplinar.		1	2,5
	12. Outros:	Registro na lousa.	4	10
		Questiona e corrige o caderno do aluno.	1	2,5
Total			40	100
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.		16	40
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		2	5
	5. Outros.	Caderno do aluno.	2	5
		Atividades em folha de sulfite.	19	47,5
		Cartaz.	1	2,5
Total			40	100

Através das tabelas 6 e 7 é possível visualizar a predominância da exposição oral e solicitação de atividades individuais em ¾ da prática docente de **P-I**. A dinâmica de grupo não se fez presente, implicando na menor possibilidade de troca de idéias entre os alunos que

'ampliasse' a ocorrência da tomada de consciência e construção dos conteúdos matemáticos – conforme evidenciado por Moro (2000) e Sanchis e Mahfoud (2007). Logo, o Método Psicogenético não foi característica marcante nas aulas de Matemática dessa docente, com exceção de **um** episódio no qual a mesma corrigiu e questionou o caderno do aluno visando causar-lhe um pensar sobre a sua ação. Este pensar sobre a própria ação é de suma importância para que o estudante verifique o 'caminho' que o levou a solucionar algum problema proposto, contribuindo à gradativa descentração de seu pensamento e constituição das operações (reversibilidade, associatividade, identidade, tautologia etc.). A utilização da lousa e giz, do caderno e de atividades propostas em folhas de sulfite ocupou 92,5% do total de Materiais Utilizados durante as aulas; assim, atividades manipulativas que permitissem a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática) não foram observadas. De modo geral, a prática de **P-I** constitui-se de procedimentos didáticos que **exclusivamente** utilizaram o lingüístico (as proposições verbais). Ao não permitir que o aluno "organizasse o seu pensamento organizando o mundo" (CUNHA, 1973), **P-I –** *inconscientemente* **–** dificultou a ocorrência da ativação dos esquemas de assimilação.

Sobre a prática de **P-III**, as tabelas 8 e 9 ressaltam os Procedimentos Didáticos e Metodológicos e Materiais Utilizados observados no decorrer das 10 aulas de Matemática.

Ambas tabelas (8 e 9) evidenciam uma prática pedagógica 'um pouco' diferente da realizada por **P-I** e **P-II**. Embora **P-III** tenha utilizado procedimentos didáticos expositivo-transmissivos (em aproximadamente 60% das aulas de Matemática), tais como explicar os conteúdos oralmente (via lousa e livro didático) e posterior solicitação de exercícios (do tipo 'siga o modelo'), foi possível observar alguns encaminhamentos 'construtivistas'. Um deles, por exemplo, refere-se a **um** agrupamento realizado entre os estudantes, permitindo a troca/confronto de idéias e, conseqüentemente, a maior possibilidade dos mesmos ***'tomarem consciência'*** dos conteúdos matemáticos em questão. A utilização de materiais concretos que pudessem 'otimizar' a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática) também estiveram presentes na prática docente de **P-III**, porém, durante a manipulação, a professora encontrou dificuldades para a plena realização dessa atividade devido à indisciplina e considerável agressividade por parte de vários alunos.

Tabela 8 – Freqüência Total - Apêndice D - P-III.

Categorias		*(Nº.) Freqüência* Aulas:										*Total:*
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	1		1	1	1	2	1	2	2	2	13
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.	1										1
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			1	2		1	4	2	1	2	13
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.	1								1		2
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.	1	1									2
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
	10. Confecção de algum material pelos alunos.											
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
	12. Outros.	1	4	3	2	4	2		1	1	1	19
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	3		2	1	1	1			2	1	11
	2. Livro didático.						2	2		3	3	10
	3. Revistas e jornais.											
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.	2	5	2	1	4						14
	5. Outros.			1	3		2	3	5		1	15

Tabela 9 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-III (Nº e %).

Categorias			***Nº.***	***%***
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.		13	26
	2. Agrupamentos dos alunos para a realização de atividades sugeridas pelo professor.		1	2
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		13	26
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.		2	4
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.		2	4
	12. Outros:	Registro na lousa.	4	8
		Auxílio ao aluno.	2	4
		Questiona o aluno.	7	14
		Corrige o caderno do aluno.	1	2
		Correção da atividade proposta.	3	6
		Auxílio as duplas.	2	4
Total			50	100
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.		11	22
	2. Livro didático.		10	20
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		14	28
	5. Outros.	Caderno do aluno.	5	10
		Atividades em folha de sulfite.	10	20
Total			50	100

Em suma, as etapas do Método Psicogenético: *dinâmica de grupo*, *tomada de consciência* e *avaliação diagnóstica* – foram observadas nas aulas de Matemática de **P-III**, apesar de não representarem a maior parte dos procedimentos didáticos adotados pela docente. Este fato corrobora com a pesquisa de Massabni (2005) a respeito da incorporação de alguns 'elementos construtivistas' numa prática caracteristicamente tradicional. Um aspecto que merece atenção refere-se ao fato de **P-III** ter questionado (em 14% de sua prática) alguns estudantes acerca das soluções por eles elaboradas. Tal estratégia (o questionar) propicia, na maioria das vezes, a ocorrência do conflito cognitivo (um fator desencadeador da progressiva equilibração do conhecimento).

Os dois itens seguintes ressaltam as dinâmicas das aulas de Matemática de **P-I** e **P-III**, bem como os resultados provenientes das entrevistas pós-aula (Apêndice E) realizadas com cada docente. A gravação em áudio de alguns momentos das aulas observadas permitiu analisar – ***em profundidade*** – a interação professor-aluno, propiciando, assim, uma maior compreensão do significado que o professor atribui ao processo de ensino e aprendizagem (Lüdke e André, 1986, p. 12).

5.2.2.1 – ROTEIROS 1 A 4: AULAS 1 A 8 DE P-I

O registro por escrito das oito aulas observadas e a transcrição literal e integral das duas entrevistas pós-aula (Apêndice E) encontram-se no Apêndice I (itens: I. II. 1, I. II. 2, I. II. 3 e I. II. 4).

Durante a observação de campo, **P-I** abordou os seguintes conteúdos matemáticos: o sistema de numeração (em particular os numerais quatro e cinco), o conceito de dezena como sendo equivalente a dez unidades, a idéia de conjunto, a noção de sucessor e antecessor de um número natural, idéias intuitivas de adição e subtração. A dinâmica das aulas de Matemática da docente foi praticamente análoga ao denotado pelo Organograma 5 – Estratégias Didáticas Gerais de **P-II**. Nesta dinâmica observou-se a tríade: *explicação oral do conteúdo e das atividades propostas (pelo professor)* ***x*** *solução das atividades tipo 'siga o modelo' (pelo aluno)* ***x*** *correção das referidas atividades (pelo docente)*. Os estudantes não realizaram a experiência (física e lógico-matemática) utilizando o concreto, logo, supõe-se a grande dificuldade do aluno em 'atingir' a abstração reflexiva. As ações dos estudantes restringiram-se às proposições verbais (enunciados verbais e registro das soluções por escrito). **Somente** **P-**

I manipulou alguns materiais no momento de explicar os conteúdos matemáticos, o que segundo Cunha (1973) é insuficiente, pois o aluno organiza o seu pensamento (em estruturas operatórias) por meio da ação (classificação, ordenação, seriação, quantificação, correspondência, distribuição, duplicação, associação etc.) sobre os mais diversos objetos.

O Método Psicogenético não foi utilizado por **P-I**, com exceção de poucos momentos nos quais a mesma corrigiu a atividade dos alunos – avaliação diagnóstica – verificando a construção (ou não) dos conteúdos matemáticos abordados.

Nas duas entrevistas realizadas pós-aula (Apêndice E), **P-I** afirmou:

1. Acreditar na idéia de que o conhecimento matemático é uma construção contínua a partir de conceitos anteriormente construídos;

2. Encontrar dificuldades para trabalhar com os conteúdos matemáticos devido à falta de materiais manipulativos a todos os alunos; caso tivesse uma quantidade suficiente trabalharia de forma diferenciada;

3. Utilizar os conteúdos aprendidos pelos estudantes nas aulas posteriores;

4. Repensar algumas ações didáticas para aqueles alunos que ainda não aprenderam os conteúdos matemáticos abordados. Por exemplo, a utilização de materiais concretos e o oferecimento de atividades com uma linguagem 'mais simples ainda'.

Ao referir-se à utilização de '*uma linguagem mais simples*', **P-I** 'aproximou-se' da posição epistemológica empirista, pois a aprendizagem dos conceitos matemáticos deveu-se às suas ações sobre os estudantes. Logo, o seu agir (*a sua explicação o mais simples possível*) determinou a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos. Acredita-se que esta postura empirista advenha dos saberes experienciais de **P-I**, já que, conforme exposto na Entrevista/Inicial – Apêndice B (categoria **C**), a docente não teve a oportunidade – enquanto aluna – de aprender Matemática utilizando e agindo sobre o concreto. Assim, segundo Tardif (2002), as experiências enquanto aluna influenciaram a postura didática de **P-I** ao 'reproduzir' as aulas de Matemática tidas no passado.

A partir das discussões acerca dos roteiros 1 a 4, totalizando 8 aulas de Matemática observadas, pode-se perceber a predominância de ações didáticas caracteristicamente tradicionais. Os elementos construtivistas estiveram presentes na fala de **P-I** ao acreditar na contínua construção do conhecimento e na idéia do concreto como facilitador do entendimento da Matemática, mas não em suas estratégias didáticas (embora tenha manipulado alguns objetos visando uma melhor e maior compreensão por parte dos estudantes).

5.2.2.2 – ROTEIROS 1 A 4: AULAS 1 A 10 DE P-III

O registro por escrito das dez aulas observadas e a transcrição literal e integral das três entrevistas pós-aula (Apêndice E) encontram-se no Apêndice J (itens: J. II. 1, J. II. 2, J. II. 3 e J. II. 4).

No decorrer das 10 aulas de Matemática observadas, **P-III** trabalhou os seguintes conteúdos matemáticos: a idéia de divisão euclidiana e seu algoritmo, o sistema de numeração romana, adição / subtração / multiplicação envolvendo números racionais (em específico, o dinheiro – real), seqüência numérica e malha geométrica. Nas cinco primeiras aulas os estudantes manipularam o ábaco e suas peças móveis para solucionarem algumas divisões solicitadas pela professora. A operação sobre o concreto permitiu, para muitos estudantes, a ocorrência da experiência (física e lógico-matemático). Percebeu-se que durante ***o agir no concreto*** alguns alunos '***tomaram consciência'*** acerca dos elementos constituintes do algoritmo da divisão euclidiana, tais como: quociente, resto, dividendo e divisor.

Embora **P-III** tenha utilizado – em grande parte de suas aulas de Matemática – a tríade: *explicar o conteúdo e como solucionar as atividades oralmente aos alunos* ***x*** *solicitar a solução individual dos exercícios no caderno* ***x*** *corrigir as atividades na lousa* (características marcantes do ensino tradicional pelo fato da aprendizagem do aluno advir do **agir** do professor), foi possível observar em sua prática pedagógica um '***elemento construtivista'*** – o questionar/desequilíbrio. Ao questionar alguns estudantes, **P-III** amplificou a ocorrência do desequilíbrio cognitivo e posterior assimilação-acomodação de novos conteúdos matemáticos. Acreditamos na possibilidade de mais situações de desequilíbrio caso **P-III** tivesse feito uso (freqüentemente) da dinâmica de grupo, já que, segundo Piaget (2001), a troca/conflito de idéias e as ações interindividuais (entre os alunos) auxiliam na ativação dos esquemas de assimilação e gradativa descentração (reversibilidade) do pensamento.

A respeito das três entrevistas realizadas pós-aula, **P-III** salientou:

1. Acreditar na idéia de contínua construção do conhecimento, embora enfatizasse que muitos de seus alunos não possuíam os conceitos anteriores no começo do ano. A questão da falta de conceito anterior refere-se à **ainda** não construção de alguns esquemas de ação, tais como: classificar, ordenar, comparar, associar, distribuir, entre outros, que permitam ao estudante pensar operativamente (via raciocínio reversível, associativo, distributivo etc.).

2. Possuir muitas dificuldades com relação à indisciplina e falta de concentração dos estudantes durante as aulas de Matemática. Acredita-se que a proposição de situações desafiadoras motive os alunos a ativarem os mecanismos de assimilação, e conseqüentemente, propiciando a ocorrência da equilibração majorante. Segundo Lima (1973), as situações desafiadoras cumprem satisfatoriamente a função de motivar os estudantes.

3. Utilizar os conteúdos matemáticos aprendidos pelos alunos em momento posterior por acreditar que a Matemática é uma seqüência. Devido à fala obtida na Entrevista/Inicial – Apêndice B (categoria **C**), na qual **P-III** não se lembrou dos pontos principais da Teoria de Piaget, acredita-se que a idéia da Matemática como uma seqüência (contínua) advenha dos saberes experienciais e curriculares e não dos saberes da formação profissional.

4. Acreditar na possibilidade da melhor aprendizagem quando os alunos utilizam materiais concretos.

Ao final da observação de campo realizada com **P-III**, foi possível perceber, na sua prática docente, uma mescla de posturas didáticas tradicionais (exposição oral dos conteúdos e solicitação de atividades individuais do tipo 'siga o modelo', na qual o aluno apenas reproduz o explicado pelo professor) e construtivistas (a ocorrência da experiência através da ação – operação – no concreto, o questionamento visando o desequilíbrio cognitivo, as trocas interindividuais possibilitando a gradativa reciprocidade do pensamento).

5.2.3 – ALGUMAS INFERÊNCIAS DOS RESULTADOS DA ENTREVISTA FINAL

Para melhor visualização e sistematização, nos quadros a seguir apresentam-se os principais trechos das falas obtidas por meio da entrevista final (Apêndice G) realizada com **P-I** e **P-III**. O objetivo da mesma consistiu na investigação – ***profunda*** – do porquê de determinadas respostas afirmadas pelos docentes nas entrevistas anteriores e no Questionário/Inicial, bem como das estratégias didáticas adotadas por ambas professoras. A transcrição ***literal*** e ***integral*** das entrevistas feitas com **P-I** e **P-III** encontra-se nos Apêndices I. III e J. III, respectivamente.

Questão:	***Assunto:***	***Fala de P-I:***
1.	O que necessita abordar um curso de Formação Continuada referente ao ensino de Matemática às séries iniciais.	*"o que eu acho que falta é metodologia; porque esses cursos têm que abordar mais, assim, como você vai abordar esse tipo de conteúdo, né; que atividades seria mais fácil pra criança aprender".*
2.	O porquê de representar os números	*"(...) eu não sei nem explicar, (...). (...) esse negócio da*

	pertencentes às unidades em um desenho em forma de casa.	*gente pegar a atividade pronta e eu não me atentei a isso!".*
3.	O porquê de utilizar conjuntos contendo elementos para expor o conceito de número.	*"(...) é legal pra ele (o aluno) tanto entender o número e a relação com a quantidade quando você faz o conjunto, e também depois na hora que você vai trabalhar a multiplicação ele já tem claro essa idéia de agrupamento, de conjunto!".*
4.	O significado do termo "absorvem" comentado em entrevista anterior.	*"(...) a idéia de absorver que eu coloquei é a idéia assim de compreender o conteúdo (...)".*
5.	O porquê da utilização de materiais concretos no momento de explicar os conteúdos matemáticos.	*"(...) a Matemática, por ser tão abstrata, se você não der algo mais concreto, fica difícil deles (referiu-se aos alunos) visualizarem. Até mesmo assim o desenho fica ainda abstrato (...)".*
6.	O pensamento a respeito das dinâmicas de grupo.	*"(...) eu gosto do grupo, eu gostaria de trabalhar mais; e também assim falta um pouco assim de conhecimento mesmo no como trabalhar num grupo maior, que tipo de atividades, que tipo de jogos(...)".*
7.	A questão de adotar – ou não - atividades "interessantes" que 'provoquem' os alunos.	*"Eu procuro sempre assim trazer uma coisinha mais lúdica que eles possam aprender e também se divertir com a atividade; e se eles estão dando uma resposta eu acredito que isso seja interessante".*
8.	A relação entre: número excessivo de alunos E falta de materiais **COM** a abordagem construtivista piagetiana.	*"(...) a falta de um material concreto para todos eu acho que limita um pouco às vezes algumas atividades, né, então assim, você (professor) mostra, é diferente da criança ter o contato, ela mesmo né, ela manuseando o próprio material (...). O número excessivo de alunos atrapalha bastante (...). Quanto mais você tem, o tempo de atenção que você dispõe pra essa criança é menor (...)".*
9.	O significado do termo "conhecimento mínimo" empregado durante a Entrevista/Questionário Inicial.	*"(...) a criança tem que ter o conhecimento mínimo: de seqüência numérica, registro de quantidade (...). (...) ela (a criança) não sabe essa idéia de relação do número com a quantidade (...)".*

Quadro 28 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-I.

Questão:	***Assunto:***	***Fala de P-III:***
1.	O que necessita abordar um curso de Formação Continuada referente ao ensino de Matemática às séries iniciais.	*"(...) Hoje, a criança ela está 'mais viva' e a gente precisa ficar atenta porque a Matemática não está estacionada, ela precisa caminhar junta com o desenvolvimento da criança! (...) Tem que abordar então a metodologia, mudar alguma coisa!".*
2.	O porquê da utilização de materiais concretos no momento de explicar os conteúdos matemáticos.	*"(...) porque é mais fácil a criança ter o material no concreto e ela vê, assimila melhor a Matemática".*
3.	O significado do termo "assimilaram" afirmado durante uma entrevista.	*"Eu acho que eles entenderam o sentido da troca (...). Então eu acho que eles construíram sim, essa noção".*
4.	O porquê de questionar os alunos acerca das soluções elaboradas por eles.	*"Ah, a importância, (...). Chamar a criança pra aquilo que ela fez! (...) é jogar pro aluno pra ele tentar solucionar (...) tenta uma, duas vezes; se a criança não conseguir então caminha junto com ela".*
5.	A manipulação pelo aluno em objetos concretos facilita a construção dos conteúdos matemáticos.	*"Eu acredito, facilita! (...) a gente usa aquele pouco que a gente tem! (...) Se eu tivesse eu usaria mais".*
6.	O pensamento a respeito das dinâmicas de grupo.	*"Olha, eu gosto de trabalhar em grupo! Só que esse ano eu estou trabalhando pouco porque na minha sala tem alunos muito agressivos".*
7.	A questão de adotar – ou não - atividades "interessantes" que 'provoquem' os alunos.	*"Eu gosto de lançar pra eles, assim, deixar meio no suspense (...). (...) às vezes você traz aquilo de interessante e nem sempre o interessante bate com a*

		realidade do aluno".
8.	A relação entre: número excessivo de alunos E falta de materiais **COM** a abordagem construtivista piagetiana.	*"(...) o número excessivo de alunos que tem numa sala de aula, torna complicada a vida do professor! (...) o número excessivo de alunos e a falta de materiais, como eu já tinha falado, prejudica o ensino de Matemática".*
9.	O significado do termo "começar lá da base mesmo dele" empregado durante a Entrevista/Questionário Inicial.	*"É puxar o que ele conhece (...). (...) começar lá da base, é pra ele ter a noção dos números; é pra ele começar lá do concretinho, da base. (...) Os alunos não têm aquela base pra eles ter continuidade; eles sabem somar unidade, mas quando chega: centena, dezena e unidade eles se perdem (...). (...) noção de lateralidade, ele tem noção de frente, de trás! Tudo isso é uma base pro aluno.".*

Quadro 29 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-III.

Sobre os cursos de Formação Continuada no ensino de Matemática – questão 1 (Quadros 28 e 29) – **P-I** e **P-III** afirmaram ser imprescindível a abordagem da metodologia, ou seja, **como abordar** os conteúdos matemáticos de um modo que facilite a aprendizagem dos alunos. O Método Psicogenético (LIMA, 1973, 2000) configura uma alternativa metodológica oportuna à abordagem dos conteúdos matemáticos, permitindo ao professor acompanhar o desenvolvimento cognitivo do estudante (através da avaliação diagnóstica), bem como, as suas constituintes (dinâmica de grupo, situação problema, tomada de consciência) auxiliam na ativação dos esquemas de assimilação da criança. Logo, não seria aceitável a proposição de cursos que utilizassem deste método? Segundo Caruso (2002), Collares (2001) e Lima (2004), a Epistemologia Genética piagetiana (teoria que fundamenta o Método Psicogenético) ajuda o professor no 'enfrentamento' das dificuldades advindas do dia-a-dia escolar. Assim, inserir o construtivismo piagetiano nos cursos de Formação Continuada no ensino de Matemática (às séries iniciais) parece ser uma alternativa viável e oportuna.

A respeito da utilização de materiais concretos – perguntas 5 (Quadro 28) e 2 (Quadro 29) – **P-I** e **P-III** afirmaram que tais materiais auxiliam os alunos na assimilação dos conteúdos matemáticos. Acredita-se que ambas professoras disseram isso ao perceberem nas suas práticas docentes a ***'melhor'*** aprendizagem da Matemática quando disponibilizaram aos seus estudantes atividades cuja experiência (física e lógico-matemática) ocorreu através da manipulação no concreto. Como **P-I** e **P-III** ao longo das discussões – por meio do Questionário/Inicial e das entrevistas – não demonstraram conhecer 'em profundidade' a teoria de Piaget, então, supõe-se que a defesa em torno da manipulação no concreto advenha dos saberes ***experienciais*** e ***curriculares*** incorporados pelas mesmas. Segundo Cochran-

Smith e Lytle (1999), esta idéia adveio do ***conhecimento em prática***, ou seja, aprendidos na prática docente.

Em relação às questões 6, 7 e 8 (de ambos os quadros), **P-I** e **P-III** salientaram, respectivamente:

1. 'Gostar' das dinâmicas de grupo, porém, em suas salas ainda não foi possível utilizá-las devido à falta de conhecimentos mínimos dos alunos (segundo **P-I**) e à agressividade dos estudantes (conforme **P-III**). Como abordado no Capítulo 1, ambas docentes precisam compreender que a dinâmica de grupo, *ao promover as trocas interindividuais* (Lima, 1973; Piaget, 2001), auxilia na constituição de sentimentos autônomos e de cooperação, bem como contribui à gradativa reciprocidade do pensamento permitindo ao sujeito **operar** em níveis cada vez mais **formais**.

2. Acreditar que utilizam atividades interessantes porque os estudantes gostam. O gostar (a questão do lúdico) é importante porque **motiva** o aluno, mas as professoras necessitam atentar-se se tais atividades causam desequilíbrios cognitivos possibilitando – através da equilibração majorante – a construção do conhecimento lógico-matemático.

3. Ser difícil enfrentar o número excessivo de alunos e a falta de materiais manipulativos.

O exposto pelas perguntas 4 e 9 (Quadro 28) e 3 e 9 (Quadro 29) corroboram com a hipótese de Gebara e Marin (2005), pois **P-I** e **P-III** apropriaram-se de alguns termos utilizados na teoria de Piaget (assimilar, conhecimento base/mínimo à continuidade) de modo **difuso** e **fragmentado**. Pode-se afirmar isso já que durante os dois meses de pesquisa de campo, embora as duas docentes tenham afirmado nas entrevistas idéias presentes no construtivismo piagetiano, não foi possível observar uma fundamentação 'teórica' do porquê dos termos usados.

As respostas obtidas nas demais questões (não discutidas) tornam-se esclarecedoras, não sendo necessário realizar uma análise acerca das mesmas.

Através dos instrumentos e procedimentos utilizados na pesquisa de campo com **P-I** e **P-III**, foi possível investigar algumas concepções a respeito do ensino de Matemática nas séries iniciais, além de compreender o modo como ambas abordaram os conteúdos matemáticos. De um lado observou-se uma prática mais tradicional (expositivo-transmissiva) em **P-I**, sendo a linguagem (oral e escrita) o exclusivo meio (objeto) para a construção do conhecimento pelo estudante. De outro, na prática docente de **P-III** – embora verificou-se a predominância do **seu agir** como o responsável pela aprendizagem do aluno –, percebeu-se a incorporação de alguns elementos construtivistas, tais como: questionar/desequilibrar o estudante, a realização da experiência (física e lógico-matemática) através do **agir** no

concreto, possibilitando (mais provavelmente) a abstração reflexiva. Torna-se oportuno registrar a coerência entre o *dizer* e o *fazer*, pois a triangulação dos dados permitiu observar que o exposto através do questionário e entrevistas foi observado nas suas práticas docentes.

Em suma, *os estudos de dois casos* auxiliaram na compreensão **do como** o construtivismo piagetiano vem sendo utilizado pelos professores que ensinam Matemática nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. A seguir, finalizando as discussões presentes neste capítulo, apresenta-se a prática de **P-IV**, aquela que '*mais se aproximou*' dos pressupostos derivados da teoria de Piaget à Educação.

5.3 – A PESQUISA DE CAMPO: PARTICIPAÇÃO DE P-IV

Analogamente aos demais professores participantes, a pesquisa de campo com **P-IV** realizou-se durante dois meses de ***intensas*** observações e vários momentos de questionamentos por meio das entrevistas gravadas em áudio. **P-IV** ministra aulas (de Matemática) aos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental há quase 7 anos, não possuindo experiência com as demais séries (1ª a 3ª). Professor efetivo da rede estadual, possui as seguintes formações acadêmicas: **1.** Magistério na modalidade Ensino Médio (pelo extinto CEFAM) e, **2.** Licenciatura Plena em Pedagogia. Já atuou em escolas da rede municipal, porém, atualmente trabalha somente na rede estadual.

Faz-se relevante registrar que a primeira aproximação do pesquisador com o professor deu-se por meio da apresentação dos Apêndices A e C (Ficha Informativa). Nestes, esclareceram-se os objetivos norteadoras da presente pesquisa, bem como o zelo para com todos os dados coletados.

O tópico seguinte analisa as respostas obtidas através do Questionário/Entrevista Inicial (Apêndice B – categorias **B** e **C**).

5.3.1 – OS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO/ENTREVISTA INICIAL

Primeiramente é feita uma análise dos resultados do Questionário/Inicial (categoria **B**) realizado com **P-IV**. O quadro a seguir evidencia as respostas obtidas nas questões 1 a 4 e 6 a

8. A pergunta 5 é discutida separadamente, devido à possibilidade de mapear os procedimentos didáticos e os materiais que o docente discursa utilizar em sua prática docente.

Perguntas		***Respostas obtidas de P-IV:***
Nº.:	*Tema:*	
1.	Interesse pela Matemática enquanto aluno.	Regular.
2.	Interesse pela Matemática enquanto professor.	Bom.
3.	Assuntos da Matemática mais difíceis de ensinar.	Espaço e Forma. Justifica que a dificuldade para ensinar este conteúdo decorre da necessidade de possuir uma grande base de conhecimento acerca do mesmo. Logo, necessita-se de uma formação ampla.
4.	Realização de Cursos (Formação Continuada) sobre o ensino de Matemática nas séries iniciais.	Não tem realizado nos últimos 5 anos.
6.	O ensino da Matemática deve possibilitar ao aluno estabelecer relações com o cotidiano e seu próprio pensamento.	Concorda com este objetivo salientando que o ensino da Matemática realmente sirva para atender ao cotidiano e não só às exigências acadêmicas.
7.	A importância de estudar os conteúdos matemáticos.	É importante para que o estudante consiga inserir-se na sociedade, já que a mesma exige os conhecimentos matemáticos a todo o tempo.
8.	O ensino da Matemática deve possibilitar ao aluno construir conhecimentos através da interação com o outro, consigo e diversos materiais.	Concorda com a afirmação ressaltando que somente desse modo o ensino de Matemática conseguirá formar o ser humano completamente (formação conteudista e humanista).

Quadro 30 – Respostas provenientes do Questionário Inicial (Apêndice B, categoria B) – P-IV.

Em relação às questões 1 e 2, pode-se perceber que, enquanto aluno, **P-IV** manteve uma **regular** relação com a Matemática. Supõe-se que durante a sua Formação Inicial (no CEFAM e na faculdade) tal relação tenha se modificado – positivamente como professor – devido à assimilação e conceituação (tomada de consciência definida a partir da teoria de Piaget) dos conteúdos matemáticos abordados nas disciplinas de Metodologia e Didática de Matemática (comumente presentes nas grades curriculares dos cursos formadores de docentes às séries iniciais do Ensino Fundamental).

P-IV considerou Espaço e Forma o conteúdo mais difícil a ensinar. Segundo ele, uma das causas da dificuldade decorre da necessidade de conhecer este conteúdo amplamente. Nesse sentido, **P-IV** indiretamente demonstrou achar difícil ensinar algum conteúdo que 'nem o professor' conhece bem. Tal idéia corrobora com a hipótese de Tardif (2002) acerca da íntima relação entre os saberes (os ***disciplinares*** inter-relacionados com os ***curriculares*** e os da ***formação profissional***). Talvez o conteúdo referente à unidade Espaço e Forma tenha sido um dos conhecimentos que **P-IV** não construiu durante a sua Formação Inicial – tendo em vista a relação regular com a Matemática evidenciada na pergunta 1.

A respeito da questão 6, observou-se a importância atribuída à abordagem dos conteúdos matemáticos aplicáveis no cotidiano. Acredita-se que tal importância advenha dos saberes da ***formação profissional*** (em particular o construtivismo piagetiano, ao referir-se à

necessidade de trabalhar a 'realidade do aluno') e dos ***experienciais***. Porém, como em nenhum trecho da resposta **P-IV** justificou a relevância do cotidiano devido à *ativação dos esquemas de assimilação* do estudante, supõe-se que a apropriação da teoria de Piaget ocorreu de modo difuso e fragmentado (GEBARA e MARIN, 2005). As discussões realizadas posteriormente validarão tal hipótese.

A propósito das perguntas 7 e 8, **P-IV** salientou que a apropriação dos conteúdos matemáticos auxilia na inserção do aluno na sociedade, além desta (apropriação) contribuir para a formação humanista (ou seja, a constituição 'do homem' ético, moral, filosófico etc.) e não somente para a conteudista (isto é, a exclusiva construção dos conteúdos matemáticos formais). Em nenhum momento este professor referiu-se à constituição do raciocínio-lógico[48] – decorrente da aprendizagem dos conteúdos matemáticos – que, por sua vez, ajuda a 'construir' o pensamento hipotético-dedutivo. Como este tipo de pensamento permite ao sujeito raciocinar por meio de proposições verbais (logicização) então, além de inserir-se na sociedade, o indivíduo – através de sua "*capacidade de crítica*" (Lima, 2000, p. 119) – poderá transformá-la visando o bem comum.

Por fim, em relação à questão 5, denota-se no quadro seguinte os procedimentos didáticos e os materiais que **P-IV** discursou (afirmou) utilizar na prática docente.

CATEGORIAS		**P-II**			
		FR	**PO**	**RA**	**NC**
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	**X**			
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.	**X**			
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		**X**		
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.		**X**		
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.	**X**			
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.	**X**			
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.			**X**	
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.			**X**	
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.	**X**			
	10. Confecção de algum material pelos alunos.	**X**			
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.	**X**			
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	**X**			
	2. Livro didático.			**X**	
	3. Revistas e jornais.			**X**	
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.	**X**			

Quadro 31 – Distribuição dos Procedimentos e Materiais nas Categorias FR, PO, RA e NC de P-IV.

[48] Faz-se notório registrar que a constituição do raciocínio-lógico não ocorre somente pela construção dos conteúdos matemáticos, porém a apropriação do conhecimento matemático colabora muito com esta constituição.

No Quadro 31 fica evidente a postura do professor em proporcionar situações de ensino nas quais a interação faça-se ***presente*** e ***freqüente***. Conforme evidenciado pelos autores (LIMA, 1973, 2000; MORO, 2000; PIAGET, 2002; SANCHIS e MAHFOUD, 2007; STOLTZ, 2006), a interação – constituindo um dos fatores do desenvolvimento cognitivo – permite ao sujeito realizar trocas com o meio permitindo-lhe constantemente ativar os seus esquemas de assimilação, dando início ao mecanismo de equilibração (invariante funcional responsável pela progressiva construção e complexificação do conhecimento). Ao agrupar os alunos, segundo a resposta de **P-IV**, faz-se possível a ocorrência da troca de idéias entre eles. Por meio desta troca de idéias/opiniões há maior probabilidade do surgimento do conflito cognitivo, elemento este importante à constituição do desequilíbrio cognitivo (desencadeador das regulações, compensações, que, por sua vez, auxiliam no processo da acomodação).

Os procedimentos didáticos que fazem uso dos materiais concretos manipulativos foram apontados como freqüentemente utilizados. Corroborando com as discussões anteriores sobre este tema, através da **operação** sobre o concreto, o aluno – do estágio operatório-concreto – possui maior chance de realizar a experiência (física e lógico-matemática), 'atingindo', assim, a abstração reflexiva. É justamente neste 'abstrair reflexivamente' que se iniciam a ***conceitualização*** e a ***tomada de consciência*** dos conteúdos (matemáticos), sendo esses processos cognitivos imprescindíveis à compreensão da Matemática formal.

As discussões em torno da pesquisa de campo realizada na sala de **P-IV** permitirão, além da 'triangulação' das respostas obtidas por este instrumento (Questionário/Inicial), analisar como este professor gere os procedimentos didáticos citados como freqüentemente utilizados.

A entrevista gravada em áudio (Apêndice B – categoria **C**) apresenta-se transcrita de modo ***literal*** e ***integral*** no Apêndice K – item K. I. A seguir, constam algumas inferências acerca dos principais trechos retirados da fala de **P-IV**.

Sobre a pergunta 1 – oportunidades para refletir sobre o ensino de Matemática na Formação Inicial – o professor recordou da maior ênfase dada a "parte prática" do ensino de Matemática, ou seja, ao ***conhecimento em prática*** definido por Cochran-Smith e Lytle (1999). Segundo um trecho da fala de **P-IV**, houve poucos momentos de reflexão, observe: "*(...) na faculdade a gente começou a ver um pouco mais sobre isso aí, mas também não com tanta ênfase, né, não com tanta, a gente viu muito pouco de Piaget né, a Matemática de Piaget (...).*". Ao citar a última expressão sublinhada, o docente relacionou a teoria de Piaget à Matemática. Realmente, ao estudar a psicogenética dos conteúdos lógico-matemáticos Piaget

(e seus colaboradores) aproximou-se da Matemática, porém, como denotado no Capítulo 1, a sua teoria abrange variados outros conceitos.

Quando perguntado acerca das teorias educacionais abordadas na Formação Inicial, **P-IV** citou Piaget e Vygotsky. Ao contrário de **P-I**, que mencionou ambos autores como pertencentes à mesma tendência educacional, este professor disse o seguinte: "*(...) em Matemática nós vimos Piaget mesmo, a questão do sócio-interacionismo que é a do Vygotsky e do construtivismo de Piaget.*". Além de separar os referidos autores em suas respectivas tendências, **P-IV** afirmou: "*(...) a de Piaget mesmo, da Matemática pra criança.*". Assim, supõe-se que, durante a sua Formação Inicial, a 'apresentação' do construtivismo piagetiano tenha ocorrido em disciplinas relacionadas ao Ensino de Matemática.

Na pergunta 3 – os principais tópicos da teoria de Piaget – **P-IV** salientou os seguintes itens: a própria construção do conhecimento pela criança, o aluno partir do seu interesse, o docente desempenhando um papel de mediador do interesse do estudante. As três expressões sublinhadas corroboram em muito com alguns dos pressupostos do construtivismo piagetiano, bem como do Método Psicogenético. Explicitamente Lima (1973, 2000) referiu-se ao papel do professor como ***o animador*** de situações de ensino que ativem os mecanismos da equilibração (assimilação-acomodação) por meio de desafios ('***interessantes***' e ***motivadores***), possibilitando ao aluno a ***construção do próprio conhecimento*** (evolução dos estágios cognitivos).

Finalmente, a propósito da questão 4 (críticas à teoria de Piaget), o professor citou: "*(...) ele desconsidera o sócio-interacionismo(...). (...) o construtivismo desconsidera a individualidade de cada aluno*". As expressões sublinhadas evidenciam as críticas feitas por **P-IV** ao construtivismo piagetiano. Ao citar de um lado a desconsideração do social e do outro do individual, tal professor se contradiz, pois, para desconsiderar o social, deve-se considerar unicamente o individual, valendo também o oposto. A partir do exposto pelo docente, pode-se supor a ocorrência de uma "*apropriação difusa e fragmentada*" (GEBARA e MARIN, 2005) da Epistemologia Genética piagetiana. Conforme evidenciado no Capítulo 1, em nenhum momento Piaget desconsiderou a questão da interação social, citando-a inclusive como uma das variáveis responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Além disso, no Método Psicogenético, Lima (1973) expõe constantemente a importância da interação social à construção do conhecimento. Logo, supõe-se que a fala de **P-IV** advenha de uma 'leitura superficial' acerca da teoria piagetiana, ou, do convívio (constituição dos ***saberes experienciais***) com outros professores que – desinformados – criticam essa teoria indiscriminadamente.

A partir desta análise 'inicial', perceberam-se as idéias de **P-IV** com relação à Matemática, ao ensino de Matemática e à teoria de Piaget. Observou-se certa não-construção de alguns conteúdos matemáticos (***saberes disciplinares***) por este docente, embora este fator não o 'impediu' de indicar procedimentos didáticos que se 'aproximaram' do construtivismo piagetiano. As concepções sobre esta teoria corroboram com as pesquisas de Gebara e Marin (2005) e Rapoport e Silva (2006) a respeito da difusão fragmentada das idéias de Jean Piaget 'aplicadas' à Educação.

5.3.2 – ALGUMAS INFERÊNCIAS DOS RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO 'TOTAL'

Durante dois meses de observação das aulas de Matemática gerenciadas por **P-IV** obteve-se o preenchimento de 4 roteiros. Na tabela a seguir evidenciam-se o número de aulas observadas e o tempo total da observação.

Tabela 10 – Dados numéricos da Observação Total de P-IV.

Roteiros	*Aulas*	*Tempo de Observação*
1	1 e 2	1h40min
2	3 a 5	2h30min
3	6 a 8	2h30min
4	9 e 10	1h40min
Total de Horas:		**8h20min**

Os roteiros 2 e 3 constituíram-se de três aulas cada, devido à ocorrência de três aulas de Matemática ministradas consecutivamente (e no mesmo dia) por **P-IV**. Por meio dos roteiros (Apêndice D) foi possível verificar – na prática – os procedimentos didáticos e materiais utilizados pelo professor, além de constatar a coerência entre o seu *dizer* e *fazer*. A tabela seguinte apresenta tais dados:

Tabela 11 – Freqüência Total - Apêndice D - P-IV.

Categorias		*(Nº.) Freqüência* Aulas:										*Total:*
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.	2	1	1	2	2	2	1	1	2		14
	2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.			1			1	1				3
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.										2	2
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.		2	2	2	2	2	3	2			15

Tabela 11 – Freqüência Total - Apêndice D - P-IV.

Categorias		*(Nº.) Freqüência* Aulas:										*Total:*
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Procedimento Didático e Metodológico	5. Troca de idéias entre alunos e professores.		1	1	1	1			2			6
	6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
	7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
	8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
	9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos. 10. Confecção de algum material pelos alunos.	3	1									4
	11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
	12. Outros.									3	3	6
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.	1	2	2	2	3	1	2	3	4		20
	2. Livro didático.											
	3. Revistas e jornais.											
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.				1							1
	5. Outros.	4	3	3	2	2	4	3	2	1	5	29

Visando denotar o tipo de 'Procedimento Didático e Metodológico' e 'Materiais Utilizados' registrado na categoria "Outros", bem como a freqüência (numérica e percentual) das categorias, a tabela abaixo torna-se pertinente:

Tabela 12 – Distribuição do Total de Procedimentos e Materiais Utilizados por P-IV (Nº e %).

Categorias			***Nº.***	***%***
Procedimento Didático e Metodológico	1. Exposição Oral feita pelo professor.		14	28
	2. Agrupamentos dos alunos para a realização de atividades sugeridas pelo professor.		3	6
	3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		2	4
	4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.		15	30
	5. Troca de idéias entre alunos e professores.		6	12
	10. Confecção de algum material pelo aluno.		4	8
	12. Outros:	Registro na lousa.	2	4
		Corrige a atividade questionando o aluno.	1	2
		Questiona e auxilia o aluno.	3	6
Total			50	100
Materiais Utilizados	1. Lousa e giz.		20	40
	4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		1	2
	5. Outros.	Figuras geométricas.	1	2
		Baralho e Tabuleiro.	14	28
		Marcadores e Tabuleiro.	8	16
		Caderno do aluno e Tabuleiro.	6	12
Total			50	100

A partir das tabelas 11 e 12 observa-se que **P-IV** propôs – em 56% de sua prática pedagógica – encaminhamentos didáticos nos quais os estudantes tiveram de 'agir', ou seja, não receberam 'passivamente' os conteúdos matemáticos do docente. Faz-se evidente a presença de 28% da exposição oral feita pelo professor, porém algumas dessas exposições auxiliaram os estudantes a compreenderem os objetivos dos jogos propostos. Embora os materiais manipulativos representassem 2% do total de Materiais Utilizados, em 58% desse total os alunos usaram peças móveis (tipo marcadores) e tabuleiros para a execução dos jogos matemáticos.

Todas as etapas do Método Psicogenético – dinâmica de grupo, situação problema, tomada de consciência e avaliação diagnóstica – fizeram-se constantes em grande parte da prática docente de **P-IV**. As discussões – em ***profundidade*** – dos roteiros 1 a 4 permitem ***estudar o caso*** afim de evidenciar como tais etapas colaboraram para a construção do conhecimento lógico-matemático pelos estudantes. Juntamente com a análise das aulas de Matemática, seguem algumas reflexões em torno das respostas provenientes da Entrevista pós-aula (Apêndice E) realizada nos quatro dias de observação.

5.3.2.1 – ROTEIRO 1: AULAS 1 E 2 – P-IV

No começo das duas primeiras aulas cada aluno confeccionou dez cartas – do tipo baralho contendo algarismos de 0 a 9 – para a realização de um jogo matemático (em dupla) enfatizando a operação da adição. No Apêndice K. II. 1 encontra-se o registro das ações de **P-IV**, bem como a transcrição ***literal*** e ***integral*** da entrevista realizada após essa observação de campo. Ao solicitar aos estudantes a confecção das cartas, **P-IV** pôde identificar (através da ***avaliação diagnóstica***) aqueles que já haviam construído a noção de número. Tal fato decorreu do agrupamento (em quarteto) dos estudantes, permitindo ao professor – por meio do diálogo entre eles – perceber aqueles que estavam com dúvidas no momento de associar o número (impresso na carta) à sua respectiva quantidade.

Antes de iniciar o jogo, docente e alunos – democraticamente – discutiram acerca de algumas características do mesmo. Decidiram, por exemplo, como nomear a cartela na qual foram anotadas as adições realizadas durante o jogo. A troca de idéias entre estudantes e professor auxilia no progressivo desenvolvimento da autonomia (LIMA, 2000), processo que caminha em conjunto com a estruturação hipotético-dedutiva do pensamento. Como o jogo

ocorreu em duplas, um aluno acabou 'verificando' se o outro operava corretamente; tal aspecto colaborou para a ***tomada de consciência*** relativa ao processo algoritmo da adição, pois, ao observar o caminho utilizado por outrem, na grande maioria dos casos, o sujeito passa a compreender os significados da sua própria ação.

Ao expor a explicação acerca do jogo, **P-IV**, em alguns momentos, questionou os seus estudantes. O questionamento, conforme já discutido na prática de **P-III**, contribuiu para o processo de desequilíbrio (conflito cognitivo) que, por sua vez – e na grande maioria dos casos –, 'ativa' o mecanismo de equilibração (acomodação-assimilação).

Para uma melhor compreensão do jogo – uma estratégia didática eficaz à ocorrência da interação, tomada de consciência, situação problema, avaliação diagnóstica, entre outros – a figura a seguir torna-se relevante:

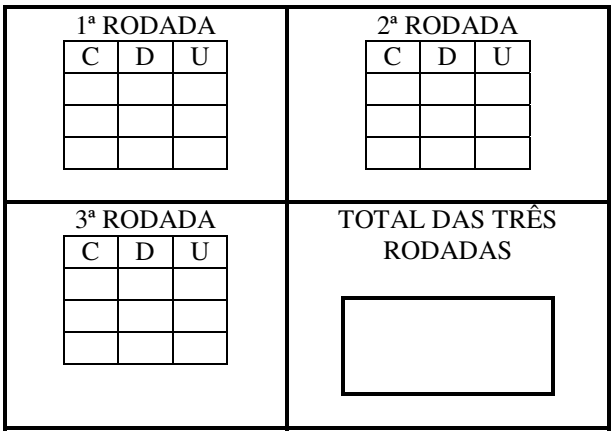


Figura 7 – Cartela utilizada no Jogo do Baralho confeccionado pelos alunos de P-IV.

Cada aluno (da dupla) retirou do 'monte' (conjunto contendo as vinte cartas produzidas pelos estudantes nas quais havia os algarismos de 0 a 9) seis baralhos, formando com os mesmos dois números constituídos pelas classes decimais: unidade, dezena e centena. Em seguida, marcaram nas suas cartelas (na 1ª RODADA) tais números, adicionando-os. No final das três rodadas, cada estudante tinha três resultados – decorrentes das três adições (sendo as mesmas diferentes, já que no início das rodadas os alunos retiravam do monte outros baralhos, formando assim números diferentes). A ***situação problema*** decorreu da regra do jogo quando os estudantes tiveram que formar (posicionar) os algarismos de maneira que obtivessem a maior quantidade, pois ganhava o participante que conseguisse o maior número (proveniente da soma dos três resultados registrado na Figura 7 na cédula: TOTAL DAS TRÊS RODADAS). A 'imposição' desta regra colaborou com o desenvolvimento da criatividade – (LIMA, 1973) – já que cada aluno teve de lidar com 'várias alternativas' para a

obtenção do maior número: 1º posicionar na classe das centenas o baralho contendo o maior algarismo; 2º colocar na classe das dezenas o segundo baralho possuindo o maior algarismo, e 3º completar a classe da unidade com o baralho restante.

Se no referido jogo os estudantes não tivessem que conseguir o maior resultado (por meio do 'melhor' posicionamento dos algarismos para a obtenção dos maiores números a serem somados), talvez, para muitos, o fato de adicionar dois números não se tornaria um desafio intelectual (uma situação problema).

Faz-se válido ressaltar a confusão conceitual de alguns alunos no momento de adicionar os números formados (durante cada rodada), pois, por exemplo, observou-se o registro do número dezesseis **somente** na coluna da unidade. Por transitar/avaliar as duplas quanto ao desenvolvimento do jogo, **P-IV** chamou a atenção dos estudantes para este fato (da confusão conceitual), solicitando-lhes que relembrassem um jogo anterior – "Nunca Dez" – no qual foi enfatizado a questão das trocas decimais – dez unidades valendo uma dezena, dez dezenas valendo uma centena etc. – através da manipulação do Material Dourado possibilitando a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática).

Sobre a entrevista pós-aula (Apêndice E), na pergunta 1 **P-IV** disse ter utilizado o "Jogo do Baralho" visando aos alunos a compreensão da adição. Segundo este professor o jogo é uma maneira '***mais prática***' para a abordagem dos conteúdos matemáticos. A respeito desta expressão – mais prática – no tópico 5.3.3 serão realizadas algumas discussões.

Na questão 1.1 **P-IV** afirmou acreditar que a grande maioria dos seus alunos – por meio do jogo – passou a entender a adição, além da ordem decrescente/crescente.

A propósito da pergunta 1.2 (em relação à idéia de conhecimento como construção contínua 'alicerçada' em construções anteriores), o docente respondeu: "*Sim, acho que sim. Se eles (os alunos) não tivessem nenhum conceito anterior, por mais que eu fizesse qualquer coisa ali não iria "rolar"!*". Através desta afirmação, **P-IV**, mais uma vez, defendeu o pressuposto piagetiano de que a construção de conteúdos mais elaborados necessita de certas estruturas 'anteriores' já construídas pelo sujeito, sendo esta construção advinda do mecanismo de equilibração desencadeada pela interação/ação sujeito-objeto.

Em relação às dificuldades encontradas durante as aulas – questão 2 – **P-IV** citou a falta de materiais didáticos e a **sua** formação Matemática não consistente. Sobre este último aspecto, o docente salientou: "*(...) eu tenho que deixar em claro na minha formação que eu não tenho uma formação Matemática que realmente eu considere ideal na área de Matemática; (...).*". A expressão sublinhada confirma os apontamentos realizados anteriormente sobre a possível não-construção de alguns ***saberes disciplinares*** (conteúdos

matemáticos) por este docente. Tal expressão corrobora com a hipótese de Tardif (2002) acerca da íntima relação entre os vários saberes à constituição da prática docente, pois **P-IV** afirmou que algumas de suas dificuldades com relação ao ensino de Matemática devem-se ao 'não aprofundamento' nesta disciplina.

Finalizando, nas perguntas 3 e 4 discursou acreditar, respectivamente: 1. Na importância de utilizar os conteúdos construídos nestas aulas (pelos seus alunos) em situações posteriores mais complexas e; 2. Na necessidade de reavaliar (***avaliação diagnóstica***) algumas de suas estratégias, já que, para alguns estudantes, o jogo não foi suficiente ao entendimento da adição.

O item seguinte apresenta a continuidade do "Jogo do Baralho", porém com outras regras, logo, 'outras' situações problemas.

5.3.2.2 – ROTEIRO 2: AULAS 3 A 5 – P-IV

Uma 'melhor' visualização dos registros e transcrições referentes às aulas encontra-se no Apêndice K. II. 2. Utilizando as cartelas e baralhos confeccionados nas aulas anteriores, os alunos (dispostos em duplas) continuaram o "Jogo do Baralho", porém houve duas variações. Na primeira, após cada estudante formar os dois números (provenientes das seis cartas retiradas do "monte" contendo algarismos de 0 a 9), ao invés de somá-los tinham que subtraí-los. No final das três rodadas, bastava cada aluno somar os resultados obtidos, ganhando quem obtivesse o **menor** valor. Novamente acredita-se na ocorrência de ***situações problemas*** aos estudantes, pois os mesmos deveriam pensar na melhor possibilidade (no melhor posicionamento dos algarismos) para que os resultados advindos da subtração em cada rodada fosse o menor possível, permitindo a obtenção da menor soma 'total'. Nesta 'nova' versão o aluno tinha que – por meio da abstração reflexiva – compreender o seguinte: "*o menor resultado da subtração advém quando se subtraem dois números com valores quantitativos próximos*". Assimilar e acomodar esta estratégia de início não foi fácil aos estudantes, porém as constantes jogadas permitiram (gradativamente) a muitos deles ***tomarem consciência*** da mesma. Ressalta-se que a ***dinâmica de grupo*** colaborou para a troca de idéias (interação) entre os integrantes das duplas, sendo cada aluno **o responsável** por desequilibrar/questionar o outro.

A segunda variação do "Jogo do Baralho" é parecida com a exposta no parágrafo anterior, entretanto, os resultados provenientes das três rodadas deveriam de ser subtraídos, ganhando aquele que obtivesse o **menor** valor.

Durante as duas variações **P-IV** expôs aos alunos várias vezes o 'funcionamento' do jogo ao perceber (por meio da ***avaliação diagnóstica***) que os mesmos estavam encontrando algumas dificuldades. Por ter utilizado uma estratégia didática que poderia ocasionar o **erro** – tendo em vista as inúmeras abstrações reflexivas a serem realizadas – e, ao propiciar aos estudantes flexíveis formas de pensamento (advindas da 'ativação da criatividade' ao solucionar jogos análogos com algumas variações), pôde-se inferir que a prática docente de **P-IV** corroborou com as pesquisas desenvolvidas por Dockrell & Mcshane (1992) e David & Lopes (1998).

Como os estudantes da 4ª série ainda não operam com números inteiros, então, para que não obtivessem resultados negativos (nas subtrações), **P-IV**, constantemente, disse aos mesmos o seguinte: "*Por enquanto, para subtrair dois números, vocês primeiros coloquem o número maior e depois o menor*". Indiretamente, foi possível o docente avaliar os alunos que ainda não haviam construído a noção de número, pois, ao não saber qual dentre dois números é o maior, o estudante demonstra não compreender que o **valor quantitativo** do algarismo depende de sua **posição qualitativa**. Por exemplo, o algarismo 5 colocado na posição qualitativa da unidade equivale a 5 unidades; contudo, o mesmo algarismo posto na posição qualitativa da dezena equivale a 50 unidades. Conforme exposto por Kamii (2005), os jogos que envolvam os esquemas de ação juntar, associar, distribuir, equiparar, dissociar, completar, corresponder, entre outros, contribuem à progressiva **descentração** (**reversibilidade**) do pensamento e concomitante construção de estruturas lógico-matemáticas (caracterizadas pela operação sobre o objeto).

Um fato interessante ocorreu quando **P-IV** pediu a um grupo de estudantes (com dificuldade na realização das subtrações requeridas no "Jogo do Baralho") que, ao invés de escreverem os algarismos pertencentes a cada número, utilizassem as peças do Material Dourado equivalentes a cada casa decimal. A figura a seguir possibilita uma melhor compreensão do realizado nessa situação:

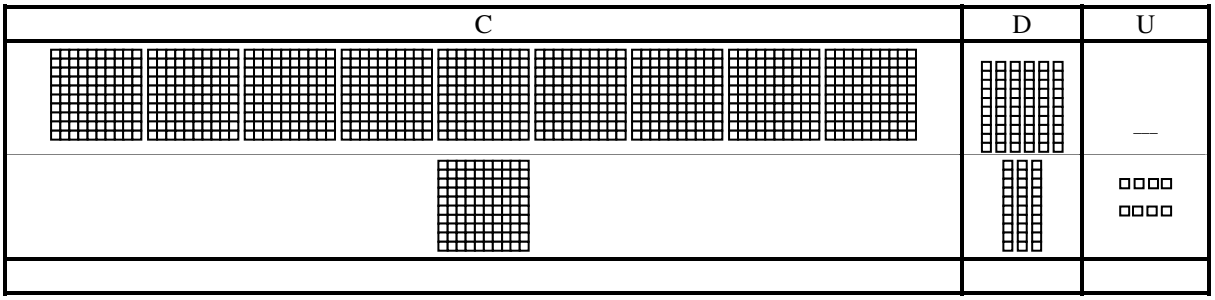


Figura 8 – Disposição das peças do Material Dourado no chão para a operação de subtração.

Após desenhar no chão (com o giz) as colunas correspondentes às classes decimais (unidade, dezena e centena), bem como o 'traço' representando o sinal de igual e o símbolo da subtração (-), **P**-**IV** solicitou aos estudantes que colocassem as placas, barras e cubos (do Material Dourado) como representantes dos algarismos para a constituição da operação 960 - 138. O docente tomou tal atitude para que estes alunos pudessem compreender a questão da troca de uma dezena por dez unidades, tendo em vista que, na referida subtração, este processo fez-se necessário. O professor trocou, então, uma das barras pertencentes ao número 960 por 10 cubos (representantes das unidades), possibilitando, deste modo, a execução da subtração. A figura a seguir denota a troca realizada por **P**-**IV** e o resultado da operação:

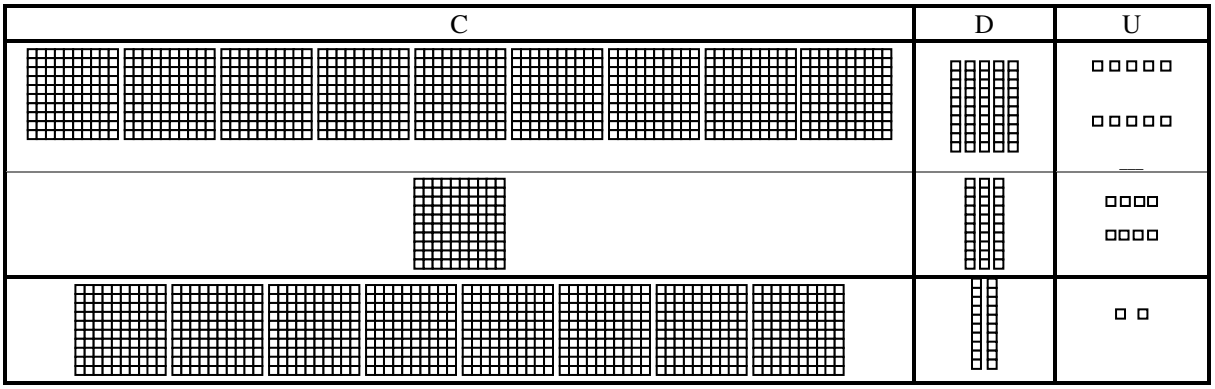


Figura 9 – Troca de uma dezena por dez unidades e operacionalização da subtração 960 - 138.

Pode-se perceber que 'literalmente' **P**-**IV** visou a compreensão da subtração por meio da experiência (física e lógico-matemática) advinda da manipulação (operação no concreto). Supõe-se que tal procedimento didático deva-se ao confronto realizado por este docente entre o ***saber experiencial*** (convívio com os estudantes) e a ***formação profissional*** (em particular a Teoria de Piaget referente à necessidade do manipular o objeto), no qual o segundo foi 'validado' pelo primeiro – conforme definido por Tardif (2002).

Com relação às repostas obtidas na entrevista pós-aula (nas perguntas 1 a 3), **P**-**IV** fez colocações análogas a anterior, não sendo necessário, portanto, discuti-las. Na questão 4 o

docente salientou ter que repensar (reformular) algumas de suas ações didático-metodológicos, pois identificou dificuldades **ainda** existentes em alguns alunos referentes à compreensão da adição e subtração. Vale ressaltar ser possível a utilização da Teoria de Piaget às reformulações de alguns aspectos da prática docente, como bem pontuaram Collares (2001) e Caruso (2002).

Ao final da primeira semana de pesquisa de campo com **P-IV**, observou-se **todas** as etapas constituintes do Método Psicogenético. Na sua prática docente, em muitos momentos os estudantes trocaram idéias entre si e com o professor, colaborando com a ocorrência da interação. As estruturas aditivas foram abordadas no sentido de possibilitar (ou pelo menos se almejou) a compreensão/conceitualização do adicionar e subtrair.

5.3.2.3 – ROTEIRO 3: AULAS 6 A 8 – P-IV

Na segunda semana de observação, **P-IV –** nas aulas 6 a 8 –, para abordar o conceito de multiplicação, fez uso do "Jogo da Multiplicação". No Apêndice K. II. 3 é possível visualizar os procedimentos didáticos utilizados pelo professor e a dinâmica (interação docente e aluno) constituinte destas aulas, sendo apresentadas também as respostas provenientes da entrevista pós-aula (Apêndice E).

No "Jogo da Multiplicação", os estudantes – dispostos em duplas – realizaram várias multiplicações (utilizando os números de 1 a 9), porém sem fazer uso da tabuada. A figura seguinte auxilia a compreender o referido jogo:

TABULEIRO DO JOGO DA MUTLIPLICAÇÃO

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Tabela Menor

14	24	35	49	81	72
32	30	45	48	64	63
1	16	2	40	56	3
5	12	7	54	9	8
10	21	42	27	20	28
6	15	4	36	25	18

Tabela Maior

Figura 10 – Tabuleiro do Jogo da Multiplicação utilizado pelos alunos de P-IV.

Cada aluno (da dupla) possuía dois triângulos e doze círculos de cores diferentes. Suponha-se que o aluno **A** tinha as suas formas geométricas (os marcadores) na cor vermelha e o estudante **B** na cor amarela. Ao iniciar o jogo (na qual a decisão foi tomada entre os participantes), o aluno tinha que posicionar os dois triângulos em dois números da *Tabela Menor* (Figura 10). Em seguida, deveria multiplicar os referidos números, marcando na *Tabela Maior* (com o círculo) o resultado. Exemplificando, caso os dois triângulos fossem colocados sobre os números 2 e 3, então, o círculo ocuparia o resultado 6 (da Tabela Maior). Ganhava o jogo quem primeiro conseguisse obter uma trinca (seja na direção vertical, horizontal ou diagonal) na *Tabela Maior*. Logo, o estudante, no decorrer do jogo, teve que atentar-se a três **operações**: 1º Em relação à multiplicação, utilizando números de um a nove; 2º Encontrar um resultado (advindo da multiplicação) que possibilitasse a obtenção da trinca; 3º Impedir que seu 'adversário' formasse uma trinca.

Como o "Jogo da Multiplicação" exigiu do estudante um "**pensar sobre várias possibilidades e conceitos**", logo, acredita-se que o mesmo representou uma situação problema ao aluno. Por ser desenvolvida **com o outro** (*dinâmica de grupo*), esta estratégia didática possibilitou a troca de idéias entre os participantes, bem como a ocorrência de desequilíbrios advindos dos questionamentos surgidos durante as jogadas. Como **P-IV** não permitiu a utilização da tabuada, cada aluno teve que 'conseguir' por si só os resultados das multiplicações. Para tal obtenção, os estudantes fizeram uso de diferentes estratégias, tais como: desenhar em folhas de sulfite conjuntos contendo a mesma quantidade de elementos a serem somados, adicionar mentalmente os referidos conjuntos, somar os conjuntos fazendo usos dos dedos, etc.

Tanto **P-IV**, ao expor oralmente a maneira de obter os resultados das multiplicações, como as estratégias utilizadas pelos alunos corroboram com a idéia de multiplicação como sendo a adição de parcelas iguais. O caráter da simultaneidade – evidenciado por Piaget (1986) – em relação à multiplicação não foi observada no decorrer destas aulas. Pode-se inferir que o jogo possibilitou a abordagem das estruturas multiplicativas categorizadas como ***isomorfismo de medidas*** (VERGNAUD, 1991) ou os ***problemas de razão*** definidos por Maza (1991). Taxa (2001) enunciou que inicialmente os estudantes constroem a estrutura multiplicativa valendo-se da ***interpretação unitária***, hipótese esta validada durante a realização do "Jogo da Multiplicação".

O docente propôs aos alunos um campeonato para verificar quem seria o 'melhor' estrategista de todos. Porém, a indisciplina de alguns estudantes acabou não permitindo a sua conclusão. Faz-se relevante questionar o porquê do comportamento indisciplinar se o jogo

representa uma estratégia eficaz à promoção de situações problemas, nas quais se observam – muitas vezes – as demais etapas do Método Psicogenético. Como afirmado por **P-IV** na questão 4 (da entrevista pós-aula), um dos motivos do desinteresse de alguns alunos deveu-se à formação (não direcionada pelo docente) das duplas. Assim, estudantes que já tinham construído a idéia da multiplicação formavam as trincas mais rapidamente do que aqueles que ainda estavam construindo-a; esse fato desestimulava os alunos por 'perderem' sempre, desencadeando – na grande maioria – a indisciplina. Nesta situação é possível perceber a grande importância do professor como o **animador** e **gerenciador** de situações de ensino (LIMA, 1973, 2000) que permitam ao aluno progredir cognitivamente (e moralmente).

Nas perguntas 1, 1.1 e 1.2 (da entrevista pós-aula), **P-IV** discursou pretender que seus alunos compreendessem a idéia da multiplicação como sendo a adição de parcelas iguais, além de afirmar – novamente – acreditar na **contínua construção** dos conteúdos matemáticos. Citou (na questão 2) encontrar dificuldades devido à falta de material e ao não 'pleno' domínio dos ***seus saberes disciplinares*** (matemáticos).

Sugere-se ao professor, durante a realização das multiplicações (no jogo), disponibilizar materiais manipuláveis aos alunos para que eles possam organizar os conjuntos a serem somados. Isto se deve à necessidade dos estudantes – deste nível de ensino – de recorrer ao concreto para a realização da experiência (física e lógico-matemático), obtendo por meio desta a abstração reflexiva.

5.3.2.4 – ROTEIRO 4: AULAS 9 E 10 – P-IV

Nas duas últimas aulas **P-IV** não utilizou a dinâmica de grupo, requerendo aos estudantes a solução (individual) de situações problemas hipotéticas. O Apêndice K. II. 4 denota as situações problemas utilizadas, o modo como o professor ministrou as aulas, além de apresentar as falas obtidas na entrevista pós-aula (Apêndice E).

Embora **P-IV** não tenha propiciado a interação entre os estudantes, a proposição das situações desafios relacionadas ao "Jogo da Multiplicação" (vivenciado pelos alunos nas aulas anteriores) permitiu que grande parte da sala ***'tomasse consciência'*** acerca da multiplicação. Torna-se relevante expor que **P-IV** explicou algumas vezes as situações problemas, chamando a atenção dos alunos (ou, ativando os seus **esquemas de assimilação**) para que os mesmos compreendessem os enunciados verbais. A experiência (física e lógico-matemática)

vivenciada pelo aluno ao 'realmente jogar' o "Jogo da Multiplicação" propiciou a construção de algumas estruturas de pensamento que possibilitassem a representação do enunciado verbal em símbolos matemáticos. Estudos desenvolvidos por (POZO, 1992; DE CORTE e VERSCHAFFEL, 1997; ALVES, 1999) evidenciaram a existência da co-relação entre a **compreensão** e o **conceito matemático** nas soluções das situações problemas. Acredita-se que a "melhor compreensão" deveu-se – em grande parte – às estratégias construídas pelos estudantes durante o jogo.

Ao terminarem de solucionar as situações hipotéticas, **P-IV** corrigiu o caderno de todos os alunos (***avaliação diagnóstica***), questionando-os caso observasse alguma solução incorreta. Novamente ressalta-se a importância do questionar como um dos desencadeadores do desequilíbrio cognitivo (elemento necessário à progressiva equilibração majorante).

Na entrevista pós-aula **P-IV** salientou ter planejado a referida aula visando complementar a construção dos alunos com relação à multiplicação e divisão. Admitiu que os estudantes conseguiram solucionar os desafios porque já haviam entendido (nas aulas anteriores) o objetivo do "Jogo da Multiplicação", ou seja, já tinham construído esquemas de assimilação necessários às soluções. Novamente disse acreditar na idéia de construção contínua do conhecimento, afirmando ser a multiplicação o sinônimo de adições de parcelas iguais.

A propósito da pergunta 3 – sobre a utilização dos conteúdos construídos em momentos posteriores –, **P-IV** discursou: "*Sim. Sim. Agora que contemplado a adição, subtração, multiplicação e divisão, eu já posso começar a dar uns saltos maiores, né! Como eu tinha falado, trabalhar com gráficos, até com os geométricos; eu acho que dá pra trabalhar com isso aí.*". Da sua fala é possível perceber que **P-IV** supõe ser condição necessária a aprendizagem das quatro operações aritméticas básicas para a abordagem dos demais conteúdos matemáticos (espaço e forma, tratamento da informação, grandezas e medidas etc.). É fato a existência de uma 'estreita relação' entre os vários ramos da Matemática durante a construção das estruturas lógico-matemáticas pelo indivíduo, porém, por exemplo, a construção do pensamento geométrico não decorre da construção das estruturas aditivas e multiplicativas. Acredita-se que esta idéia (de **P-IV**) advenha dos seus ***saberes experienciais***, pois, na época em que o professor estudou (na Educação Básica), provavelmente as operações aritméticas foram apresentadas em primeiro lugar. Tal fato confirma o exposto por Tardif (2002) acerca da 'grande influência' dos saberes experienciais à constituição da prática docente.

No decorrer dos dois meses de ***intensas*** observações, foi possível investigar – ***com profundidade*** – a prática de **P-IV**, notando-se nesta as etapas constituintes do Método Psicogenético. Durante as entrevistas pós-aula, o docente constantemente discursou acreditar na contínua construção do conhecimento lógico-matemático, fato este constatado nas ações didáticas e metodológicas utilizadas pelo professor ao 'dar continuidade' aos conteúdos matemáticos abordados nas dez aulas. A hipótese de Morgado (1993) acerca de 'primeiramente' o aluno construir as estruturas aditivas para, depois, as multiplicativas foi observada na prática de **P-IV**, embora não se possa afirmar o 'profundo' conhecimento deste professor acerca de tal hipótese.

A adoção de alguns procedimentos 'caracteristicamente' tradicionais ocorreu quando **P-IV** fez uso da exposição oral (em aproximadamente ¼ de sua prática pedagógica) visando aos alunos a compreensão dos conteúdos matemáticos e o como jogar. De modo algum se nega a importância da linguagem ao estabelecimento da comunicação (e concomitante interação) entre professor-aluno. A questão reside, pois, no estágio operatório-concreto o estudante necessita recorrer a situações concretas com as quais possa (por meio da operação no concreto) 'atingir' a abstração reflexiva. Processo mental este de suma importância à progressiva estruturação do conhecimento lógico-matemático. Assim, na prática de **P-IV**, foram observados (muito) mais elementos construtivistas do que tradicionais; o que de certo modo corrobora com a hipótese de Massabni (2005) a respeito da existência de ambos elementos na prática pedagógica dos professores.

5.3.3 – ALGUMAS INFERÊNCIAS DOS RESULTADOS DA ENTREVISTA FINAL

Para 'findar' as discussões da pesquisa de campo realizada com **P-IV** e compreender – 'triangulando' o discursado e executado por este professor – as falas obtidas na Entrevista Final tornam-se pertinentes. Como a transcrição ***literal*** e ***integral*** desta encontra-se no Apêndice K. III, então, no quadro a seguir apresentam-se os principais trechos dos quais se faz possível inferir algumas reflexões:

Questão:	***Assunto:***	***Fala de P-IV:***
1.	O que necessita abordar um curso de Formação Continuada referente ao ensino de Matemática às séries iniciais.	*"(...) ele tem que tratar (...) primeiramente uma base teórica que o professor geralmente não tem (...). (...) base em conteúdo matemático. O professor também precisa saber relacionar matemática com o cotidiano (...)."*.

2.	Sobre a afirmação acerca de que muitos professores não sabem trabalhar com o construtivismo.	*"(...) Sim, é isso mesmo! Ele não foi preparado, porque ele não sabe, consecutivamente ele não sabe! (...) a gente viu o grande erro de encarar o construtivismo como um método. (...) as pessoas acham que o construtivismo é pegar um desafio e deixar isso acontecer. Eu acho que não! Eu acho que é fazer com que a criança, é (...) construa o seu conhecimento; só que o professor precisa interagir com isso, ele não pode deixar que fique sem uma amarração, sabe, sem um caminho pra criança!".*
3.	A importância de oferecer à criança uma 'coisa mais prática', tipo o jogo.	*"(...) É mais manusear as coisas, porque fica muito na coisa do papel, e, o papel fica esquecido dentro do caderno! Mas quando o aluno pratica aquilo, é (...) acho que fica mais dinâmico essa relação da Matemática com o aluno. (...) Porque a criança, ela precisa dos jogos; e aí está tão no cotidiano delas que, às vezes, eu acho que os jogos são sim metodologias para a ocorrência das práticas.".*
4.	O porquê de utilizar/manipular peças do Material Dourado ao explicar uma subtração para um grupo de alunos.	*"(...) eu senti que naquele momento (durante a aula observada) a aluna não conseguiu ver o número como algo (...) como quantidade! E na verdade é isso mesmo, o número é um símbolo, só, né! Não é uma quantidade. E daí eu percebendo que, colocando o Material Dourado na mão daquela criança, ela poderia estabelecer relações de quantidade. Podia manusear, ver que esse menos esse... e daí ele (o aluno) conseguiria equilibrar-se e desequilibrar-se nas suas hipóteses pra poder conseguir entender".*
4.1.	A questão de ser importante (ou não) a manipulação em Materiais Concretos pelos alunos visando a construção dos conteúdos matemáticos.	*"Sim, sim, eu acredito muito nisso! No entanto é que (...) eu vejo que quando os alunos usam esses materiais eles conseguem (...) sabe, é (...) compreender de uma maneira melhor!".*
5.	O significado da expressão "alunos muito crus" afirmado em entrevista anterior.	*"(...) entender que nas séries iniciais – na minha opinião – deveria ocorrer um tratamento um pouco mais elaborado com as operações matemáticas. Para que quando o aluno chegue na quarta série, ele já tenha um pouco de experiência sobre aquilo e dá para trabalhar outros conceitos, outras atividades, outros conteúdos!".*
6.	O pensamento a respeito das dinâmicas de grupo.	*"Ah, as dinâmicas de grupo eu acho que são interessantes, porque, quando os alunos se interagem eles começam a trocar as informações entre eles. E, talvez o professor não consiga falar com o aluno da mesma maneira que o outro aluno vai conseguir explicar pro outro aluno.".*
7.	A questão de adotar – ou não - atividades "interessantes" que 'provoquem' os alunos.	*"(...) hora eu adoto, hora não. (...) Por exemplo, no jogo, eu percebo que quando eu proponho um campeonato – como o do jogo da multiplicação – eu provoco ele (...). (...) às vezes eu até me sinto aquém do que eles mereciam como professor; porque tem horas que pra minha formação eu não consigo tocar em certos pontos que eles mereciam, sabe (...) ser contemplados.".*
8.	A relação entre: número excessivo de alunos E falta de materiais **COM** a abordagem construtivista piagetiana.	*"É, essa é uma grande ferida da Educação brasileira. Mas, como atender trinta e dois alunos com qualidade? Quase (...) é quase que impossível! Você tenta atender dois enquanto os outros trinta estão lá (...). Por mais que você agrupe, eu acho que você não consegue contemplar tudo aquilo que o aluno anseia (...). (...) Então o material e o excessivo número de alunos atrapalham muito as aulas!".*

Quadro 32 – Resultados da Entrevista Final realizada com P-IV.

Na questão 1 **P-IV** apontou a necessidade de um curso (de Formação Continuada) abordar os conteúdos matemáticos; fato este justificado nas entrevistas anteriores, nas quais o professor ressaltou não ter construído os ***saberes experienciais*** plenamente. Ao citar a importância de considerar o cotidiano no ensino de Matemática, supõe-se que **P-IV** esteja se referindo às questões metodológicas e didáticas a (também) serem contempladas em tal curso.

A fala de **P-IV** sobre o fato de muitos professores não saberem 'trabalhar' com o construtivismo (pergunta 2) confirma as hipóteses de Gebara e Marin (2005) e Rapoport e Silva (2006) a respeito da apropriação superficial/difusa da Teoria de Piaget, implicando – em muitos casos – na má compreensão da mesma.

O oferecimento de 'coisas mais práticas' aos estudantes (questão 3), segundo o professor, é devido à necessidade da criança manusear/'praticar'. **P-IV** salientou que os conteúdos 'aprendidos' somente no papel "*ficam esquecidos no caderno*". Faz-se possível, através desta afirmação, referenciar a questão da exclusiva utilização da linguagem (logicização) para a abordagem dos conteúdos matemáticos aos alunos do estágio operatório-concreto. Segundo (FURTH, 1997; FURTH e WACHS, 1995; PIAGET, 2002; CUNHA, 1973) o 'fracasso' da Educação Primária reside – em grande parte – na exclusiva utilização da linguagem, não permitindo ao indivíduo 'estruturar' o seu pensamento por meio das operações realizadas sobre o objeto. Como **P-IV** verificou na sua prática o defendido pelos autores citados, então, teve a 'flexibilidade' de reformular algumas ações didáticas, oferecendo aos estudantes, por exemplo, o jogo (defendido por ele como um tipo de 'coisa prática').

Nas questões 4 e 4.1 denotaram-se falas análogas às discursadas por **P-I**, **P-II** e **P-III**, ou seja, a grande importância da manipulação (desencadeando a experiência física e lógico-matemática) para a ocorrência da **operação sobre o objeto** (fator necessário à gradativa estruturação do pensamento lógico-matemático).

Em relação à pergunta 5, **P-IV** relacionou o termo "*alunos muito crus*" aos estudantes que chegam na quarta série sem terem aprendido alguns conteúdos matemáticos básicos, como por exemplo a noção de número/quantidade, as operações aritméticas. Supõe-se que estas **ainda não construções** advenham – em grande parte – "*dos métodos de ensino*" (PIAGET, 2002) utilizados com estes estudantes nos anos anteriores, nos quais a ação/operação sobre o objeto (em específico o concreto) 'cedeu lugar' à memorização. Taxa (2001) ressaltou a questão da memorização, fator este que não propicia ao sujeito desenvolver os seus esquemas de ação (juntar, classificar, ordenar, enumerar, corresponder, distribuir etc.).

A resposta obtida na questão 6 evidenciou a idéia de **P-IV** a respeito das dinâmicas de grupo. Segundo ele, os agrupamentos são importantes por propiciarem a **interação** entre os alunos. Conforme já exposto, a interação deveria nomear a teoria educacional 'derivada' da teoria de Piaget (LIMA, 2000), tendo em vista que, à escola cabe o papel de ativar o mecanismo de equilibração através dos conflitos cognitivos advindos da **interação** do aluno com o outro (professores, colegas e objetos) e consigo mesmo.

Como **P-IV** afirmou utilizar/mesclar atividades que provoquem e que não provoquem os seus alunos, então, é possível confirmar o exposto no item anterior em relação à presença de alguns elementos tradicionais em sua prática docente. Nesta questão (7) o professor se sente (às vezes) não preparado para abordar alguns conceitos matemáticos devido à **não construção** de alguns ***saberes disciplinares*** (matemáticos). Mais uma vez observa-se a íntima relação entre os vários saberes com a constituição da prática docente.

Por fim, na pergunta 8, **P-IV** declarou opinião análoga aos demais professores (**P-I**, **P-II** e **P-III**), não sendo preciso uma discussão acerca da mesma.

5.4 – ALGUMAS DISCUSSÕES GERAIS SOBRE OS QUATRO ESTUDOS DE CASO

Ao analisar a prática docente dos quatro professores participantes e as concepções dos mesmos com relação ao construtivismo piagetiano, foi possível identificar: **1.** A ainda predominância de uma postura didática tradicional no ensino da Matemática e, **2.** A apropriação difuso-fragmentada e em alguns aspectos 'equivocadas' da teoria de Jean Piaget.

Tanto na prática de **P-I** como na de **P-II** observou-se a adoção da posição epistemológica ***empirista***, na qual a aprendizagem do aluno dependeu exclusivamente das ações das professoras. Tal adoção acabou implicando na exclusiva utilização da linguagem (proposições orais e verbais) durante a abordagem dos conteúdos matemáticos, já que a melhor (e talvez a única) maneira de agir sobre o estudante foi falando/explicando/expondo os conceitos e atividades solicitadas.

Em um 'caminho intermediário' situou-se a prática de **P-III** devido ao fato de a mesma ter utilizado elementos construtivistas (a interação e o questionar como desencadeadores do desequilíbrio cognitivo, a manipulação/operação no concreto) e tradicionais (exposição/transmissão oral dos conteúdos, solicitação de atividades do tipo 'siga

o modelo') em cerca de 60% de sua prática. Supõe-se que **P-III**, mesmo tendo validado a importância da maior flexibilidade e promoção da interação entre os estudantes durante a abordagem dos conteúdos matemáticos, ainda utilize, na maior parte de sua prática, a postura expositivo-transmissiva devido aos seus ***saberes experienciais***, nos quais tal postura fez-se presente. Este fato corrobora com a hipótese de Tardif (2002) a respeito da maior predominância – em muitos casos – dos saberes experienciais à constituição da prática docente.

Por fim, na pesquisa de campo realizada com **P-IV**, observou-se a predominância da posição epistemológica construtivista em sua prática docente. Nesta, a construção dos conteúdos matemáticos advieram do agir do estudante sobre as situações problemas gerenciadas ('*animadas*') pelo professor. A interação foi quase constante – com exceção das duas últimas aulas – entre os próprios alunos e o docente.

Em suma, como pontuou Furth (1997, p. 220), a tentativa para a mudança no ensino de Matemática foi observada nas práticas de **P-III** e **P-IV**. De modo algum se julga 'errado' as práticas de **P-I** e **P-II**, porém, conforme salientado por ambas professoras nas entrevistas pós-aula e final, e pela observação de campo, parece que as atitudes didáticas adotadas não estão alcançando 'plenamente' os objetivos pretendidos pelas mesmas, ou seja, a efetiva construção do conhecimento lógico-matemático.

CAPÍTULO 6

INFERINDO ALGUMAS CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

> Nossa hipótese é portanto a de que as supostas aptidões diferenciadas dos "bons alunos" em Matemática ou Física etc., em igual nível de inteligência, consistem principalmente na sua capacidade de adaptação ao tipo de ensino que lhes é fornecido; os "maus alunos" nessas matérias, que entretanto são bem sucedido em outras, estão na realidade perfeitamente aptos a dominar os assuntos que parecem não compreender, contanto que lhes cheguem através de outros caminhos: são as "lições" oferecidas que lhes escapam à compreensão, e não a matéria. É sobretudo possível – e nós verificamos em diversos casos – que o insucesso escolar em tal ou tal ponto decorra de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas (por simples raciocínio lógico, mas sem a introdução imediata das relações numéricas e das leis métricas) para a esquematização quantitativa ou matemática (no sentido das equações já elaboradas) usada habitualmente pelo físico. (PIAGET, 2002, p. 14)

A presente pesquisa buscou identificar/investigar a utilização da Epistemologia Genética de Jean Piaget no ensino dos conteúdos matemáticos, em particular na abordagem das estruturas aditivas e multiplicativas. Buscando um parâmetro para analisar a prática docente dos quatro professores participantes encontrou-se o Método Psicogenético desenvolvido por Lima (1973, 2000). Tal método, constituído pelas variáveis: *dinâmica de grupo*, *situação problema*, *tomada de consciência* e *avaliação diagnóstica*, alicerçado na teoria de Piaget, preconizou a função do professor como **o animador** de situações de ensino que propiciassem aos alunos a progressiva evolução cognitiva (e moral).

A trajetória de elaboração deste trabalho em muito contribuiu com a própria construção do pesquisador no que tange ao '*olhar sobre*' as práticas docentes desenvolvidas pelos professores, bem como o modo de conceber/empreender uma pesquisa qualitativa na esfera educacional. Para investigar a freqüência dos *Procedimentos Didáticos* e *Metodológicos* e *Materiais Utilizados* pelos docentes participantes e entender o porquê (as causas) –, em ***profundidade*** e ***amplitude*** (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) – de tais posturas didáticas, foi preciso conciliar o paradigma positivista ao naturalístico. Do positivista retirou-

se a 'objetividade' no momento de mapear as ações docentes (conforme explicitado no Quadro 19); já do naturalístico 'derivaram-se' as entrevistas e trechos das aulas (gravadas em áudio) e os '*registros comentados*' – observados em campo – da interação professor-aluno durante a abordagem dos conteúdos matemáticos. Ao perceber a necessidade da flexibilidade – tendo em vista a incorporação e reorganização estrutural de dois paradigmas dicotômicos em um único 'instrumento' – pôde-se compreender os desafios enfrentados pelos quatro professores no ensino de Matemática, além das dificuldades enfrentadas pela pesquisa educacional em 'moldar-se' às multifacetadas situações advindas do cotidiano escolar.

A construção de um pensamento flexível – graças (também) a assimilação-acomodação da Epistemologia Genética piagetiana – possibilitou 'melhor' distinguir os múltiplos saberes constituintes da prática docente, sendo estes os responsáveis pelo retorno parcial (*ou quase parcial*) e indireto da teoria de Piaget à Educação (Matemática).

A propósito do retorno ***parcial*** e ***indireto*** do construtivismo piagetiano no ensino da Matemática ministrada pelos quatro professores participantes, identificaram-se os seguintes aspectos:

1. Nas práticas docentes de **P-I** e **P-II** os pressupostos da teoria de Piaget 'retornaram' indiretamente em suas falas com relação ao crédito na idéia de conhecimento como **contínua construção** realizada pelo aluno; porém, nas suas ações didáticas tal retorno foi 'inexistente', tendo em vista a exclusiva utilização da exposição-transmissão dos conteúdos matemáticos. O único **elemento construtivista** decorreu da utilização/manipulação de materiais concretos no momento da exposição oral dos conceitos matemáticos; este fato deveu-se, pois ambas docentes perceberam que os seus alunos compreendiam (assimilavam) melhor os conteúdos matemáticos ao 'verem' coisas concretas;

2. A respeito de **P-III** nossa hipótese foi mais bem observada, já que esta docente utilizou algumas ações didáticas construtivistas (de ***modo parcial***), tais como: questionar os estudantes pretendendo que os mesmos pensassem (*tomando consciência*) das ações utilizadas por eles; permitir a manipulação/operação no concreto, possibilitando a ocorrência da experiência (física e lógico-matemática); propiciar a interação/troca de idéias entre os estudantes que desencadeassem (em muitos casos) os conflitos cognitivos. ***Indiretamente*** identificou-se no discurso da professora a defesa em torno da **contínua construção** do conhecimento (matemático). A hipótese de Massabni (2005) foi 'visualizada' na prática de **P-III** já que, conjuntamente com as ações didáticas construtivistas, mapearam-se as caracteristicamente tradicionais (ou seja, o método expositivo-transmissivo, a proposição de exercícios que visaram à memorização em detrimento da **operação**);

3. Na prática docente de **P-IV**, pelo menos nas dez aulas observadas, pôde-se identificar o retorno '***mais que parcial***' da teoria de Piaget, em específico **<u>todas</u>** as etapas preconizadas pelo Método Psicogenético. Porém, algumas más compreensões discursadas pelo docente nas entrevistas supõem a apropriação ***indireta*** e (de certo modo) ***difusa*** do construtivismo piagetiano. Acredita-se que esta difusão/fragmentação advenha dos ***saberes da formação profissional*** construídos durante a Formação Inicial e dos ***saberes experienciais*** decorrentes do convívio com outros professores.

Decorre do exposto nos três tópicos anteriores, refletir sobre o porquê da utilização 'superficial e parcial' da teoria de Piaget no ensino de Matemática. Será que, durante a Formação Inicial, esta teoria vem sendo 'apresentada' de modo superficial, difuso, contraditório (como mesmo pontuou **P-II** ao afirmar que nem os professores universitários a compreendiam de modo adequado), levando o professor a considerá-la não adequada à 'dura' realidade escolar? Os dados coletados e analisados por esta pesquisa e os estudos na área (GEBARA e MARIN, 2005; RAPOPORT e SILVA, 2006) sinalizaram ser verídico este questionamento.

Mesmo sabendo que a Epistemologia Genética piagetiana não resolve 'todos' os problemas educacionais, a sua utilização – conforme pontuaram (COLLARES, 2001; CARUSO, 2002; COLETO, 2007) – contribui para a elaboração de estratégias didáticas que auxiliem os alunos na construção dos conhecimentos matemáticos. Ao compreender que a criança das séries iniciais necessita recorrer ao concreto, para assim estabelecer relações acerca do seu conhecimento, o professor pode propor ações didáticas concernentes com esta idéia. Isto, por sua vez, colabora com a ativação dos mecanismos de assimilação-acomodação necessários à equilibração majorante do conhecimento lógico-matemático. Embora Da Rocha Falcão (2007) afirme ***não ser necessário*** o estudante percorrer o caminho "*concreto → abstrato*" para construir o conhecimento matemático, adota-se neste trabalho como válida e necessária esta hipótese piagetiana.

Sobre a questão da **<u>exclusiva utilização da linguagem</u>** dificultar o ensino dos conteúdos matemáticos aos estudantes da Educação Primária (FURTH, 1997; PIAGET, 2002), as falas provenientes das entrevistas realizadas com os quatro professores permitiu 'validar' esta hipótese. Ao citarem as expressões: "*(...) quando o aluno ouve ele não entende (...).*" [**P-II**]; "*(...) a Matemática, por ser tão abstrata, se você não der algo mais concreto, fica difícil deles (referiu-se aos alunos) visualizarem. Até mesmo assim o desenho fica ainda abstrato (...).*" [**P-I**]; "*(...) porque é mais fácil a criança ter o material no concreto e ela vê, assimila melhor a Matemática*." [**P-III**]; "*(...) eu vejo que quando os alunos usam esses*

materiais eles conseguem (...) sabe, é (...) compreender de uma maneira melhor!" [**P-IV**], os docentes – indiretamente – afirmaram que as ações didáticas alicerçadas exclusivamente no oral/escrito não contribuíram para uma melhor compreensão (efetiva construção) da Matemática.

A experiência (física e lógico-matemático) advinda da **manipulação/operação** no concreto torna-se um dos fatores desencadeadores da equilibração majorante. Juntamente com esta **operação**, encontrou-se nas pesquisas acadêmicas (MORO, 2000; SANCHIS e MAHFOUD, 2007), e nas observações de campo de **P-III** e **P-IV**, a importância da interação como elemento gerador do desequilíbrio (conflito cognitivo). Conforme denotado, a dinâmica de grupo e a proposição de situações problemas auxiliam (em muito) na ocorrência da interação e concomitante desequilíbrio. Na figura a seguir torna-se possível identificar como ambos docentes (**P-III** e **P-IV**), ao adotarem determinados procedimentos didáticos, possibilitaram (em maior probabilidade) a ocorrência da equilibração majorante:

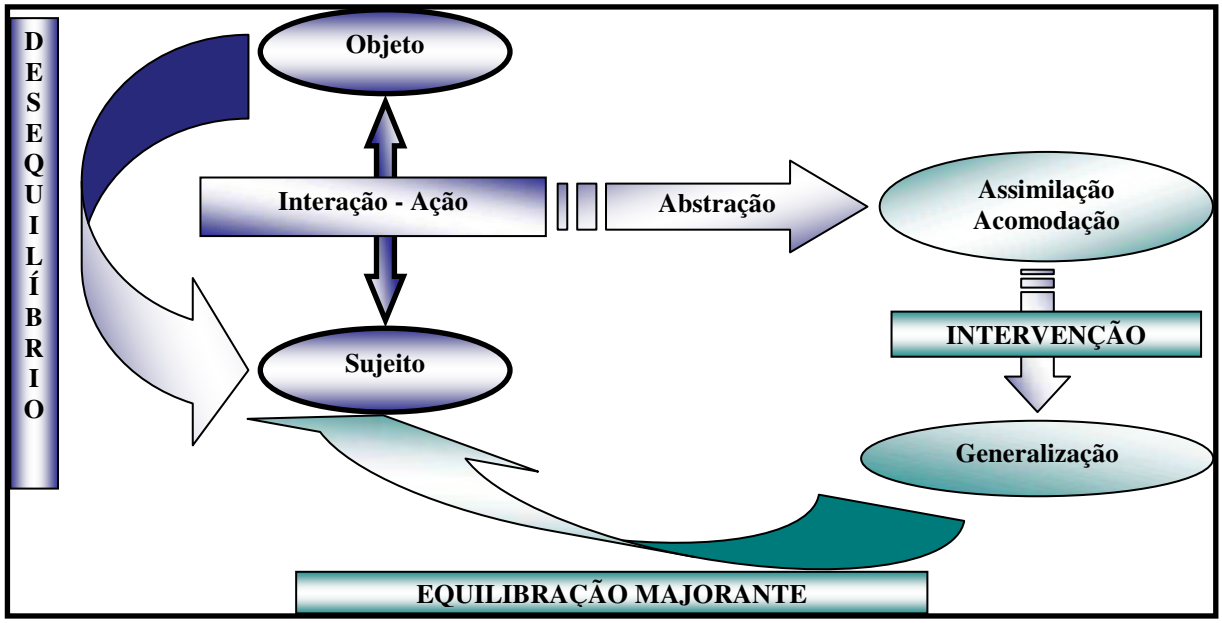


Figura 11 – Esquema Geral sobre o Processo de Equilibração Majorante. (CAETANO, 2007)

Por meio dos jogos (proposto por **P-IV**) ou da 'operação sobre o ábaco' (visando à solução da divisão por **P-III**), os alunos interagiram/agindo sobre os objetos. Desta interação, na qual os estudantes tiveram de solucionar situações problemas, observou-se o desequilíbrio cognitivo. Este processo mental, propiciador das ***regulações*** e ***compensações*** das estruturas cognitivas do indivíduo, contribuiu com a ocorrência da ***assimilação*** advinda da ***abstração reflexiva*** (ou seja, das ações sobre o objeto). A acomodação do conhecimento lógico-matemático e sua posterior generalização, 'encerrando inconclusivamente' a equilibração

majorante, encontraram subsídios/alicerces na intervenção '***animadora***' dos professores que constantemente questionaram os estudantes visando a tomada de consciência do porquê das soluções elaboradas pelos mesmos.

No geral, a construção/entendimento 'aprofundado' das teorias educacionais – em particular a Epistemologia Genética piagetiana – que permita ao professor elaborar ações didáticas fundamentadas possíveis de serem reformuladas através da práxis (confronto teoria-prática), não vem ocorrendo durante a Formação Inicial como pontuaram os quatro professores participantes. Deste fato, torna-se relevante inferir a necessidade da Formação Continuada dos docentes que ensinam Matemática (em específico aos estudantes da Educação Primária). Porém, os resultados obtidos pelos *estudos dos quatro casos*, os pressupostos do construtivismo piagetiano e as teorias desenvolvidas por Cochran-Smith e Lytle (1999) e Tardif (2002) apontam que os cursos de Formação Continuada necessitam:

1. Possibilitar ao professor o entendimento de que só a "*manipulação pela manipulação*" não 'leva' o estudante a construir conhecimentos (a não ser a longo prazo). Esta manipulação deve ser orientada para a solução de situações problemas que façam os estudantes operarem sobre o objeto, isto é, desencadeando nestes a ativação dos esquemas de assimilação;

2. Propor aos docentes alternativas viáveis e baratas para a elaboração dos materiais concretos tão necessários à experiência (física e lógico-matemática).

3. Considerar a influência que os ***saberes experienciais*** (dos docentes) desempenham na constituição da prática docente. Observou-se nos professores participantes da pesquisa 'grande' influência destes saberes, pois em algumas vezes tais saberes 'rejeitaram ou validaram' os da ***formação profissional***. Sugere-se propor situações problemas nas quais os professores desequilibrem-se, para, a partir das mesmas, tomarem consciência das limitações dos procedimentos didáticos tradicionais que por ventura adotem.

4. Desenvolver estratégias didáticas e metodológicas em conjunto (ou seja, professor responsável pelo curso e docentes que o cursam), utilizando exemplos reais advindos das salas de aula. Tal estratégia é devido à defesa do docente ser o **co-construtor** de seus saberes, ou seja, aquele que (re)constrói as teorias desenvolvidas pelos especialistas através do confronto (práxis) com os desafios advindos da sua realidade escolar. Cochran-Smith e Lytle (1999) denominaram esta apropriação/construção de ***conhecimento da prática***.

5. Investigar as possíveis não-construções dos ***saberes disciplinares*** (matemáticos) pelos professores participantes (do curso), já que, segundo a pesquisa realizada com os quatro docentes (**P-I**, **P-II**, **P-III** e **P-IV**), o não domínio de alguns conteúdos matemáticos pode influenciar as ações didáticas. Este fato deve-se à íntima relação entre os vários saberes que

constituem a prática docente (TARDIF, 2002), pois, por exemplo, de nada adianta conhecer a teoria de Piaget se não há o domínio do conteúdo matemático a ser abordado.

6. Permitir ao professor a compreensão de que os conhecimentos prévio-anteriores referem-se – quando se trata dos alunos das séries iniciais – aos esquemas de ação construídos pelos estudantes quando os mesmos "*organizam o pensamento organizando o mundo*" (CUNHA, 1973). Estes esquemas (***corresponder***, ***associar***, ***distribuir***, ***separar***, ***equiparar***, etc. os objetos concretos), por sua vez, propiciam a construção dos conhecimentos matemáticos, tais como: a idéia de número, as estruturas aditivas e multiplicativas, etc.

Em suma, embora se acredite na existência de outros pontos a serem adotados para a elaboração de um curso de Formação Continuada para o ensino de conteúdos matemáticos às séries iniciais, da revisão da literatura e das conclusões advindas desta pesquisa foi exeqüível pensar acerca dos seis tópicos citados.

Espera-se, a partir deste trabalho (inicial), que visa a continuidade, ter sido possível compreender alguns dos reflexos da teoria de Piaget no ensino de Matemática. Aos quatro professores participantes torna-se notório pontuar as imensas contribuições das suas práticas à construção desta pesquisa. Por defender uma Educação que propicie nos alunos a construção da autonomia e o desenvolvimento do raciocínio formal, e sendo a Epistemologia Genética uma das contribuintes a este objetivo, então acredita-se que as contribuições da teoria de Piaget necessitam ser utilizadas pelos professores de modo menos difuso/fragmentado e "mais que parcial".

REFERÊNCIAS

ALVES, E. V. **Um estudo exploratório dos componentes da habilidade matemática requeridos na solução de problemas aritméticos por estudantes do Ensino Médio**. 1999, 186 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 1999.

ALVES, J. A. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Caderno Pesquisa**, São Paulo, v. ?, n. 77, p. 53-61, Maio. 1991.

BATTRO, A. M. **O pensamento de Jean Piaget: psicologia e epistemologia**. Tradução de Lino Macedo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976. 389 p.

BECKER, F. Ensino e Construção do Conhecimento: o processo de abstração reflexionante. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 43-52, Jan./Jun. 1993.

BELL, A. et al. Children's performance on multiplicative word problems: elements of a descriptive theory. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 20, n. 5, p. 434-449. 1989.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education**. Boston: Allyn and Bacon, Inc, 1982.

BORJA, A. da. et al. **Idéias: Construtivismo em revista**. São Paulo: FDE, 1993. 113 p. (Série IDÉIAS, 20).

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, v. 1. Brasília, DF: MEC-SEF, 1997, 126 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, v. 3. Brasília, DF: MEC-SEF, 1997, 142 p.

BRITO, M. R. F. Este problema é difícil porque não é de escola! A compreensão e a solução de problemas aritméticos verbais por alunos da escola fundamental. **Temas de Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 1, p. 93-109. 2000.

BUSQUETS, M. D. Educación Integral y desarrollo curricular. **Cuadernos de Pedagogía**, Barcelona, n. 271, p. 52-55, Jul. 1997.

CAETANO, R. S. **Investigação e análise acerca da construção de estruturas multiplicativas a partir das aditivas (inseridas num contexto de solução de problemas) nos alunos das séries iniciais da Educação Básica**. 2006. 175 p. Iniciação Científica – Faculdade de Ciências, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Bauru, 2006.

CAETANO, R. S. Investigando o processo de construção de estruturas multiplicativas em alunos de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**. Florianópolis: Gráfica Floriprint, 2007. v. 01. 1 CD-ROM.

CALSA, G. **Intervenção psicopedagógica e problemas aritméticos no Ensino Fundamental**. 2002. 285 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2002.

CARRAHER, T. N. **O método clínico: usando os exames de Piaget**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 161 p.

CARUSO, P. DM. **Professor de Matemática: transmissão de conhecimento ou construção de significados?** 2002. 311 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE FEDERAL do RIO GRANDE do SUL, Porto Alegre, 2002.

CASTAÑON, G. A. Construtivismo e ciências humanas. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 5, n. 2, p. 36-49. 2005. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 11. Jan. 2008.

_____. Construtivismo, Inatismo e Realismo: compatíveis e complementares. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 10, n. 4, p. 115-131. 2007. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 11. Jan. 2008.

COLETO, A. P. D. **A atuação de professores nas séries iniciais do Ensino Fundamental como facilitadores das interações sociais nas atividades de conhecimento físico**. 2007. 192 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2007.

COLLARES, D. **Epistemologia Genética e Pesquisa Docente**. 2001. 202 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE FEDERAL do RIO GRANDE do SUL, Porto Alegre, 2001.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, n. 24, p. 249-305. 1999.

CUNHA, M. A. V. **Didática fundamentada na teoria de Piaget**. Rio de Janeiro: Forense, 1973. 95 p.

DA ROCHA FALCÃO, J.T. . Dez mitos acerca do ensino e da aprendizagem da matemática: síntese de pesquisas e reflexões teóricas 1986/2006. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**. Belo Horizonte (MG): Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 1-15.

DAVID, M. M. M. S.; LOPES, M. P. Professores que explicitam a utilização de formas de pensamento flexível podem estar contribuindo para o sucesso em matemática de alguns de seus alunos. **Zetetiké**, Campinas, v. 6, n. 9, p. 31-44. 1998.

DE CORTE, E., VERSCHAFFEL, L. The effect of semantic structure on first grader's strategies for solving addition and subtraction word problems. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, p. 563-581. 1997.

DOCKRELL, J.; MCSHANE, J. **Dificultades de aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo**. Barcelona: Paidós, 1992. 244 p.

FISCHIBEIN, E. et al. The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 16, n. 1, p. 3-17. 1985.

FURTH, H. G. **Piaget na sala de aula**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997. 231 p.

_____.; WACHS, H. **Piaget na prática escolar: A criatividade no currículo integral**. 6. ed. Tradução de Nair Lacerda. São Paulo: IBRASA, 1995. 339 p.

GEBARA, J.; MARIN, C. A. Representação do professor: um olhar construtivista. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 6, n. 2, p. 26-32. 2005. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 11. Jan. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. ? p.

GONÇALVES, M. C. da S. (2007). O uso da metodologia qualitativa na construção do conhecimento científico. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 10, n. 4, p. 199-203. 2007. Disponível em <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 23. Dez. 2007.

GREER, B. Multiplication and Division as models of situations. In: GROUWS, D. (Ed.). **Handbook of research on Mathematics teaching and learning – A project of the National Council of Teachers of Mathematics**. New York: Macmillian Library Reference USA, 1992. p. 276-295.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, Maio/Ago. 2006.

GUIMARÃES, K. P. **Processos cognitivos envolvidos na construção de estruturas multiplicativas**. 2004. 197 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2004.

IRIBARRY, I. N. Aproximações sobre a transdisciplinaridade: algumas linhas históricas, fundamentos e princípios aplicados ao trabalho de equipe. **Psicologia Reflexão Crítica**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 483-490. 2003.

KAMII, C. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos**. Tradução de Regina A. de Assis. Campinas: Papirus, 2005. 124 p.

KESSELRING, T. Os quatro níveis de conhecimento em Jean Piaget. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 3-22, Jan./Jun. 1990.

LEITE, E. R. C. **Nível de operatoriedade, psicogênese da noção de adição e desempenho escolar: um estudo realizado com alunos de 8 a 12 anos pertencentes a instituições particulares de Ensino Fundamental**. 2002. 215 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Didática: Velhos e Novos temas**. Goiânia, 2002. 134 p. Disponível em: < http://gtdidatica.sites.uol.com.br/textos/libaneo.pdf>. Acesso em 22. Jun. 2008.

LIMA, I. G. de. **A equilibração dos processos cognitivos na aprendizagem de matemática no ambiente do Mecam**. 2004. 222 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE FEDERAL do RIO GRANDE do SUL, Porto Alegre, 2004.

LIMA, L. de O. **A escola secundária moderna: organização, métodos e processos**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 1973. 670 p.

LIMA, L. de O. **Piaget: Sugestões aos educadores**. Petrópolis: Vozes, 2000. 254 p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educ. Pesqui.**, v. 30, n. 2, p. 289-300, Maio/Ago. 2004.

MASSABINI, V. G. O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 10, n. 4, p. 104-114. 2005. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 11. Jan. 2008.

MAZA, C. **Aritmética y representación: de la comprensión del texto al uso de materiales**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1995. 208 p.

_____. **Enseñanza de la multiplicación y división**. Madrid: Editorial Sinteses, 1991. 144 p.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EDU, 1999. 194 p.

MORGADO, L. M. A. **O ensino da aritmética: perspectiva construtivista**. Coimbra: Livraria Almedina, 1993. 116 p.

MORO, M. L. F. A epistemologia genética e a interação social de crianças. **Psicol. Reflex. Crit**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 295-310. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 26. Jul. 2008.

NCSM: National Council of Supervisors of Mathematics. **Essential Mathematics for the Twenty-first Century: The Position of the National Council of Supervisors of Mathematics Arithmetic Teacher**, 1989. p. 27-29.

NUNES, T., BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 246 p.

PACHECO, J. A. de B. **Formação de Professores: teoria e práxis**. Braga: CEEP, 1995. 206 p.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3. ed. Tradução de Maria Thereza Costa Coelho. São Paulo: Ática, 2002. 392 p.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: o problema central do desenvolvimento**. Tradução de Marion M. dos S. Penna. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1976.

_____. **A formação do símbolo na criança**. 3. ed. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: LTC, 1990. 370 p.

_____. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Tradução de Fernando Becker e Petronilha B. G. Da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1977.

_____. Como as crianças formam conceitos matemáticos. In: MORSE, W.; WINGO, G. (org.) **Leituras de Psicologia Educacional**. Tradução de Duarte Moreira Leite. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1973.

_____. et al. **Investigaciones sobre la generalización**. México: Premia, 1984. 220 p.

_____. et al. **O possível e o necessário. Evolução dos necessários na criança**. Tradução de Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986. 220 p.

_____. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: LTC, 1987. 389 p.

_____. **Para onde vai a educação?** 16. ed. Tradução de Ivete Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002. 80 p.

_____. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Tradução de Maria Alice Guimarães D' Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. 136 p.

_____.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Tradução de Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 331 p.

PIROLA, N. A. **Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas**. 2000. 245 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2000.

POZO, J. I. M. et al. **La solución de problemas**. Madrid: Santillana, 1992. ? p.

PULASKI, M. A. S. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Zahar Editores S.A, 1983.

RABELO, E. H. **Produção e interpretação de textos matemáticos: um caminho para um melhor desempenho na resolução de problemas**. 1995. 209 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 1995.

RAPOPORT, A.; SILVA, J. A. da. A utilização de referenciais teóricos na prática docente. **Psicologia América Latina**. [online]. Fev. 2006. Disponível em <http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php>. Acesso em 23. Jul. 2008.

SANCHIS, I. P.; MAHFOUD, M. Interação e Construção: o Sujeito e o Conhecimento no Construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, UFRJ, v. 12, n. 4, p. ?-?. 2007. Disponível em <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 23. Dez. 2007.

SANTOS, M. B. Q. de C. P. dos. Os fundamentos do ensino de matemática e o curso de Pedagogia. **Revista da Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, p. 7-16, Jun. 2005.

SEQUEIRA, M. J. C. Contributos e Limitações da teoria de Piaget para a Educação em Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 3, n. 2, p. 21-35. 1990. Disponível em: < http://hdl.handle.net/1822/460>. Acesso em 22. Dez. 2007.

_____.; DUARTE, M. da C. Teoria dos Estádios e Ensino das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 2, n. 3, p. 131-140. 1989. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/451>. Acesso em 22. Dez. 2007.

SILVA, C. M. da. **Uso do logo em sala de aula, desempenho em geometria e atitudes em relação à matemática**. 2003. 259 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2003.

SOARES, F. S. A divulgação da Matemática Moderna na Imprensa Periódica. In: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática, 5., 2005, Porto. **Actas do V CIBEM**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2005.

STEFFE, L. Children's construction of number sequences and multiplying schemes. In: HIEBERT, J.; BEHR, M. (Ed.). **Number concepts and operations in the middle grades**. Virginia: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. p. 119-140.

STOLTZ, T. et. al. **Como Avaliar a Partir de Piaget?: caderno temático**. Curitiba: Ed. UFPR, 2006. 60 p.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 325 p.

TAXA, F. de O. S. **Problemas multiplicativos e processo de abstração em crianças na 3ª série do Ensino Fundamental**. 2001. 237 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2001.

VERGNAUD, G. **El niño, las Matemáticas y la Realidad; problemas de la enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria**. Tradução de Luis O. Segura. México: Trillas, 1991, ? p.

VIANA, O. A. **O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito**. 2000. 249 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 2000.

VILLALOBOS, M. da P. **Didática e epistemologia (Sôbre a Didática de Hans Aebli e a Epistemologia de Jean Piaget)**. São Paulo: Editorial Grijalbo, 1969. 176 p.

ZAIA, L. L. **A solicitação do meio e a construção das estruturas operatórias em crianças com dificuldades de aprendizagem**. 1996. 271 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS, Campinas, 1996.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha de autorização: apresentação da pesquisa ao diretor (a) e professor (a).

Caro (a) diretor (a), professor (a):

A pesquisa[49] a ser realizada em colaboração/participação com a presente escola constitui-se uma tentativa para ***um possível pensar*** sobre Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O auxílio prestado a este trabalho contribui para a constituição-construção de saberes: ***psicopedagógicos***, ***didático-metodológicos***, ***epistemológicos*** concernentes ao ensino da Matemática.

O objetivo principal desta investigação é explicitado a seguir:

Analisar a aplicação da Epistemologia Genética de Jean Piaget (Método Psicogenético) no ensino de Matemática das quatro séries do Ensino Fundamental, observando avanços e retrocessos correlatos à aprendizagem dos alunos.

Para a verificação deste objetivo norteador há necessidade de efetiva participação dos professores desta escola que atuam neste nível de ensino. Utilizar-se-ão instrumentos para a coleta de dados como: ***I – Observações Sistemáticas:*** constituídas por ***gravações em áudio*** das aulas acompanhadas e preenchimento de ***fichas de campo*** pelo pesquisador; ***II – Questionários:*** compostos por perguntas procurando identificar alguns ***elementos*** que constituem a prática docente; e ***III – Entrevistas:*** diálogos semi-estruturados realizados entre os professores participantes e o pesquisador. Assim, faz-se imprescindível a autorização: do diretor (a) desta unidade escolar para a realização desta pesquisa; e auxílio/participação do professor (a). Firma-se o compromisso do pesquisador com o total zelo e discrição dos dados coletados, respeitando as normas éticas da pesquisa científica, assim como do retorno acerca das conclusões/apontamentos observados.

_____ (Diretor (a))

_____ (Professor (a))

_____ (Pesquisador)

_____ (Orientador)

Bauru, _____, de, _____, de 2008.

[49] A referente pesquisa (Dissertação de Mestrado) está sob a orientação do Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola, docente do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências (**FC**) – **UNESP**, Campus Bauru. O pesquisador, Richael Silva Caetano, é atualmente aluno regular do ***Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência*** (Área de Concentração: ***Ensino de Ciências e Matemática***) desta mesma instituição e bolsista do ***Programa Bolsa Mestrado*** da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (**SEESP**).

APÊNDICE B – Questionário/Entrevista Inicial aos Professores Participantes.

Caro (a) professor (a):

Muito obrigado por contribuir e ajudar a construir este trabalho/pesquisa. As respostas a seguir possuem o objetivo de identificar algumas características de sua prática docente: *metodologias utilizadas*, *materiais didáticos*, enfim, encaminhamentos didático-metodológicos que permitam ao aluno construir idéias matemáticas. Portanto, a sinceridade no momento de responder tais questões será de vital importância para o desenvolvimento de possíveis contribuições/reflexões sobre o ensino de Matemática à todos que nela atuam.

***Categoria A* – Informações contextuais**.

1) Nome:_____

2) Tempo de Magistério: ___ anos e ___ meses. Série atual que ministra aula: ____ série.

3) Tenho atuado com mais freqüência: ( ) 1ª série, ( ) 2ª série, ( ) 3ª série, ( ) 4ª série

4) Formação Acadêmica [assinale a(s) alternativa(s) abaixo que caracteriza(m) sua formação acadêmica]:

( ) Magistério na modalidade Ensino Médio.	( ) Licenciado em _____.
( ) Licenciatura Plena em Pedagogia.	( ) Especialista em _____.
( ) Curso Normal Superior.	( ) Mestre em _____.
( ) Outro: _____.	( ) Doutor em _____.

5) Já ministrei aula em: ( ) Escola Particular ( ) Escola Municipal ( ) Escola Estadual

***Categoria B* – Prática profissional.**

1) Interesse pela Matemática enquanto aluno (a):

( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

2) Interesse pela Matemática enquanto professor (a):

( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

3) Assinale o(s) assunto(s) da Matemática do Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série que considera mais difícil para ensinar? Assinale a(s) alternativa(s) abaixo, justificando a resposta:

( ) **Operações Aritméticas** – [Adição; Subtração; Multiplicação e Divisão envolvendo números naturais e racionais].

( ) **Espaço e Forma** – [Figuras Planas - *bidimensionais*; Figuras Espaciais - *tridimensionais*; Questões espaciais como localização, ponto de referência].

( ) **Sistema de Numeração** – [Surgimento histórico da numeração indo-arábica; Aspecto posicional deste sistema; Sistema romano].

( ) **Tratamento da Informação** – [Gráficos, Tabelas].

( ) **Resolução de Problemas**.

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4) Têm feito, nos últimos (5) anos, algum curso de Educação Continuada (Formação Continuada) enfatizando o ensino da Matemática nas séries iniciais? Se sim, cite-a.

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5) Qual(s) o(s) procedimento(s) didático(s) e metodológico(s) e materiais didáticos que mais utiliza para ensinar os conteúdos matemáticos? Assinale as alternativas abaixo, preenchendo o espaço entre parênteses com as letras: **FR** – freqüentemente (*em quase todas as aulas*); **PO** – pouco (*em algumas aulas durante cada mês*); **RA** – raramente (*poucas vezes no ano*); **NC** – nunca. Justifique em seguida o porquê de tais utilizações, ressaltando, por exemplo, a possível existência de trabalhos conjuntos [entre vários procedimentos e os materiais].

Procedimentos adotados:

( ) Exposição Oral feita pelo professor na lousa.

( ) Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.

( ) Atividades individuais solicitadas pelo professor.

( ) Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.

( ) Troca de idéias entre alunos e professores.

( ) Troca de idéias entre alunos e alunos.

( ) Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.

( ) Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.

( ) Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.

( ) Confecção de algum material pelos alunos.

( ) Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.

( ) Outros. Cite o(s): _____

Materiais utilizados:

( ) Lousa e giz.

( ) Livro didático.

( ) Revistas, Jornais.

( ) Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, etc.

( ) Outros. Cite o(s): _____

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6) No PCN de Matemática destinado ao 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental está suscitando (em linhas gerais) que o ensino da Matemática possibilite ao aluno estabelecer relações com seu próprio pensamento e com as informações do cotidiano. O que você pensa sobre este objetivo? Discorra sobre tal questão.

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

7) Se um aluno lhe pergunta, ou talvez já tenha feito a seguinte pergunta: "*Professor (a) porque é importante estudar [tal assunto] da Matemática?*" Qual seria a sua resposta frente a tal questionamento?

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

8) Escreva se você ***concorda***, ***discorda***, ou ***concorda parcialmente*** sobre a seguinte afirmação, justificando em seguida sua opção:

"O ensino da Matemática deve possibilitar ao aluno construir conhecimentos interagindo constantemente com os outros, consigo e diversos materiais."

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

***Categoria C* – Conhecimentos pedagógicos.**

1) Durante a sua Formação Pedagógica Inicial, teve oportunidades para refletir sobre o *Ensino de Matemática* nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Comente.

R:_____

_____

_____

_____

_____

_____

2) Quais Teorias Educacionais (focando os aspectos ensino e aprendizagem) você teve contato durante sua Formação Inicial? Descreva o modo no qual este *contato* ocorreu.

R:_____

_____

_____

_____

_____

3) A Teoria Educacional Construtivista baseada em contribuições da Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget já lhe foi apresentada em algum momento? Você conhece os pontos principais desta proposta? Caso conheça, quais pontos você utiliza?

R:_____

_____

_____

_____

_____

4) Em relação à pergunta anterior, você possui alguma crítica em relação ao construtivismo 'piagetiano'? Se sim, qual(s) idéia(s) desta teoria você critica?

R:_____

_____

_____

_____

APÊNDICE C – Ficha Inicial: Apresentação da Pesquisa aos Professores Participantes.

Informativo relativo à pesquisa: ***Reflexos da didática construtivista no ensino de Matemática nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental.***

Caro (a) professor (a):

Antes de iniciar a exposição dos objetivos da pesquisa acima intitulada, gostaria de agradecer a atenção e colaboração pelo trabalho que vamos desenvolver.

O estudo a ser realizado, de modo geral, pretende analisar as contribuições da teoria piagetiana ao ensino de conteúdos matemáticos. Os conteúdos matemáticos referem-se aos ***Blocos de Conteúdos*** propostos pelos PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais, 3º Volume (Matemática: 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental). Os mesmos são:

- *Números e Operações;*
- *Espaço e Forma;*
- *Grandezas e Medidas;*
- *Tratamento da Informação.*

Como ressaltado pelos PCN's, estes ***Blocos de Conteúdos*** constituem os conceitos matemáticos a serem construídos pelos alunos no decorrer de seus anos de escolaridade básica.

Assim, a investigação pretende verificar quais são as implicações didáticas e metodológicas que o referencial teórico *piagetiano* traz ao processo de ensino e aprendizagem. Entrevistas, observações em sala de aula, questionários constituirão os instrumentos realizados para a coleta dos dados. Será garantido o total zelo e sigilo a respeito de sua participação, respeitando as normas éticas da pesquisa científica.

Compartilhar atividades desenvolvidas por você, professor (a), ***"realizando em conjunto"*** sugestões e trocas de experiências é de vital para a aproximação de uma prática permeada pela AÇÃO→REFLEXÃO→AÇÃO.

Esperamos que este trabalho contribua à prática docente de todos àqueles que pensam/fazem Educação Matemática!

Atenciosamente, Richael Silva Caetano.

APÊNDICE D – Ficha de Campo / Roteiro de Acompanhamento das aulas observadas.

Professor (a):_____ Série:_____ Data:____/____/_____
Aula observada número:_____ Tempo total de Observação:_____

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	***Total:***
Procedimento Didático e Metodológico:											
1. Exposição Oral feita pelo professor na lousa.											
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros_____											
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.											
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros_____											
Total de Horas Observadas:											

Quadro 1 - *Ficha de Campo: Roteiro de Observação.*

Observações mais relevantes: _____
_____
_____
_____

APÊNDICE E – Entrevista realizada com o (a) professor (a).

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R:_____

_____

_____

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R:_____

_____

_____

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R:_____

_____

_____

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R:_____

_____

_____

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R:_____

_____

_____

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R:_____

_____

_____

APÊNDICE F – Alguns pontos da Epistemologia Genética de Jean Piaget.

Caro (a) professor (a):

As informações contidas neste texto visam possibilitar alguns possíveis esclarecimentos, apontamentos sobre a Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget; teoria esta que serviu de alicerce/fundamentação para a Teoria Educacional Construtivista. Faz-se necessário salientar a existência de diversas Tendências Educacionais denominadas Construtivistas, porém cada possui embasamentos teóricos diferentes, assumindo às vezes posições filosóficas, epistemológicas diversas/dicotômicas.

O Construtivismo '***piagetiano***' segue uma visão estruturalista, desenvolvimentista, ou seja, é caracterizada por procurar explicações psicogenéticas acerca da construção de conhecimento pelo indivíduo em níveis estruturais/estágios de desenvolvimento cognitivo. Uma das características divulgadas de sua teoria são os ***estágios de desenvolvimento***[50] da inteligência. Vamos relembrá-los sucintamente:

1. ***Estágio Sensório Motor***: (do nascimento aos 2 anos) – a criança, através de uma interação física com o seu meio, constrói um conjunto de "esquemas de ação" que lhe permite compreender a realidade e a forma como esta funciona. Desenvolve-se o conceito de permanência do objeto, constróem-se alguns esquemas sensório-motores coordenados e são capazes de fazer imitações genuínas (adquirindo representações mentais cada vez mais complexas).

2. ***Estágio Pré-Operatório***: (2 - 6 anos) – a criança é competente ao nível do pensamento representativo, mas carece de operações mentais que ordenem e organizem esse pensamento. Sendo egocêntrica[51] e com um pensamento não reversível, a criança não é ainda capaz, por exemplo, de conservar o número e a quantidade.

3. ***Estágio Operatório Concreto***: (7 - 11 anos) – conforme as experiências físicas e concretas assumem papéis de mediadores entre a criança e o mundo, o sujeito cognoscente começa a conceitualizar, criando "estruturas lógicas" para a explicação das suas experiências, construindo abstrações empíricas, ou seja, através da observação do imediato.

4. ***Estágio Operatório Formal***: (11 - 15 anos) – como resultado da estruturação progressiva do estágio anterior, o sujeito cognoscente atinge o raciocínio abstrato reflexivo,

[50] Podem ocorrer variações nas faixas etárias devido às experiências (interações) dos sujeitos.
[51] Egocentrismo - conjunto de atitudes ou comportamentos indicando que um indivíduo se refere essencialmente a si mesmo.

conceitual, conseguindo 'ter em mente' as hipóteses possíveis e sendo capaz de pensar cientificamente.

Para continuarmos a exposição sobre este tema, observemos a figura abaixo:

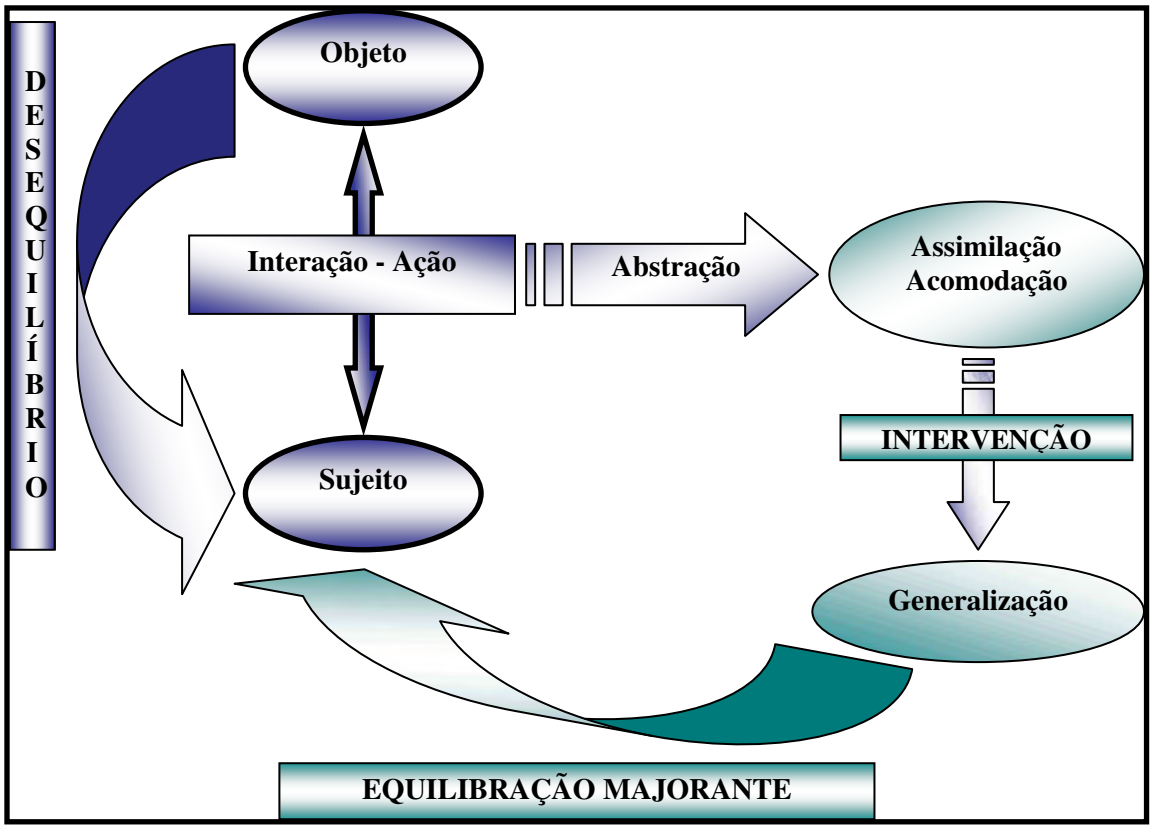


Figura 1 - *Esquema Geral sobre o processo de Equilibração Majorante.*

De modo geral, a construção de conhecimento pelo indivíduo inicia-se através de uma ***interação-ação*** entre o ***sujeito*** e o ***objeto*** (sendo este um ente material ou não) – como mostrado na figura acima. Caso esta ***interação*** provoque no sujeito um ***desequilíbrio*** (um tipo de insatisfação), é desencadeado um processo de ***assimilação*** – decorrente de ***abstrações*** (espécie de pensar sobre o ***objeto***). Para que o sujeito ***acomode*** o 'novo' conhecimento, chegando à ***generalização*** do mesmo, no âmbito escolar é necessária a ***intervenção*** (tipo de ajuda/auxílio/gerenciamento) do/pelo professor. A partir do momento que este 'novo' conhecimento passa a fazer parte das ***estruturas de pensamento*** do aluno observa-se a ***equilibração majorante*** (ou seja, atingiu-se novamente o ***equilíbrio cognitivo***).

O termo construtivismo, comumente utilizado como sinônimo da Teoria Educacional baseada na Epistemologia Genética, recebe tal denominação pelo fato de que, o processo enunciado acima realiza-se a partir da construção de novos conhecimentos a partir dos já construídos.

APÊNDICE G – Entrevista/Conversa final realizada com o (a) professor (a):

Destinado à P-I:

Questões norteadoras:

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu (implicitamente) a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

2) Em uma das atividades propostas por você, haviam representações de casas onde as crianças escreveram números pertencentes às unidades. Por que você utilizou a associação desenhos de casas às classes decimais?

3) Por que você utilizou, freqüentemente, conjuntos contendo elementos diversos para abordar a noção de número? Existe alguma relação com a questão concreta?

4) Em uma entrevista, você falou: "*(...) as crianças que já tem um conhecimento prévio, tipo assim, um pouquinho a mais Matemática, eles entendem a atividade e acho que absorvem a atividade com muito mais facilidade que os outros (...)*". Defina o termo: ***ABSORVEM***.

5) No momento de expor alguns conceitos aos alunos, você utilizou Materiais Concretos, tais como sua própria mão e peças do Material Dourado. Por que resolveu usar tais materiais?

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***POUCO*** é devido a qual motivo?

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

9) No Questionário/Entrevista Inicial, quando perguntado a você a respeito de alguma crítica sobre o construtivismo 'piagetiano', obteve-se como parte da resposta o trecho a seguir: "*(...) ah agora estamos seguindo a linha do construtivismo, então às vezes você vê livros assim, aí tão legais interessantes, mas você não consegue trabalhar com a criança, porque ela não tem aquele conhecimento mínimo ainda, né.*". O que seria esse ***CONHECIMENTO MÍNIMO*** para você? Comente.

Destinado à P-II:

Questões norteadoras:

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

2) Ao representar as operações aritméticas na lousa, utilizou uma representação em forma de casas para indicar as classes decimais: unidade e dezena. Por que decidiu utilizar esta representação?

3) No momento de expor alguns conceitos aos alunos, você utilizou Materiais Concretos, tais como lápis de cor e peças do Material Dourado. Por que resolveu usar tais materiais?

3.1) Você considera importante a manipulação de objetos concretos durante o desenvolvimento de procedimentos didático e metodológicos? É suficiente a manipulação pelo professor; ou pelo aluno ou por ambos? Justifique.

4) Em uma das entrevistas você citou ser necessário promover uma aula atraente visando, assim, uma "melhor assimilação" dos alunos com relação aos conteúdos trabalhados. Por que afirmou isso?

5) Durante uma entrevista você argumentou que os alunos que já estavam encaminhados conseguiram assimilar o conceito de ordem crescente e decrescente. O que você quis dizer ao utilizar o termo *"**ENCAMINHADOS**"*?

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***RARAMENTE*** é devido a qual motivo?

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

9) No Questionário/Entrevista Inicial você falou: " *(...) Quando você chega na sala de aula é outra realidade, é outra vivência, às vezes o mínimo que seu aluno tem não é suficiente para partir pro construtivismo.*". Quais motivos desencadearam tal argumentação?

Destinado à P-III:

Questões norteadoras:

1) No Questionário/Entrevista Inicial você respondeu (na questão 4) que nos últimos cinco anos não realizou curso de Educação Continuada (Formação Continuada) em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Você julga necessária a constante participação em tais cursos? Caso responda afirmativamente, o que acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

2) Durante alguns momentos das aulas observadas você utilizou Materiais Concretos, tais como o Ábaco, para abordar conteúdos/noções matemáticas. Por que optou usar esse recurso?

3) Em uma entrevista você disse: " *(...) Então eu acho que hoje o conteúdo eles gostaram, eles assimilaram (...)*". O que você quis expressar ao utilizar o termo *"**ASSIMILARAM**"*, sendo que o mesmo fazia referência a atitude dos alunos?

4) No decorrer das aulas observadas, você questionou os alunos quando os mesmos apresentavam soluções (das atividades propostas) incorretas ou incompletas. Por que adotou esta atitude de questioná-los?

5) Você acredita que a manipulação pelo aluno de objetos concretos facilita a construção de idéias/noções matemáticas? Por que no "Questionário/Entrevista Inicial" você respondeu que utiliza esse procedimento ***POUCO***? Comente.

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***POUCO*** é devido a qual motivo?

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

9) No "Questionário/Entrevista Inicial" você falou: "*(...)Esse ano mesmo, eu tive alunos que não tinha noção de quantidade, de seqüência, de unidade, não tem nada, (...) então você tem que começar lá da base mesmo dele (...)*". A expressão: *"**COMEÇAR LÁ DA BASE MESMO DELE**"* possui qual significado para você? Comente, citando quais são as "bases" necessárias para o desenvolvimento/construção das idéias/noções matemáticas.

Destinado ao P-IV:

Questões norteadoras:

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu (indiretamente) a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

2) Ao responder uma questão do "Questionário/Entrevista Inicial" você citou: "*(...)Mas ele ajuda muito a criança quando o professor também sabe trabalhar com o construtivismo. O professor também não é preparado a trabalhar com o construtivismo, ele acha que é entregar o material e deixar a criança "a la vonte" (...)*". Implicitamente, você quis dizer que o professor não sabe / não foi preparado – na maioria das vezes – para "trabalhar com o construtivismo"? Explique mais detalhadamente.

3) Em umas das entrevistas, você disse: "*(...) eu percebi que eles (os alunos) precisavam ter uma coisa mais prática, e aí o jogo foi a maneira mais prática deles usarem a soma (...)*". Por que você acha que os alunos precisam ter uma coisa "***MAIS PRÁTICA***"? Seria o jogo uma alternativa didática e metodológica à ocorrência de coisas mais práticas?

4) Ao explicar a um grupo de alunos uma operação de subtração envolvendo trocas decimais, ou seja, no qual foi necessário trocar uma dezena por dez unidades, por que você decidiu utilizar as peças do Material Dourado?

4.1) Você acredita que a manipulação de Materiais Concretos é uma alternativa para possibilitar a construção de idéias/noções matemáticas pelos alunos? Caso responda afirmativamente, justifique.

5) Durante uma entrevista você falou: "*(...)* O motivo é que eu percebi que os alunos, eles vieram muito "crus" das séries anteriores nas operações matemáticas (...)". O que você quis dizer ao utilizar o termo *"**MUITO CRUS**"*?

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Por que as utilizou no decorrer das aulas observadas?

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

APÊNDICE H – Pesquisa de Campo realizada com P-II:

A seguir constam os registros provenientes da pesquisa de campo realizada com **P-II** na **E-I**.

H. I – Transcrição da Entrevista/Inicial: Data: 01/04/2008

1) Durante a sua Formação Pedagógica Inicial, teve oportunidades para refletir sobre o Ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Comente.

R: *Para refletir não. Tem a parte didática (...) como você ensina Matemática. Mas não assim, bem superficial (...) não pra refletir a Matemática, nada muito profundo. Também, na faculdade, você tem uma aula por semana de Matemática (pedagogia) ensino de Matemática e praticamente não é nada para um professor.*

2) Quais Teorias Educacionais (focando os aspectos ensino e aprendizagem) você teve contato durante sua formação inicial? Descreva o modo no qual este contato ocorreu.

R: *Teoria educacional? Bom, foi bastante abordado na faculdade o construtivismo 'né', mas sempre jogado. Na verdade, nunca assim (...) eu acho que é difícil as pessoas ensinarem construtivismo porque elas não entendem. Então muitas vezes, fala assim – ah, tem que usar a teoria construtivista – eles falam para você no curso. Quando você chega na sala de aula é outra realidade, é outra vivência, às vezes o mínimo que seu aluno tem não é suficiente para partir pro construtivismo. Mesmo na faculdade, os professores mesmos não entendem, assim, para passar para a gente.*

3) A Teoria Educacional Construtivista baseada em contribuições da Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget já lhe foi apresentada em algum momento? Você conhece os pontos principais desta proposta? Caso conheça, quais pontos você utiliza?

R: *No magistério e na faculdade. Principal? Olha, eu vou ser sincera! O principal (...) as fases do desenvolvimento da criança, da parte operacional desde lá do motor até o concreto, para ensinar o concreto. E aquela questão da (...) é da acomodação, da assimilação, dessa parte, ele sabe, incorpora para ele assimilar e desenvolver o novo conhecimento. É interessante conhecer. Dá para utilizar em sala de aula de que forma, por exemplo, alguém conhece já alguma coisa sobre tal assunto, na Matemática, por exemplo, pra gente ir puxando, e lembrando (...) o que ele aprendeu no passado, o que ele faz fora da escola, no mercado, quais situações da vida do aluno para trazer para eles tentarem entender melhor.*

4) Em relação à pergunta anterior, você possui alguma crítica em relação ao construtivismo 'piagetiano'? Se sim, qual(s) idéia(s) desta teoria você critica?

R: A*ssim, superficialmente porque, como eu falei - o construtivismo (...) é, se eu falar para você que eu sei ele de cabo a rabo, que eu vi na faculdade, eu não sei, eu acho que é falho, eu acho que me falta muito isso. Mas assim, o ponto que eu critico é muitas vezes da (...) da questão dele incorporar, tem criança que não é assim do jeito que Piaget fala que você apresenta para ele refletir pra ele formar um novo conhecimento para ele aplicar em situações cotidianas, eu acho que às vezes a criança não tem essa reflexão, eles não sabem refletir, então assim (...), às vezes, o que eu penso, uma crítica sobre a teoria piagetiana é isso.*

H. II – Registro das aulas observadas.

Seguem os registros decorrentes do preenchimento do Roteiro de Acompanhamento (Apêndice D), Registro por: Escrito e Gravado em Áudio e Entrevista realizada Pós-Aula (Apêndice E).

H. II. 1 – Aulas 1 a 4. Data: 02/04/2008

ROTEIRO 1:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	1	A	U	L	A:	2	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X	X	X						X		4
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X	X	X		X		X	5
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.							$_1$X				1
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X						X		X		3
2. Livro didático.		X	X								2
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1 ,2.				$_1$X	$_1$X	$_1$X		$_2$X		$_2$X	5
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 1)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Atividade em folha de sulfite contendo o calendário, em formato de tabela do mês de abril. **2** – Caderno do Aluno.

ROTEIRO 2:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	3	A	U	L	A:	4	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X		X	X				X		4
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X			X		X		X	4
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X						$_1$X				2
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X		X			X		X		5
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1			$_1$X		$_2$X	$_1$X		$_1$X		$_1$X	5
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno. **2 –** Lápis de cor.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 1:

1º - [A professora registrou na lousa a Rotina das atividades do dia]:

Matemática: calendário, leitura, adição e numerais.

*2º - [**P-II** escreveu os seguintes números visando enfatizar a questão decimal posicional]:*

10	11	34	99	79
20	22	43		97
30				

D	**U**
5	3

C	**D**	**U**
1	1	1

3º - [A docente entregou o calendário referente ao mês de abril]:

ANO	*2008*	**Nº. DE SEMANAS**	*5*
Nº. DE DIAS	*30*	**Nº. DE FERIADOS**	*1*
Nº DE DIAS DE AULAS NO MÊS	*20*		

DOM	**SEG**	**TER**	**QUAR**	**QUI**	**SEX**	**SAB**
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	***21***	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

[A professora foi completando os espaços em branco. No esquema acima são os que estão sublinhados. Ela destacou com outras cores os dias da semana referente a coluna do Domingo e do Feriado].

4º - [Os seguintes problemas foram registrados na lousa]:

Problemas:

1 – Caio tinha 34 bandeirinhas na sua coleção. Agora, ele conseguiu outras 23. Com quantas bandeirinhas ele ficou na sua coleção?

D	**U**
3	4
+	
2	3
5	7

R: Caio ficou com **57** bandeirinhas.

2 – Uma dezena são 10 unidades.

Meia dezena são 5 unidades.

[A professora desenhou traços verticais para indicar as quantidades das casas decimais no momento de corrigir as atividades propostas – acima].

Observações mais relevantes do Roteiro 1:

1 – No início da aula a professora escreveu a rotina das atividades a serem desenvolvidas na lousa. *[Pensar acerca da questão da organização didática].*

2 – Leitura do livro: Matemática em mil e uma histórias.

3 – A professora disse aos alunos que Número é ≈ (*semelhante*) a Símbolo.

4 – P: número vai pular implica valer mais.

5 – P: completou o calendário abril/2008 com o auxílio dos alunos.

6 – P: mantém a ordem solicitando que cada um responda por vez. *[Ver a questão das regras].*

7 – P: colocou o relógio na lousa trabalhando verbalmente o horário.

8 – P: Soma é ≈ (*semelhante*) a Adição/Casinha da Unidade. *[Ver a questão lúdica].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 2:

[Continuando o registro dos problemas]:

a) Quantas unidades são uma dezena e meia?

	D	U
	1	0
+		5
	1	5

R: São **15** unidades.

[A professora representou com traços verticais o número 5].

b) Quantas unidades são duas dezenas?

	D	U
	1	0
+	1	0
	2	0

R: São **20** unidades.

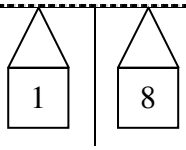
[A professora perguntava e alguns alunos respondiam].

3 – Uma dúzia são 12 unidades.

Meia dúzia são 6 unidades.

a) Quantas unidades são uma dúzia e meia?

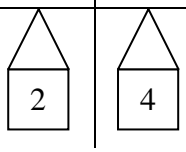
	D	U
	1	2
+		6



R: São **18** unidades.

b) Quantas unidades são duas dúzias?

	D	U
	1	2
+	1	2



R: São **24** unidades.

[Primeiro a professora escreveu os números em a) e b) a serem somados. Depois, perguntando aos alunos, efetuou as operações de adição].

5º - [A docente visou com este exercício o treino acerca do sistema de numeração]:

4 – Numerais de 0 à 100.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**10**
11	12	13	14	15	16	17	18	19	**20**
21	22	23	24	25	26	27	28	29	**30**
31	32	33	34	35	36	37	38	39	**40**
41	42	43	44	45	46	47	48	49	**50**
51	52	53	54	55	56	57	58	59	**60**
61	62	63	64	65	66	67	68	69	**70**
71	72	73	74	75	76	77	78	79	**80**
81	82	83	84	85	86	87	88	89	**90**
91	92	93	94	95	96	97	98	99	**100**

***[P-II** registrou, conforme acima, os números em negritos. Aos alunos lhes foi solicitado completá-la].*

6º - [Texto registrado na lousa]:

Quando juntamos quantidade, dizemos que estamos fazendo uma **adição.**

Você já viu que a **adição** é representada por + e que seus termos são chamados **parcelas.**

O resultado da adição é chamado de **soma** ou **total**.

Assim:

	D	U	
	1	7	→ **parcela**
+	1	2	→ **parcela**
	2	9	→ **soma ou total**

Observações mais relevantes do Roteiro 2:

1 – P: mostrou os dedos aos alunos sinalizando quantidade. *[Concreto → Abstrato].*

2 – P: mostrou 12 lápis para representar 1 dúzia, **E** falou a palavra meio para indicar 6 lápis. *[Concreto → Abstrato].*

3 – P: denominou as operações aritméticas como sendo 'continhas', 'contas'.

4 – P: auxiliou os alunos manipulando lápis de cor. *[Concreto → Abstrato].*

5 – A maioria dos alunos desenhou traços verticais ao lado de cada número, somando-os em seguida.

6 – Em relação ao texto sobre a adição: *[Para compreender a noção de parcela não seria melhor, primeiro, compreender a questão da reversibilidade?]; [Não seria melhor ter feito uma chave ({) que compreendesse os dois algarismos que formam o resultado, para daí, indicar através da seta a denominação soma ou total?].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (1 A 4) GRAVADAS:

[...]

P: O que é adição mesmo?
A: É o valor que a gente usa para separar.
P: Não. Adição é uma conta de mais. É para a gente somar.
(Alunos murmuram).

[...]

P: Uma dezena são dez unidades, então são dez corações.
A: Professora, são dez coração?
P: São dez corações. Uma dezena são dez unidades, então a professora desenhou dez corações.
A: Dez.
P: Dez.

(Alunos murmuram).
P: Se uma dezena são dez, quantos que são meia dezena?
A: Cinco.
P: Por que cinco, porque é metade?
A: É.
P: E quanto são cinco dezenas?
A: Sete.
P: Será que você não está confundindo? Se uma dezena são dez corações, então cinco dezenas são 50 corações.

[...]

P: A gente sabe que uma dezena são dez unidades e que meia dezena são cinco, então, quantas unidades são uma dezena e meia? Como que eu faço pra saber numa continha de mais, numa adição, quanto é uma dezena e meia, o que eu tenho que somar? O que eu tenho que somar? Uma dezena? Quanto é uma dezena?
A: Dez.
P: Dez. Aonde eu coloco o dez na continha?
A: Em cima.
P: Em cima. No **D** que vale dez. E meia dezena, quantas unidades são?
A: Cinco.
P: Aonde vai o cinco? No **U** ou no **D**?
A: No **D**.
A: Ali oh, no **U**.
P: Não são cinqüenta, são cinco unidades. E agora soma dez mais cinco.
A: Quinze.
A: Vai no **U**.
P: Como eu faço pra descobrir que é quinze?
A: Coloca junto com o **U**.
P: O que coloca junto com o **U**?
A: O cinco.
(Alunos murmuram).
P: **Aluna A** como é que eu faço?
A: O zero.
P: O zero eu somo com qual?
A: Com o um.
P: Com o um?
A: Com o cinco.
P: Com o cinco. Primeiro nós somamos as unidades e depois nós somamos as dezenas. Como que eu faço então? Ou eu conto com os meus dedinhos ou eu faço risquinhos. Cinco mais zero, quanto que é? Quanto que é zero?
A: Cinco.
P: Zero não é nada. Eu faço, cinco: um, dois, três, quatro, cinco. Zero não pode fazer nada. Quanto ficou?
A: Cinco.
A: Cinqüenta e cinco?
P: Por que você falou cinqüenta e cinco?
(Aluno não respondeu).
P: Por que aqui eu tenho uma, uma dezena, não tem nenhum aqui. Ficou então uma dezena, que são dez unidades mais cinco unidades, que dá quinze.

[...]

A: Pro, tem que somar doze mais seis?
P: Por onde você começa, Pedro?
A: Na unidade.
P: Começa nas unidades. Tem que somar primeiro nas unidades. Soma nos dedinhos. Primeiro seis mais dois, depois um mais zero. Coloca na casinha o número. Vocês não podem se esquecer de colocar os 'numerinhos' nas casinhas das unidades e das dezenas.
A: Pro, eu desenhei as casinhas.
P: Isso, muito bem!
(Alunos murmuram).

[...]

P: Os números da adição são chamados parcelas, e os resultados da soma é chamada resultado ou total.
(Alunos repetem o que a professora disse).

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 03/04/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Foi a questão da adição. Eu notei que eles não têm uma base em adição e nem a relação ao valor posicional do sistema de numeração decimal. Então eu procurei trazer uma história porque eles estavam vendo, estavam participando, porque eles se interessam por isso (...) pra ver se né, de alguma forma incorporasse alguma coisa ali, pra ver se puxava pra eles que a unidade é unidade mesmo e que a dezena é mais do que dez, pra eles terem essa noção de que quando montar uma conta de adição conseguir fazer essa assimilação, unidade com unidade e dezena com dezena. Saber que dezena é sempre mais do que dez e que lá na casa da dezena não é um, é dez. (...) Então, eu notei que eles tinham bastante dificuldade, eu não sei se foi bom, mas eu procurei uma outra forma de dar aula atraente, pra ver se eles incorporassem alguma coisa a mais.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *As habilidades? Eu acho que foi, (...) assim, as habilidades de raciocínio, raciocínio lógico né, uma coisa mais rápida. Bom (...), foi de raciocínio e, é tentar entender ali o valor mesmo de cada um dos conteúdos.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Ah! É complicado porque tinha aluno ali que não tinha nem conceito anterior, mas assim, eu procurei partir dos alunos que tinham conceito anterior. (...) Só foi possível continuar, né (...) porque eles partiram de, do que eles já sabiam do ano anterior. (...) Eu acho que foi assim, foi uma*

continuação do que eles já aprenderam anteriormente, mesmo aqueles que não sabiam - eu acho - que eles conseguiram incorporar alguma coisa, que eles entenderam alguma coisa dali.

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Bom, a minha sala deu uma melhorada né, era uma sala bastante indisciplinada, mas deu uma melhorada. Mas em relação a material didático eu tive que procurar em uma outra escola, eu mesmo não tinha o material didático que eu utilizei ontem. Eu peguei em outra unidade escolar, achei interessante e trouxe. Agora em relação ao pedagógico, eu acho que muito material pedagógico que falta ainda para a gente é (...) seria melhor que tivesse pra gente, até por agilidade de aula, por facilidade por ser mais rápido. Às vezes a gente só usa a lousa e o caderno e isso demora muito, então assim, se a gente tivesse uma coisa mais concreta, mais atraente para eles, eu acho que eles incorporariam isso de forma melhor.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim, na subtração, em numerais, na multiplicação, na divisão (...), sempre em problemas, em situações problemas que eles encontram fora da escola. Porque daí eles falam: - ah isso, ah como é que eu faço? Porque muitas vezes eles vão ao mercado e não sabem contar. A mãe pede: - eu quero tanto, e daí como eles não sabem contar. É pra essas coisas mesmos. Eu quero resgatar é (...) depois em três parcelas, porque até agora eles aprenderam em uma, e o negócio tá, eu acho que tá indo.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Eu sinto assim, o meu objetivo foi, é fazer com que eles compreendessem o sistema de numeração decimal, mas eu sinto que alguns alunos não conseguiram, realmente não conseguiram. Às vezes também não foi (...) não foi por causa da aula, às vezes também eles também tem dificuldade. Mas eu sinto que não foi completamente, os objetivos não foram totalmente concretizados. Pretendo, pretendo procurar assim (...) agora partir do material concreto para o abstrato então, a gente trabalha com o material dourado (...) eu vou procurar achar uma caixa de quantidade, pra mostrar isso mais isso, porque a gente foi até agora na questão de mais e mais, a gente não passou da troca da unidade para a dezena. Então eu queria que ficasse bem fixado para eles a questão da unidade mais unidade e dezena, então eu vou procurar uma caixa de quantidade ou então outros materiais para tentar juntar e tentar fazer a troca com eles (...) para eles verem o que tá fazendo junto pra entender como que troca, que não é empresta, aquele negócio de empresta, empresta nada, é uma troca, então aquela questão de nunca dez, porque não é dez na unidade e sim na casa da dezena.*

H. II. 2 – Aulas 5 a 8. **Data: 04/04/2008**

ROTEIRO 3:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	5	A	U	L	A:	6	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X						X		X		3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X	X						2
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.		X				X		X		X	4
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.			$_1$X								1
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.			X			X			X	X	4
2. Livro didático.	X	X									2
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.							X	X			2
5. Outros: 1.				$_1$X	$_1$X						2
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do Aluno.

ROTEIRO 4:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	7	A	U	L	A:	8	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X							X			2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X		X		X			X	4
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.		$_1$X		$_1$X		$_1$X			$_1$X		4
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X		X		X		X	X		6
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2.			$_1$X		$_1$X		$_1$X			$_2$X	4
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 4)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno. **2 –** Folha quadriculada contendo 10 linhas e 10 colunas.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 3:

1º - [A docente registrou na lousa a Rotina do dia]:

Matemática: leitura, adição ordem crescente e decrescente, vizinho, quadrado mágico.

2º - [A professora escreveu na lousa operações de adição utilizando o mesmo esquema da aula anterior para 'armar' os números no quadro]:

Vamos somar:

5 + 4	13 + 3	17 + 11	72 + 10
8 + 1	15 + 2	14 + 14	16 + 4 (*)
3 + 4	16 + 3	18 + 11	49 + 21 (*)
12 + 4	15 + 13	43 + 12	36 + 11

[Após alguns minutos, a professora registrou as últimas 5 operações. Isto, devido o fato das mesmas apresentarem números de maior valor decimal e também pela troca das dez unidades por 1 dezena (*)].

Observações mais relevantes do Roteiro 3:

1 – P: iniciou a aula lendo o livro: A Matemática dos bichos. *[Ver aspecto lúdico e ensino].*

2 – P: mediante a leitura do livro os alunos iam, questionados pela professora, contando os animais desenhados nas páginas e somando com números escritos nas próprias páginas. *[Cálculo mental em associação com figuras].*

3 – Além da adição, o livro também propunha operações de subtração.

4 – P: auxiliou os alunos com dificuldade no momento em que estes resolviam operações de adição. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica].*

6 – P: "– Ali vai um!". *[O 'famoso vai um' é um processo complicado, do ponto de vista psicológico, já que os alunos necessitam ter construído a estrutura de conservação e reversibilidade].*

5 – P: "– Pôr na casinha, sempre na casinha"; " – Começa por onde? Unidade!" *[A professora ia questionando e já respondendo, não possibilitando ao aluno tempo para assimilar e tentar acomodar tais indagações].*

6 – P: "– Aqui é a mesma coisa!". *[Professora fazia referência ao processo algorítmico à resolução de 'outra' adição – solicitada por ela. Interessante estabelecer paralelo com a questão da conservação].*

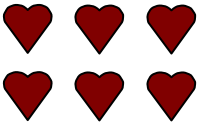
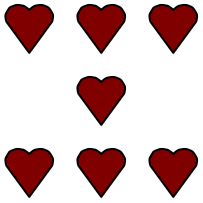
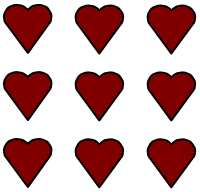
7 – P: utilizou os próprios dedos para contar. *[Concreto → Abstrato]*.

8 – P: representou uma adição utilizando o Material Dourado. *[Concreto → Abstrato]*.

9 – P: recorreu a um cartaz fixado na parede para que os alunos associassem o símbolo dos números ao seu valor quantitativo. *[Concreto → Abstrato]*.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

Cartaz colocado na parede:

1	**2**	**3**	**4**	**5**
6 	**7** 	**8**	**9** 	**0**

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 4:

3º - *[Solicitou aos alunos a solução do exercício referente à ordem crescente]:*

Responda as perguntas e depois escreva os números encontrados em ordem crescente.

a) Quem vem antes do 6? ☐

b) Quem está entre o 8 e o 10? ☐

c) Quem equivale a uma dezena? ☐

d) Quem vem depois do 7? ☐

e) Quem vem antes do 2? ☐

f) Quem vem depois do 1? ☐

g) Quem está entre o 6 e o 8? ☐

h) Quem está entre o 5 e o 7? ☐

i) Quem vem antes do 4? ☐

j) Quem vem depois do 3? ☐

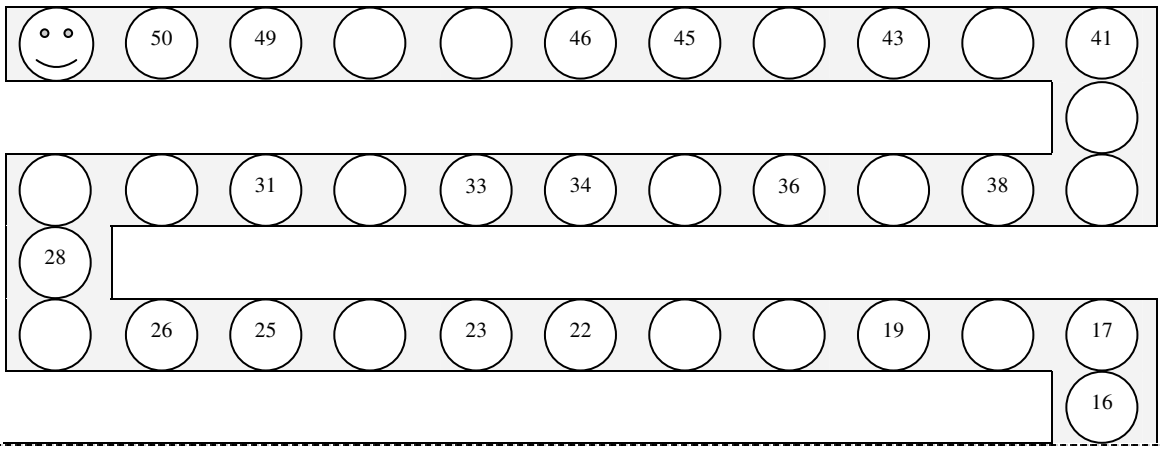
Ordem crescente:

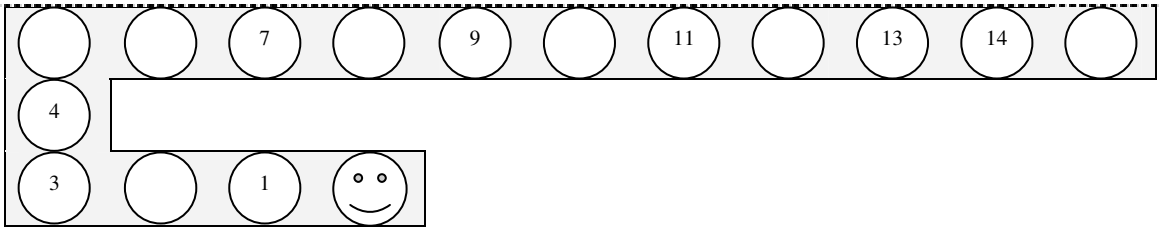
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

[Depois de certo tempo, a professora corrigiu os exercícios perguntando aos alunos qual seriam as respostas corretas].

4º - [Pediu que os alunos completassem o percurso numérico]:

3 – Percurso maluco:





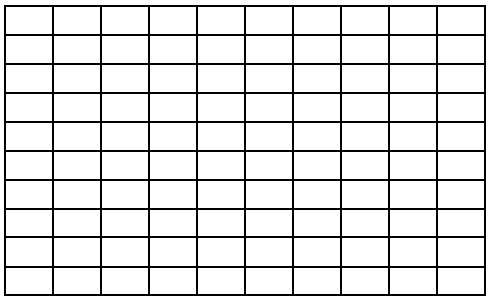
[Após alguns minutos a professora expôs a solução].

5º - [Visando abordar a questão de sucessor, antecessor e seqüência numérica a docente registrou na lousa o seguinte exercício]:

4 – Quem é o vizinho?

	15				**11**		**57**			**64**	
	59			**10**			**55**				**8**
		80	**19**				**51**				**36**

6º [A professora entregou para cada aluno um pedaço de folha quadriculada para que os mesmos preenchessem com números de 1 a 100].



Observações mais relevantes do Roteiro 4:

1 – P: em alguns momentos, auxiliou individualmente os alunos com dificuldade nas soluções dos exercícios propostos. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica].*

2 – P: no momento de corrigir na lousa orientou os alunos para emitirem as respostas.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (5 A 8) GRAVADAS:

[...]

P: Agora a gente vai fazer na lousa algumas continhas, tá bom. Então vamos lá, primeiro copia e depois a professora dá um tempinho pra responder. Vamos lá! Pega o lápis da dezena e da unidade, cada um de uma cor. A unidade da professora é laranja. A unidade vai até que número mesmo?
A: Dez.
P: Nove? Chegou dez, o que acontece?
A: Dezena.
P: Dezena, e passa pra onde?
A: Pra casa da dezena.
A: Da unidade.
P: Não, da unidade passa pra dezena.

[...]

A: Pro, tem que fazer a casa!
P: Tem que fazer a casinha, por que cada número, só pode ficar um número em cada casinha. Não pode ficar mais de um número.
A: Professora, ali tem que ficar o zero?
P: Isso, é! Como aqui na dezena não tem nada é como se tivesse um zero. Por enquanto não tem dezena nenhuma. Ai pule uma linha para não misturar as continhas, não façam as juntas porque senão não vai entender!

[...]

(A professora pediu para um aluno explicar, porque, quando se soma 16 + 4, há necessidade de colocar o um na casa decimal das dezenas e deixar zerado nas unidades).
P: Primeiro coloca o seis. Depois coloca o dezesseis. Agora soma as unidades, quanto fica?
A: Dez.
P: Por que foi esse um?
A: Porque ele é dezena.
(Alguns alunos, devido expressão facial, sinalizaram não estar entendendo).
P: Tem que por o um aqui porque ele não é mais dezena. **Aluno A**, teve gente que não conseguiu fazer essa continha. Você conseguiu fazer sozinha, assim como o **Aluno B**. Como que você fez?
A: Eu coloquei o um em cima, na dezena, deu 2. E depois coloquei o zero.
P: Mas você começou pela dezena? Como que você começou?
A: Não, eu comecei pela unidade.
P: Como que você fez?
A: Eu coloquei o seis e depois coloquei o quatro.
P: E deu?
A: Dez.
P: Dez. Daí você colocou o zero aqui. Por que você colocou o zero aqui? (Professora foi a lousa e apontou o número zero, resultado da soma de quatro + seis unidades).
A: Por que é do dez! (Respondeu a **Aluna C**).

P: Do dez. Porque ficou dez unidades. Você passou o um pra cá, você trocou, dez unidades por uma dezena? Ai você colocou uma dezena aqui. Daí ficou quanto?
A: Dois.
P: E daí, ficou quanto?
A: Vinte.

[...]

P: A gente começa uma continha primeiro pela unidade. Por quê? Vai que a gente começa pela dezena e passa alguma coisa pra dezena. Até quanto pode ficar aqui? (A professora apontou na lousa a casa decimal da unidade).
A: Nove.
P: Nove. Se tiver dez tem que trocar essas dez unidades por uma dezena. Você não vai emprestar, por que quando a gente empresta vai pedir de volta. A gente vai trocar. Vamos pegar o material dourado. (A professora representou o número dezesseis, mostrando aos alunos seis cubinhos e uma barra).

[...]

(Mais adiante, a professora chamou a atenção do aluno para que ele compreendesse, percebesse o que é o número nove).
P: **Aluno D**, conheça o número. Olhe aqui! (A docente apontou para um cartaz e junto com a turma leu seqüencialmente de zero a nove). Você tem que saber o que é, como é o número nove. Você tem que conhecer.

[...]

P: Agora a gente vai ver os números crescentes. Do menor para o maior.
A: Do menor para o maior.
A: Pro, não é do maior para o menor.
P: Não, é ao contrário.
(Aluno sinalizou não entender o que a professora disse, porém, a docente continuou a aula.)

[...]

P: O que vem antes do trinta?
A: Trinta e um.
P: Trinta e um? Não.
A: É o vinte e nove!
A: Vinte o oito.
P: Vinte e sete.
A: Vinte e seis.
(Alunos e professora continuaram a citar os números decrescentemente até o zero).

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS Data: 07/04/2008

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Bom, o principal objetivo foi o reconhecimento dos numerais, a questão do vizinho, sucessor e antecessor, ou seja, a noção de sucessor e antecessor. Eu queria saber se eles já estavam sabendo o que é vizinho, (...) o que vem antes, o que vem depois, na ordem crescente e decrescente. Pra ver se eles sabiam mesmo do maior para o menor, o que era maior, o que era menor, a noção de maior e menor que eles tinham.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Habilidade? Eu acho que assim, aqueles que tinham alguma dúvida, conseguiram reconhecer ali, fazendo apagando, mas na ordem decrescente, na crescente eles ainda foram, né, conseguiram. Na crescente eu acho que eles conseguiram assimilar uma coisinha mais que a ordem decrescente. Que eles viam o que vinha depois, que tem uma lógica, que não é um número aqui, uma numero lá, não é de qualquer jeito, que um vem depois do outro (...). Essa (...) não todos, lógico, mas aqueles que já estavam encaminhados conseguiram.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Ah sim, é. Parti daquilo que eles já sabiam (...) parti da hipótese de que eles já sabiam alguma coisa sobre isso, então, eu acho que contribuiu bastante.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Ah, eu acredito que metodologia não, mas materiais. Eu acho que falta muito pra gente material concreto para as crianças poderem ver, material concreto para eles verem, para eles pegarem. Manipulativo, eu acho o que falta é isso. Infelizmente a gente não faz porque não tem, mas se tivesse...*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Ao longo do ano, em todas as situações matemáticas.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Não, eu acho que eu atingi os objetivos. Eu acho que nem todos conseguiram, mas o objetivo eu acho que foi alcançado. Em partes, né. Pretendo trazer para sala outros materiais para que os alunos possam manipular, ver as coisas para assim eles entenderem o que é as coisas.*

H. II. 3 – Aulas 9 a 12. **Data: 02/05/2008**

ROTEIRO 5:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	9	A	U	L	A:	10	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X					X			X	3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X	X			X			3
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.									X		1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X		$_1$X			$_1$X					3
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X		X	X		X	X		X		6
2. Livro didático.		X									1
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.										X	1
5. Outros: 1.					$_1$X			$_1$X			2
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 5)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno.

ROTEIRO 6:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	11	A	U	L	A:	12	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.				X						X	2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X				X	X			3
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.					X						1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X	$_1$X				$_1$X			$_1$X		4
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X		X		X			X	X	6
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2.			$_1$X		$_2$X		$_2$X	$_3$X			4
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 6)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno. **2 –** Lápis de cor. **3 –** Carimbo contendo conjunto de elementos diversos caderno do aluno.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 5:

1º - [A docente, no início da aula, registrou na lousa a seqüência das atividades a serem realizadas]:

Rotina do dia:

Matemática: leitura; numerais; adição; subtração; problemas; números pares e ímpares.

2º - [Leitura do livro "Um bebê em forma de gente (Coleção Menino Maluquinho)" pela professora. Através do livro, abordaram-se visualmente o formato das figuras geométricas planas, tais como: quadrado, triângulo, retângulo, circulo, elipse, polígonos irregulares].

3º - [A professora solicitou a cópia e leitura do seguinte exercício]:

1 – Numerais de 101 à 200:

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200

[Ao ler os números com os alunos, o pesquisador percebeu que alguns não precisavam olhar para a lousa, assim, mentalmente, seguiam a seqüência numérica. Outros, porém, simplesmente repetiam o que a professora dizia].

4º - [A docente pediu que os alunos tentassem, individualmente, solucionar os seguintes problemas]:

2 – Vamos subtrair?

D	**U**
1	5
–	2
1	3

[Utilizando a mesma representação espacial – da casinha -, ***P-II*** *solicitou a solução das seguintes subtrações]*:

19 – 5	19 – 9	18 – 7
17 – 3	14 – 3	17 – 5
16 – 6	18 – 4	14 – 1

3 – Em um grupo de 9 pessoas, 2 usam óculos. Quantas pessoas não usam óculos?

D	**U**
0	9
– 0	2
0	7

R: Não usam óculos **7** pessoas.

[A professora, após alguns minutos, corrigiu os exercícios 2- e 3-. Ao registrar o problema 3- , na lousa, ***P-II*** *indicou aos alunos qual operação aritmética utilizar. Enquanto corrigia os exercícios, a docente trocou algumas idéias com os estudantes – por meio de diálogos – questionando-os. Contudo, embora dialogasse com os estudantes, a professora já 'iniciava' o raciocínio das crianças, isto é, induzia-os na decisão de qual operação aritmética utilizar].*

Observações mais relevantes do Roteiro 5:

1 – P: leu um livro aos alunos enfatizando o aspecto visual das formas geométricas planas.

2 – P: "– Se tirar um fica um, dois, três!"; a professora se referiu ao fato de retirar o um (algarismo da centena) dos números 101, 102, 103. O problema residiu, pois, matematicamente, não retirou-se um, mas sim cem. *[Confusão conceitual → 'Grandes' desequilíbrios].*

3 – P: utilizou os dedos para subtrair 4 de 9. *[Concreto → Abstrato].*

4 – P: ao explicar uma situação problema, utilizou os próprios alunos. *[Concreto → Abstrato].*

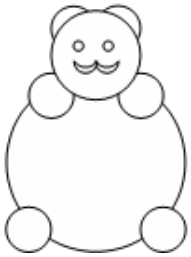
5 – P: comentou ao pesquisador que as crianças não tinham nenhuma idéia sobre o que seria retirar, tirar, subtrair. *[A não construção de certas estruturas aditivas].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 6:

[... Continuando o registro dos problemas]:

4 – Gustavo tem 6 reais. Quantos reais faltam para ele comprar o ursinho abaixo?



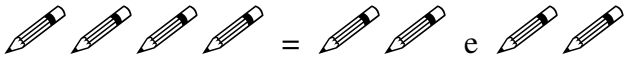
R$ 9,00

	D	U
		9
–		6
	0	3

R: Faltam **3** reais.

[Após alguns minutos, a professora escreveu a resposta na lousa, operacionalizando a subtração].

5º - [Dando continuidade, a docente conversou com os alunos sobre a definição de números pares e ímpares. Utilizou a seguinte técnica: com lápis de cor nas mãos, dizia que, se com o número de lápis desse para agrupar em conjuntos de dois em dois, sem sobrar nenhum, então, tal número seria par. Caso sobrasse algum lápis 'sozinho' implicaria que o número seria ímpar].

 = e , então é par.

= e e sobrou , então é ímpar.

6º - [Após a explicação acima, a professora anotou na lousa o seguinte exercício a ser resolvido individualmente pelos alunos]:

5 – Números pares:

As crianças querem ir ao banheiro. Vamos ajudá-las colorindo somente os números pares.

Saída

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									11
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
22									
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Banheiro									33
☜	42	41	40	39	38	37	36	35	34

[Minutos depois, a professora dirigiu-se à lousa e coloriu somente os números pares. Alguns alunos, antes da professora pintar os números, dizia-os, mostrando conhecê-los. Ou seja, sabiam distinguir na trilha quais eram os pares].

7º - [Utilizando carimbos variados a professora passou de carteira em carteira carimbando nos cadernos dos alunos conjuntos contendo diferentes símbolos e quantidades. Para que o colega ao lado não copiasse do outro (já que cada estudante tinha que escrever em algarismos indo-arábicos o total de elementos de cada conjunto), a docente carimbou figuras diversas formando conjuntos com números de elementos diferentes]:

Caderno do Aluno I	*Caderno do Aluno II*
❀❀❀ _____ ❀❀❀❀ ✵✵✵✵ _____ ✵✵✵✵✵	🚗🚗 _____ 🚗🚗 🕯🕯🕯🕯 _____ 🕯🕯🕯🕯 🕯🕯🕯🕯

8º - [A docente, finalizando a aula, solicitou que cada aluno resolvesse os exercícios abaixo. O primeiro deles referiu-se ao jogo da trilha (5-). Decorridos alguns minutos, a professora foi à lousa, corrigindo-os].

Agora responda:

a) Quais os números pares que estão entre os números 16 e 36:

_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

6 – Faça um círculo ao redor dos números:

Pares: 25 – 32 – 17 – 28 – 44 – 34 – 81 – 43 – 92

Ímpares: 32 – 88 – 25 – 17 – 26 – 31 – 64

Observações mais relevantes do Roteiro 6:

1 – P: "– O número dois é par porque formou um parzinho!". *[Noção de conjunto, agrupamento, inclusão de classes]*.

2 – P: ao explicar a diferença entre números pares e ímpares manipulou lápis de cor. *[Concreto → Abstrato]*.

3 – Embora as carteiras possibilitem o trabalho em duplas, até a presente observação os alunos realizaram as atividades individualmente. *[Ver a questão da dinâmica de grupo]*.

4 – P: "– Ao redor quer dizer em volta!". *[Noção espacial, inclusão de classes]*.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (9 A 12) GRAVADAS:

[...]

P: Agora nós vamos subtrair! Nós fizemos do cem ao duzentos, oh, aqui! (A professora apontou na lousa).
A: É!
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Oh, se eu tirar o um daqui (apontou o algarismo um, do número 101) vai ficar um dois três quatro cinco seis sete oito (a docente referiu-se aos números 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108).
A: É mesmo, tira o um!

[...]

P: Subtrair é do quê?
A: De menos.
(Uma parcela dos alunos respondeu).
P: De menos é uma continha pra eu somar ou pra eu tirar?
A: Tirar.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Isso! É pra tirar. Eu começo a tirar de que casinha?
A: Unidade.
P: Da unidade. Se de cinco eu tirar dois, quanto sobrou?
A: Três.
(Alguns alunos responderam o exposto acima).
P: Agora vocês vão fazer as continhas de menos que a professora passou na lousa.

[...]

(A professora dirigiu-se à lousa e explicou como efetuar a subtração: 19-5).

P: **Aluno A**, olha aqui! Eu tenho que tirar cinco de dezenove! Como vai fazer essa conta? Eu tenho que começar pela unidade, né!? Pela unidade! Então, **Aluno A**, o que eu vou tirar? Eu vou tirar nove de cinco ou cinco de nove?
A: Cinco de nove! (**Aluno A** disse).
P: Cinco de nove, nove é mais, não é? (Nesse momento a professora apontou com o dedo o algarismo nove que forma o número dezenove).
A: É!
(A maioria dos alunos respondeu entusiasmadamente).
P: Eu tenho que tirar menos do que tem mais, eu tenho! Então eu ponho lá na minha mãozinha, nove, nove. (A professora colocou na palma de sua mão, nove cubinhos – peças do Material Dourado que valem uma unidade cada). Esse nove tem que tirar? Cinco. Eu não tenho cinco dedos numa mão? (Docente perguntou olhando para as crianças).
A: Quatro! (Poucos alunos já disseram o resultado da subtração 9-5).
P: Eu posso tirar esses cinco (cubinhos)! Sobrou, então, quatro. Ficou quatro (cubinhos) na minha mão. Aí o que vai acontecer? Aqui, eu ainda não acabei com a minha conta porque tem o um, uma dezena! Eu não posso deixar essa dezena, eu não posso esquecer ela, posso? (Nesse momento a professora apontou para o algarismo um do número dezenove):

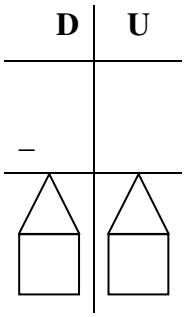
D	**U**
1	9
_	5
1	4

A: Nãããooo!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Não! Então eu tenho uma dezena! Eu tenho que tirar alguma coisa?
A: Nãããooo!
(A maioria dos alunos disse).
P: Eu tenho um e eu não tiro nada?
A: Um.
P: Isso mesmo, uma dezena!
A: Catorze. (Um aluno falou a resposta à professora).
P: Catorze. Isso! Agora eu tenho dezenove e tenho que tirar nove, então eu faço a mesma coisa!

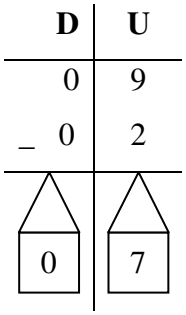
[...]

P: Em um grupo de nove pessoas, duas usam óculos! (Professora leu à sala uma situação problema registrada na lousa). Então eu tenho nove amiguinhos. Então eu venho aqui, oh, a fileira! (Contou os alunos que estavam sentados na fileira próxima a janela). Então eu tenho aqui: um dois três quatro cinco seis sete oito e nove. Aqui, oh, da **Aluna B** até a **Aluna C**. Duas pessoas usam óculos; uma é o **Aluno D** e a outro é o **Aluno E**. (A docente exemplificou a situação problema utilizando nove alunos de sua sala, sendo que dentre esses, disse que dois usavam óculos). De nove, duas usam óculos! Quantas pessoas não usam óculos?
A: Cinco. (Falou um aluno).
P: Oh! Quem não vai usar?

A: Sete. (Disseram dois alunos).
P: Isso! O que tem que fazer? Tem que contar, o quê? Quantos? A continha, oh! Eu tinha nove pessoas, dessas nove duas usavam óculos! Quantas não usam? Tem que fazer o quê? (...) Nove menos dois! Como eu monto essa continha? Aonde eu ponho o nove? (A professora dirigiu-se à lousa e desenhou o seguinte esquema):

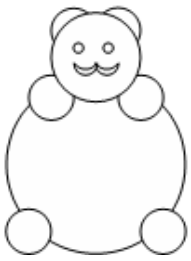


(Os alunos, a grande maioria, apontaram para a célula pertencente à segunda coluna x segunda linha, dizendo):
A: Ali, oh, debaixo da unidade!
P: Isso mesmo! A professora escreveu o nove no lugar indicado. Mas, por quê? Porque o número maior na continha de menos tem que ser escrito primeiro.
A: O dois embaixo!
P: Isso mesmo! (A docente registrou na lousa a operação 9-2). (...) Eu tenho nove, tenho que tirar dois. Quantos ficou?
A: Sete.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Sete. Eu não tenho nenhuma dezena, então aqui fica zero zero! (A ilustração a seguir mostra como a professora completou o esquema acima):

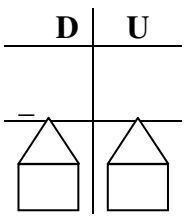


[...]

P: Então vamos lá! O Gustavo tem seis reais, ele tem só seis reais. Quantos reais faltam para ele comprar um ursinho abaixo? (A professora, após ler o enunciado da situação problema, desenhou na lousa o exposto a seguir):



R$ 9,00



P: Quanto custa esse ursinho? (Perguntou apontado para o desenho da lousa).
A: Seis. (Um aluno respondeu).
P: Não, olhe direito, quanto que ele vale?
A: Nove reais.
(A metade da sala disse).
P: Nove reais. Ele tem seis, quantas que faltam? Como eu monto a continha?
A: Põe o seis! (Aluno apontou na lousa o esquema feito pela professora representando as casas decimais: unidade e dezena).
P: Isso, eu ponho o seis, mas antes coloco o nove, porque tem que começar pelo maior! (...) Então olha só! O ursinho custava nove reais. Pra saber quanto falta, se eu tenho seis reais, que continha tenho que fazer?
A: Mais.
(Respondeu uma parcela dos alunos).
P: 'Me-nos'! Menos pessoal! Aí a gente vai fazer assim, oh: o valor do ursinho: nove reais, menos o quê? Quanto Gustavo tinha...
A: Seis.
(A maioria dos alunos falou).
P: Eu tenho nove reais, tiro seis, fica três.
A: 'Trêêêsss'!
(Nesse instante, a professora completou o esquema da lousa, observe):

D	**U**
0	9
_ 0	6
0	3

P: Tem dezena do lado? Não. Fica zero zero! Quanto falta pra ele comprar o ursinho? (Apontou na 'casinha' contendo o número três).
A: Três. (Falaram três alunos).
P: Três reais. Se ele tivesse mais três reais comprava!
A: Sim. (Disse um aluno).
P: Comprava, era só fazer seis mais três que dá nove reais! (A professora ergueu 6 dedos de suas mãos, em seguida mostrou mais três, contando-os): Um dois três quatro cinco seis sete oito e nove!

[...]

P: Oh, agora a gente vai fazer o quê? Números pares. Na aula passada a professora explicou sobre números pares! Números pares, quais são mesmos?
A: Não pode ficar um! (Disseram dois alunos).
P: Não pode ficar um, tem sempre que formar par! Ai, oh, lembra que a professora falou: " – Número um é um número par?".
A: Éééé!
(A metade dos alunos falou).
P: É?

A: Não!
P: Não. Por quê? Porque ele está (...) sozinho! E o numero dois, é um número par?
A: Sim, é! (Disseram alguns alunos).
P: Por quê?
A: Porque formou um par. (Respondeu uma aluna).
P: Isso mesmo, formou um parzinho! (Para explicar mais 'concretamente', a professora manipulou lápis de cor, formando duplas - parzinhos). E o número três é par?
A: Não!
(Falou a maioria da classe).
P: Por quê? Porque sobrou um! (Mostrou três lápis de cor, sendo que dois deles estavam agrupados e um sozinho). E o número quatro é um número par?
A: Éééé! (Disse um aluno).
P: É, dá pra formar dois pares. O número cinco é um número par?
A: Não! É um número ímpar! (Falou um aluno).
P: Isso! É um número ímpar! (...) E o número seis, é um número par?
A: Éééé.
(Disse a grande maioria dos alunos).
P: É, isso mesmo. Deu pra formar três parzinhos! (Mostrou seis lápis de cor agrupados em pares). (...) E o número sete?
A: Não! Porque vai sobrar um. (Responderam três alunos).
P: Dá pra eu formar um dois três pares (mostrou os lápis agrupados) e sobrou um!

[...]

P: Oh, vamos lá então. As crianças querem ir ao banheiro. Vamos ajudá-las colorindo somente os números pares. (A professora leu o enunciado exposto na lousa). Qual número é par? (Mostrou os números escritos na trilha).
A: Dois. (Falaram dois alunos).
P: Isso mesmo, mas só o dois que eu tenho que pintar?
A: Nãããooo.
(A professora apontou para a trilha desenhada na lousa):

Saída	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										11
	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
	22									
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
										33
Banheiro	☜	42	41	40	39	38	37	36	35	34

P: Qual número aqui da trilha que eu tenho que pintar?
A: Dois, quatro, seis, sete. (Responderam os mesmos dois alunos do diálogo acima. Nesse instante a professora interrompeu).
P: Sete? (Fez um sinal de reprovação, através de expressão facial).
A: Não!
(A maioria da sala respondeu à professora).
P: Oito dez doze catorze dezesseis.
A: Dezoito vinte vinte e dois vinte e quatro vinte e seis vinte e oito! (Alguns alunos falaram, dando continuidade na seqüência dos números pares).

P: Isso! Trinta trinta e dois trinta e quatro trinta e seis trinta e oito quarenta quarenta e dois!
A: Trinta trinta e dois trinta e quatro trinta e seis trinta e oito quarenta quarenta e dois!
(Alunos e professora falaram ao mesmo tempo).
P: Isso, pessoal Agora, pinte bem coloridinho cada pedacinho da trilha!
A: Ta!
(A maioria dos alunos disse à professora).

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 05/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Foi subtração, né, subtração e armar uma conta, saber subtrair, saber tirar, saber que é uma situação de menos, os números pares e impares, para reconhecer resgatando os conceitos do ano passado, ano anterior (da 1ª série) e as situações problemas porque eles não interpretam, eles não conseguem entender, eles não conseguem armar um problema identificando que o maior número numa subtração fica em cima e que o menor fica embaixo. Eles não tem a noção de tirar, eles não tem a noção de resolver um problema, procurando avançar na questão da resolução de situações problemas.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Ah, os próprios que foram utilizados, né (docente referiu-se aos conteúdos utilizados no decorrer da aula anterior por ela ministrada) subtração, alguns (alunos durante a aula) disseram: "- Ah, professora assim eu não sabia!", né (...) então às vezes esqueceu, às vezes não sabia, não entendeu na aula anterior (...) é habilidade de raciocínio, de raciocínio lógico de compreensão, leitura, de escrita de noção.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *De alguns sim, de outros não (referiu-se à construção contínua dos alunos), eu percebi que alguns não tinham a noção de conceito anterior, ou então uma noção muito pouca que num dava pra trabalhar (...) mas outros (alunos) já com certeza!*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Olha (...) mais em materiais, acredito que se a gente tivesse um jogo, um material diferenciado a atenção seria maior, o envolvimento, o interesse, a compreensão. Eu vejo que a metodologia foi boa, mas falta muito recurso material pra trabalhar com as crianças.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim, em todos os momentos posteriores!*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Eu creio que eu alcancei todos os objetivos inicialmente propostos por mim. O que falta é material, material, material (professora falou isso euforicamente)!*

H. II. 4 – Aulas 13 a 16. **Data: 07/05/2008**

ROTEIRO 7:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	13	A	U	L	A:	14	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.				X							1
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X					X			2
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.					X	X			X		3
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X	$_1$X					$_1$X			$_1$X	4
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X					X			X	4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.				X	X	X			X		4
5. Outros: 1, 2.			$_1$X					$_1$X			2
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 7)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno.

ROTEIRO 8:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	15	A	U	L	A:	16	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.									X		1
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X			X		X			3
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.	X	X		X	X						4
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2							$_{1}$X			$_{2}$X	2
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.							X		$_{1}$X		2
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.	X	X									2
5. Outros: 1, 2.			$_{2}$X	$_{2}$X	$_{2}$X	$_{2}$X		$_{1}$X		$_{1}$X	6
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 8)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno.
2 – Corrige os cadernos dos alunos individualmente.	**2 –** Folha Atividade I (Cruzadinha Numérica).

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 7:

*1º - **[**A professora iniciou a aula escrevendo na lousa a Rotina do dia**]**:*

Rotina do dia:

Matemática: adição; subtração; situações problemas; vizinho; ordem crescente e decrescente; números pares e ímpares.

*2º - **[P-II** registrou na lousa os seguintes exercícios**]**:*

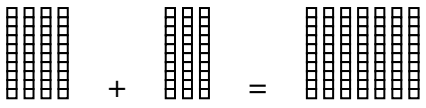
1 – Vamos somar?

D	**U**
2	1
+ 1	3
3	4

[Utilizando a mesma representação espacial solicitou a solução das seguintes adições]:

32 + 18	40 + 30	27 + 31
55 + 15	17 + 13	65 + 25
75 + 15		

[A professora disponibilizou alguns minutos para que os alunos, individualmente, resolvessem os exercícios de adição. Esporadicamente dizia: "– Não pode começar pela dezena e sim sempre pela unidade!". Ao corrigi-los utilizou as peças do Material Dourado, mostrando aos alunos os agrupamentos realizados. Por exemplo, ao somar 40 + 30, juntou 4 barras (sendo que cada equivale a uma dezena) com mais 3. Observe a seguir]:



*3º - **[**Em seguida, anotou na lousa outra atividade**]**:*

2 – Vamos subtrair?

D	**U**
4	8
− 1	2
3	6

[Utilizando a mesma representação espacial, solicitou a solução das seguintes subtrações]:

65 – 15	34 – 22	26 – 12
81 – 10	39 – 13	33 – 13
29 – 19		

[As estratégias da docente foram análogas às utilizadas para as adições].

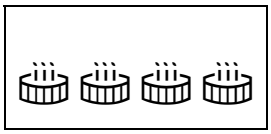
*4º - **[P-II** propôs aos alunos as seguintes situações problemas]*:

3 – Gisela está lendo um livro que tem 15 páginas. Ela já leu 7 páginas. Quantas páginas faltam para ela terminar de ler o livro?

D	U
0 1	15
–	7
0	8

R: Faltam **8** páginas.

4 – Um vendedor de bolos levou 13 bolos para vender.



a) Quantos bolos ele ainda tem para vender conforme a figura acima?

R: Ele ainda tem **4** bolos.

b) Quantos bolos ele já vendeu?

D	U
0 1	13
–	4
0	9

R: Ele já vendeu **9** bolos.

[Passado algum tempo, a professora começou a corrigir na lousa (como mostrado acima) os exercícios. Para ambos, manipulou as peças do Material Dourado, salientando a questão da troca de 1 dezena por 10 unidades (o 'famoso' empresta um). Em alguns momentos disse aos alunos: "– É pra vocês fazerem pensando!"].

Observações mais relevantes do Roteiro 7:

1 – Uma parcela dos alunos pareceu não ter construído-compreendido a noção da adição, pelo menos no plano lingüístico, já que não sabia associar a palavra somar como sendo uma operação aditiva ('de mais' +). *[Ver a questão das estruturas aditivas e coordenações: ações e plano lingüístico].*

2 – Quase metade dos alunos esperou a professora corrigir os exercícios na lousa, assim era

poucos os que tentavam solucioná-los sozinhos. *[Falta de 'autonomia' ou o não provocamento de desequilíbrios]*.

3 – P: ao corrigir os exercícios de adição na lousa, manipulou as peças do Material Dourado, estabelecendo relações matemáticas. *[Concreto → Abstrato]*.

4 – Segundo a professora, as crianças durante a aula não manipulam coisas (materiais concretos) devido falta destes. A escola até possui, mas em número insuficiente. *[Ver a questão das condições de trabalho]*.

5 – P: "– Aonde foi parar?" – referente às dezenas que eram trocadas por dez unidades. *[Ver a questão do animismo, artificialismo]*.

6 – P: ao corrigir os exercícios de subtração na lousa, utilizou as peças do Material Dourado, estabelecendo relações matemáticas. *[Concreto → Abstrato]*.

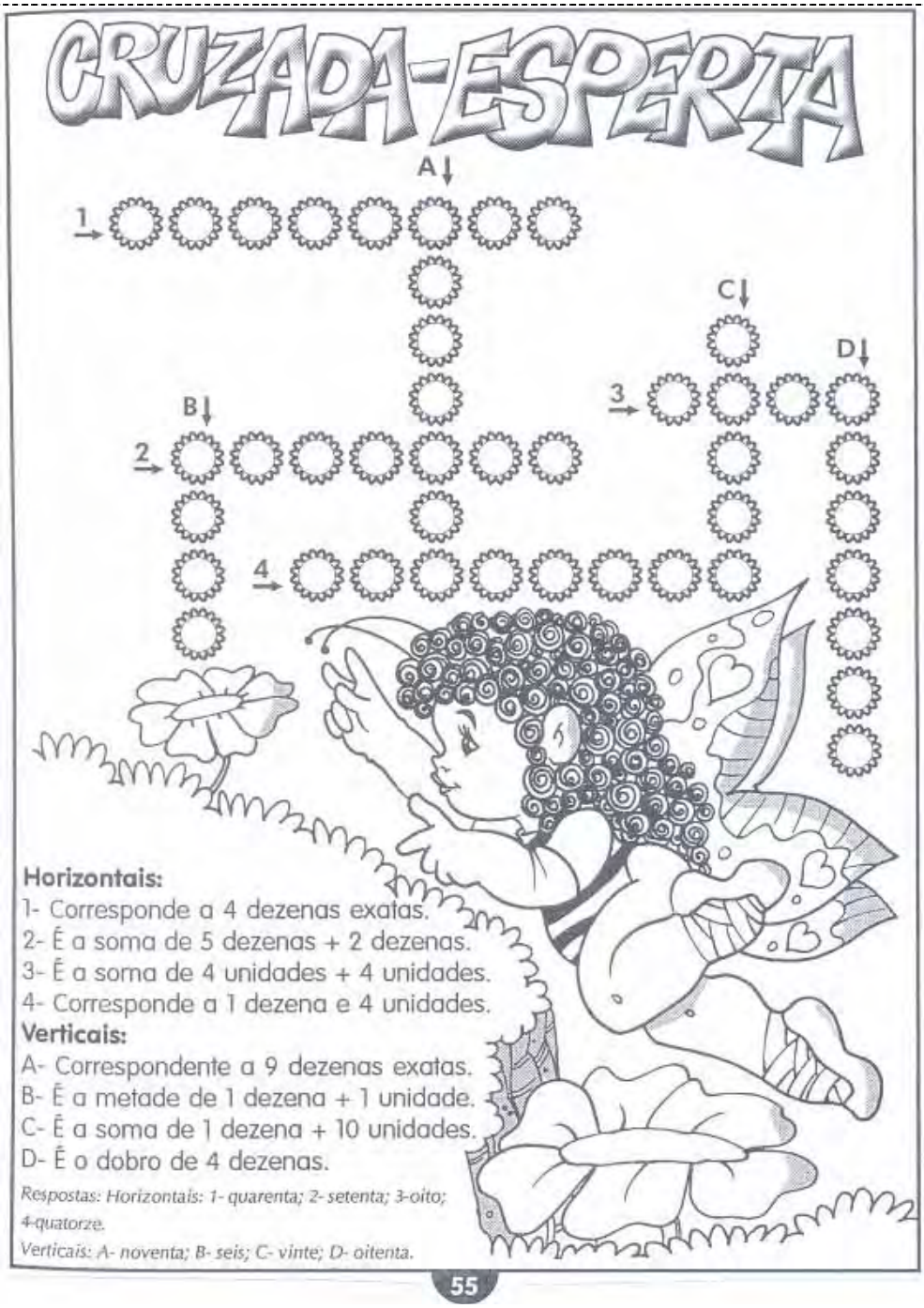
7 – P: "– Vocês é que vão me falar como monta!"; a docente pediu que os alunos, ao lerem as situações problemas, tentassem descobrir qual operação aritmética usar. *[Ver a questão das situações problemas e momentos de desequilíbrios]*.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 8:

[Utilizando aproximadamente vinte minutos destas duas aulas, a professora terminou a correção, na lousa, das situações problemas três e quatro].

5º - [Dando continuidade às atividades do dia, a professora distribuiu para cada aluno a Folha Atividade I, abaixo]:



[Inicialmente, a docente definiu o que é uma coluna, fazendo associação com um traço 'em pé', e linha (associando a um traço 'deitado, deitadinho'). Praticamente, a professora fez a cruzadinha, chamando a atenção dos alunos para que eles fossem completando nos espaços indicados. Na lousa, a professora registrou as respostas sendo que, a cada, os alunos soletravam as letras que formavam as palavras-respostas]:

1 – QUARENTA – 40
2 – SETENTA – 70
3 – OITO – 8
4 – QUATORZE – 14

A –	B –	C –	D –
N	S	V	O
O	E	I	I
V	I	N	T
E	S	T	E
N		E	N
T			T
A			A

6º - [Finalizando, a docente registrou na lousa os exercícios abaixo]:

6 – Vizinhos:

		18
		3

		7
34		

	21	
		99

		15

7 – Coloque os números abaixo em:

Ordem Crescente: 1 – 2 – 5 – 4 – 9 – 8 – 7 – 6 – 10 – 1

Ordem Decrescente: 1 – 2 – 5 – 9 – 8 – 4 – 3 – 6 – 10 – 7 – 10

8 – Circule:

Números Pares: 7 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 1 – 8

Números Ímpares: 1 – 3 – 4 – 7 – 5 – 6 – 9 – 2 – 0

[Após um intervalo de tempo, a professora corrigiu os exercícios na lousa, questionando (muito pouco) alguns alunos. Ao mesmo tempo em que completou – a atividade dos vizinhos – chamou a atenção dos alunos com relação aos seguintes aspectos: vem antes (antecessor) e vem depois (sucessor)].

Observações mais relevantes do Roteiro 8:

1 – P: "– É uma continha parecida com a anterior!". *[Ver a questão da generalização].*

2 – P: enfatizou a questão de linhas e colunas (tabelas) quando desenvolveu a atividade: Cruzada-Esperta. *[Ver a questão do tratamento da informação e da estrutura multiplicativa].*

3 – P: quando disponibilizou tempo aos alunos para colorirem a cruzadinha, os mesmos conversaram entre si, emprestaram lápis de cor, etc. *[Ver a questão da dinâmica de grupo].*

4 – P: "– Faça um retângulo e dentro do retângulo faça três quadradinhos!", a professora disse aos alunos no momento dos mesmos desenharem as tabelas do exercício 6 – (Vizinhos). *[Ver a questão geométrica e da inclusão de classes].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

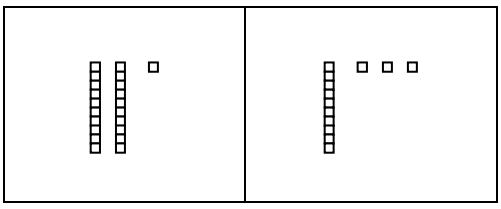
TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (13 A 16) GRAVADAS:

[...]

P: Vamos somar! Somar é de mais ou de menos?
A: De menos! (Respondeu um a parcela dos alunos).
A: De mais! (Disse a metade da sala).
P: Mais! Vai adicionar! (Professora se referiu a um exercício registrado na lousa solicitando aos alunos a operacionalização de várias adições).

[...]

P: Então vamos lá, né! Aquela continha (apontou a operação 21+13 registrada na lousa) é isso aqui: vinte (pegou duas peças – barras – do Material Dourado que equivalem a duas dezenas) e um (mostrou um cubo do Material Dourado que vale uma unidade) mais dez (pegou uma barrinha do Material Dourado), uma duas três (contou os três cubos – equivalentes a uma unidade cada – do Material Dourado) treze! (No quadro abaixo, os lados direito e esquerdo representam as mãos da professora respectivamente):

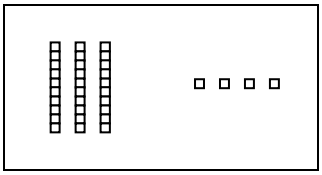


P: Eu começo a somar por onde?
A: Unidade. (Falou metade dos alunos).
P: Pela unidade! Então eu vou somar as unidades. As minhas unidades são os meus cubinhos! As minhas dezenas são as minhas barras. (Enquanto falava, mostrava as peças do Material Dourado que estava segurando nas duas mãos). Então eu vou ter que somar o quê? Três unidades mais uma unidade, que dá?

A: Quatro. (Disse um aluno).
P: Um dois três quatro. (Contou as peças – cubos – do Material Dourado, juntando-os). Quatro unidades.
A: Quatro.
(Alguns alunos disseram o exposto acima).
P: Agora, eu vou somar as de...
A: Dezenas.
(Mais da metade da sala respondeu).
P: Dezenas. Então eu vou somar duas dezenas mais uma.
A: Três
(A maioria dos alunos falou euforicamente).
P: Esse número três significa o quê?
A: Trinta. (Disse um aluno).
P: Isso. Cada barrinha não vale dez cubinhos?
A: Dez de cada. (Respondeu o mesmo aluno da fala anterior).
P: Isso, dez de cada. Então vale trinta. Trinta e quatro. (Nesse momento, a professora, na lousa, completou o esquema abaixo):

D	**U**
2	1
+ 1	3
3	4

P: O meu resultado é esse, né! (Apontou na lousa o número trinta e quatro). Trinta e quatro. (A professora mostrou aos alunos as peças do Material Dourado juntas):



[...]

(Ao corrigir na lousa a operação 55+15 a professora chamou a atenção dos alunos com relação a uma dezena decorrente da adição – 5+5):
P: Agora, eu vou fazer o que com essa uma dezena? (Mostrou a barra do Material Dourado ao trocar os dez cubinhos). Eu troquei e vou jogar fora?
A: Nãããooo! (Disseram alguns alunos).
P: Aonde eu coloco?
A: Ali, perto da dezena! (Alguns alunos responderam).
P: Isso. (A professora dirigiu-se a lousa e escreveu o seguinte):

^{1}D	U
5	5
+ 1	5
7	0

P: Quanto que ficou?
A: Setenta!
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Aquele número um ali (apontou na lousa o algarismo um escrito sobre a sigla D), eu somei com o cinco e com o outro um e deu sete! Setenta.
A: Tá!

[...]

P: Oh, só vou falar pra que vocês lembrem! Subtrair é o quê mesmo?
A: Tirar. (Falaram quatro alunos).
P: Eu vou começar pela mesma casa, pela casa da unidade. Sempre! Sempre pela casa da unidade! O que é que eu vou fazer **Aluno A**! Por onde eu vou começar? O que eu vou tirar do quê? Oito menos (...) dois. (Nesse momento referiu-se ao exercício-esquema registrado na lousa):

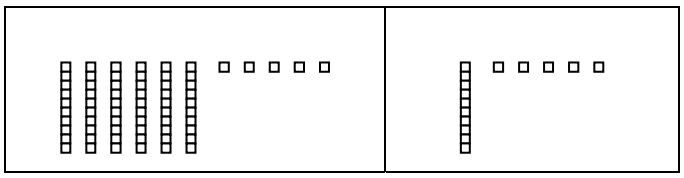
D	U
4	8
_ 1	2

P: A conta inteira é o que mesmo? Quarenta e oito menos doze! Eu vou começar pela casa da unidade. Eu vou colocar quantos nos meus dedos?
A: Oito. (Disseram alguns alunos).
P: Oito. (Mostrou oito dedos à sala). Eu vou tirar quanto?
A: Dois.
(A maioria da sala respondeu).
P: Quantos sobrou? Seis.
A: Seis.
P: Daí eu vou lá (apontou a casa desenhada na coluna da unidade) e vou colocar quanto?
A: Seis. (Nesse momento a professora dirigiu-se à lousa e escreveu seis).
P: Oito menos dois, seis. E daí eu vou olhar a casa da dezena. O que eu vou fazer? Vou tirar quatro de um! Quanto ficou?
A: Três.
P: Quarenta e oito menos doze é... (Nesse instante, registrou o algarismo três na casa desenhada na coluna das dezenas). Trinta e seis.
A: Trinta e seis.

P: Agora façam o restante, pode continuar!

[...]

P: Então vamos lá! (A docente chamou a atenção dos alunos para a correção das subtrações – exercício 2 – na lousa). Sessenta e cinco (pegou as peças do Material Dourado equivalente a este número) menos quinze. (Colocou, separando em dois conjuntos, os números – as parcelas – da subtração):

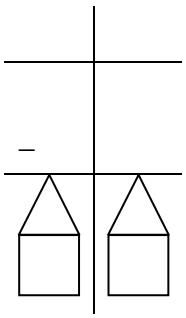


P: Eu vou começar pela?
A: Unidade, unidade. (Dois alunos responderam).
P: Pela unidade. Eu tenho cinco unidades (pegou cinco cubos), eu vou tirar os cinco (colocou os cinco cubos na caixa do Material Dourado). Eu fiquei com alguma coisa? (Nesse momento mostrou as mãos aos alunos donde não havia nenhum 'cubinho').
A: Nãããooo!
(A maioria dos alunos falou exaltadamente).
P: Não! Fiquei com zero. Zero o quê?
A: Unidades. (Responderam dois alunos).
P: Isso, unidades! Eu tenho seis, o quê? Dezenas (pegou mostrou as seis barras aos alunos). Eu vou tirar quanto?
A: Duas. (Um aluno falou).
P: Quantos eu vou tirar mesmo? (Apontou ao número quinze representado sobre a sua mesa através das peças do Material Dourado).
A: Uma.
(Respondeu a grande maioria dos alunos).
P: Uma.
A: E vai sobrar quatro. (Mal a professora disse: "– Uma.", o aluno falou a resposta da subtração: 5-4).
P: Quantos sobrou?
A: Quatro. (Falou o **Aluno A**).
P: Olha direito, **Aluno A**! Eu tinha seis (mostrou as seis barras a esse aluno). Tiro uma (retirou uma barra da sua mão). Quanto ficou?
A: Uma duas três quatro e cinco. Cinco! (O aluno contou as peças do Material Dourado).
P: Cinco dezenas. Isso, ficou cinco dezenas!

[...]

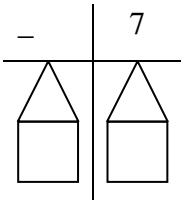
P: Gisela está lendo um livro que tem 15 páginas. Ela já leu 7 páginas. Quantas páginas faltam para ela terminar de ler o livro? (A docente leu aos alunos o enunciado da situação problema três).
A: Oito! (Responderam alguns alunos).
P: Como que vocês descobriram? (A professora referiu-se aos alunos que acabaram de responder).

A: Assim, oh. Completa nos dedos até chegar no quinze: oito nove dez onze doze treze catorze e quinze. Deu oito dedos. (Explicou a professora um dos alunos que respondeu corretamente o número de páginas que faltam pra Gisela ler).
P: E se for fazer, armar uma continha? Como vai ficar? Tá faltando! Se tá faltando tem que descobrir quanto? Não é?
A: É!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Então como que eu monto a minha continha?
A: Sinal de menos! (Disse um aluno).
P: Sinal de menos, tá, sinal de menos! Já tem o sinal de menos, e agora? (A professora foi à lousa e escreveu o exposto a seguir):

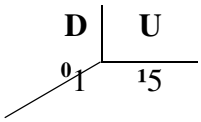


A: Agora tem o D e tem o U. (Aluna se referiu às siglas D: dezena e U: unidade a serem colocadas no esquema acima).
P: Aonde eu ponho o D e o U?
A: Em cima.
A: No meio.
A: Do lado.
(Responderam três alunos diferentes).
P: Aonde que fica o D?
A: Em cima, o D e o U ficam em cima. (Disse a mesma aluna que falou anteriormente).
P: Em cima! E que lado é cada um?
A: O D fica ali e o U ali. (Alguns alunos, com o dedos, apontaram os locais em que a professora deveria escrever as siglas D e U).
P: Isso, o D fica no lado da janela e o U da porta. (A professora escreveu no esquema acima, na primeira linha as siglas D e U, uma em cada coluna). Agora eu vou por o quê?
A: O quinze! (Falou alguns alunos).
P: Aonde eu vou por o quinze?
A: Em cima. (Um aluno apontou para a segunda linha do esquema acima).
P: Por que em cima?
A: Porque ele é mais. (Respondeu o aluno da fala anterior).
P: Por que é mais?
A: Porque é maior! (O aluno da fala anterior, corrigiu-se).
P: E o sete?
A: Embaixo!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: E agora, o que eu faço? (A docente, na lousa, completou o esquema):

D	**U**
1	5



(Em seguida, a professora pegou uma barra e cinco cubos do Material Dourado para representar o número quinze e mostrou aos alunos).
P: Eu tenho quinze! Eu tenho que tirar sete daqui (referiu-se as peças do Material Dourado).
A: Tem! (Falaram dois alunos).
P: Eu tenho que tirar sete unidades de cinco unidades. Dá pra fazer?
A: Não. (Metade da sala respondeu).
P: Então o que fazer? Eu posso trocar dez unidades por uma dezena? Pode né! Na subtração eu posso trocar também! Eu posso trocar essa uma dezena (mostrou a barra pertencente à representação do número quinze) por dez unidades! Eu vou trocar essa dezena aqui por dez dessa aqui! (A professora trocou a barra por dez cubos, sendo que cada cubo equivale uma unidade).
P: Eu só tinha cinco (mostrou os cinco cubos), daí eu troquei a barra por dez unidades. Então agora (...) como eu troquei uma dezena por dez unidades, então agora eu posso colocar tudo junto, oh! (Juntou todos os cubos, totalizando quinze). O que é que aconteceu aqui (na lousa), eu vou trocar uma dezena, daí ficou sem nada e vou colocar aqui, ficando quinze. (Observe):



P: Agora, eu vou tirar sete unidades de quinze. Então eu vou trocar, aliás, eu vou tirar! Quantos que eu vou tirar daqui, das unidades?
A: Sete.
(A maioria da sala respondeu).
P: Um dois três quatro cinco seis sete.
A: Um dois três quatro cinco seis sete.
(Alunos e professora contaram juntos, enquanto a mesma retirava sete cubos do conjunto dos quinze).
P: Vamos ver agora quanto sobrou? Um dois três quatro cinco seis sete e oito.
A: Um dois três quatro cinco seis sete e oito.
(Docente e alunos contaram as peças – cubos – resultantes da operação 15-7).
P: Sobraram oito! Aqui tinha uma (apontou o algarismo um – registrado na lousa – que formou o número quinze), eu troquei, não troquei?
A: Trocou.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Eu fiquei com quantos aqui então? (Referiu-se à coluna das dezenas expressa no esquema anterior).
A: Zero.
P: Zero! Eu fiquei com quantos? Oito!

[...]

P: Oito: circule! Quais são os número pares, mesmo? (A docente explicou como resolver a atividade 8).

A: O dois, o quatro, o seis, o oito e o dez. (Disse, aproximadamente, um terço dos alunos).
P: Isso! Depois do dez, os números que terminarem em zero, dois, quatro, seis e oito! Aqui (apontou o exercício escrito na lousa) só vai circular os números pares! E os ímpares, quais são?
A: Um, três, cinco, sete e nove! (Falaram três alunos).
P: E acima de dez? Os números que terminarem com um, três, cinco, sete e nove! Por exemplo, vinte e três, sessenta e nove, quarenta e cinco, entenderam? Então vamos lá, circulando!

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 07/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Desenvolver a adição, subtração, principalmente adição e subtração porque eu vejo que eles (os alunos) não entendem, não conseguem fazer adição e subtração. Então é pra começar a relembrar, a tentar ajudar a entender pra partir pra coisas mais difíceis posteriormente, porque como eu vou partir para a multiplicação e divisão se eles não entendem uma conta simples de adição de dois números, dois algarismos (...) então é pra isso.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Ah, os pares, números pares e ímpares. Eu percebi que alguns (alunos) já relembravam das aulas anteriores, já falavam. A questão da situação problema foi um pouquinho mais difícil, mais eu acho que alguns (professora ficou em dúvida) pouquíssimos conseguiram fazer comigo na lousa, né, naquele momento que eu pedi: "– Agora, eu não vou mais colocar nada, agora eu vou pedir pra vocês me ensinarem a fazer o problema, a montar!" (Ou seja, a professora disse aos alunos que para solucionarem as situações problemas cada aluno deveria, individualmente, tentar descobrir qual operação aritmética utilizar). Isso porque eles não têm a idéia de interpretar um problema pra subtrair ou pra adicionar. E a adição e a subtração mesmo que são importantes em todos os momentos da vida!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Ah, (professora, facialmente, mostrou-se em dúvida, conflito) não sei mais, antes eu achava que sim, mas pelo que eu vi que alguns não tinham esse conceito anterior (...) alguma coisa sim (...) ah, hum, a cada dia eu sei menos em relação à Matemática, cada dia eu acho que eu preciso de um curso de capacitação, de alfabetização e principalmente nas séries iniciais de Matemática, né, porque eles (os alunos) precisam de muito concreto e às vezes eu me pego fazendo coisas muito abstratas, então aí eu falo: " – Opa espera aí!", aí eu me pego fazendo coisas que eles não estão conseguindo entender porque eu tô muito abstrata e eles (os alunos) precisam de coisa mais concreta, de ver, de manipular, de pegar; então é assim.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Ah então, material (...) assim, a metodologia eu não encontrei tanta dificuldade, eu encontrei dificuldade porque série inicial e é, a gente tenta resgatar o que eles já sabem, mas é difícil quando eles (os alunos) não tem esse conceito anterior e (...) em relação a material! Eu sempre trago material fora daqui (professora referiu-se ao fato de trazer materiais didáticos de outro lugar, já que na escola não encontrou materiais que servissem às atividades propostas aos seus alunos). Esses livros que a gente tem aqui na escola infelizmente eles são fora da realidade, Matemática então é fora da realidade deles; eles (os alunos) não conseguem ler, não conseguem interpretar é muito difícil, não conseguem assimilar. Na parte de material também, cada dia eu tô vendo que está faltando mais coisas, eu estou vendo que não é só isso, que falta muito mais pra Matemática (...) que a Matemática é uma coisa tão importante, principalmente agora na primeira e na segunda série porque da terceira e quarta, daqui em diante, eles (os alunos) vão ver Matemática em tudo e muito mais (...) é (...) com grau de dificuldade muito mais elevado, maior. Então se eles não têm o básico aqui, eles não vão conseguir o ano que vem; porque vão na terceira série, numa quarta sem saber nada, numa quinta, num terceiro colegial!*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim, em todos os momentos né, depois na divisão, na multiplicação, que eu pretendo começar, se não agora porque eu penso que eles não estão prontos, que eles não tem conceito bem adquirido, sabe (...) eu sinto que eles não (...) se eu der uma tabuada hoje tem aluno que vai aprender porque tem mais facilidade, mas tem aluno que vai ficar lá (ou seja, sem conseguir aprender/construir a noção da tabuada-multiplicação) e se não decorar não vai conseguir entender de jeito nenhum o que é e o porquê da tabuada, o que é uma divisão, só vão aprender por aprender e não significativamente.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Ah, eu acho que eu atingi os objetivos, (...) mas sempre naquela coisa, naquela perspectiva de que os objetivos foram alcançados, mas que os alunos não (...) não foi tudo o que eu planejei, eu gostaria que eles (os alunos) tivessem aprendido de verdade! Eu sinto que alguns não entenderam, porque ainda estão naquela fase de começar a entender o porquê, o porquê do numeral. Porque a noção do numero, eles não sabem nem a seqüência numérica do um ao dez (docente disse isso inconformada), não sabem (os alunos) nem número, como escrever (...) então é complicado pra mim com esse alunos, porque com os outros eu sei que eles caminham (a professora referiu-se aos alunos que apresentam desempenho satisfatório no momento de solucionar as atividade matemáticas propostas na aula). Com esses (com os alunos com dificuldade na aprendizagem) eu tenho que parar e voltar e mostrar o número, cinco é cinco, que cinco não é seis, e daí eles não sabem colocar o número não sabem contar, daí é complicado (...) eu acho que nesses objetivos pra esses alunos eu não alcancei, mas os outros eu alcancei. Olha, eu gostaria de tomar uma atitude diferente, eu só não sei qual, porque às vezes eu me perco na Matemática (...) na hora de ensinar Matemática eu acho que tá sendo bom, tá sendo útil porque eu acho que eles (os alunos) estão conseguindo; mas daí você vai chegar na carteira pra acompanhar você percebe que eles não estão conseguindo que (...) eu falando aqui é (professora remeteu-se ao momento em que está na lousa explicando algo e os alunos não conseguem entendê-la) parece que eu não falei nada, que a parede ouviu mais do que eles (os próprios alunos), sabe (disse isso referindo-se ao pesquisador) (...) então assim, eu acho que me falta muito a formação pro ensino da Matemática, tanto no magistério como na pedagogia. Eu acho que (...) os meus saberes não são suficiente, eu acho que falta muito mais!*

H. III – Transcrição da Entrevista/Final: **Data: 02/06/2008**

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

R: *A metodologia, e os conteúdos (...) se bem que os conteúdos, é da série mesmo, tudo bem! Mas mais a metodologia, né, metodologia e procedimentos didáticos, algumas coisas que eu sinto muito falta por não ter aprendido!*

2) Ao representar as operações aritméticas na lousa, utilizou uma representação em forma de casas para indicar as classes decimais: unidade e dezena. Por que decidiu utilizar esta representação?

R: *Sinceridade, porque os livros trazem isso, eu aprendi assim (...); é bem assim mesmo, eu aprendi assim e eu sigo porque eles (os estudantes) também se confundem quando eu não faço essa divisão (ou seja, "casinha" da unidade, "casinha" da dezena). Então eles já confundem com a divisão, sem eu acho que seria um pouco mais difícil! Mas é porque é isso mesmo, os livros trazem assim, eu aprendi assim e a gente vai trabalhando da mesma forma!*

3) No momento de expor alguns conceitos aos alunos, você utilizou Materiais Concretos, tais como lápis de cor e peças do Material Dourado. Por que resolveu usar tais materiais?

R: *Acredito que o material concreto, ele é muito mais, é (...) apreendido numa aula. Quando você vê, às vezes quando o aluno ouve ele não entende; mas quando ele vê ele entende! Então é melhor pra ele compreender o que a professora está falando, ele compreende o que ele está aprendendo.*

3.1) Você considera importante a manipulação de objetos concretos durante o desenvolvimento de procedimentos didático e metodológicos? É suficiente a manipulação pelo professor; ou pelo aluno ou por ambos? Justifique.

R: *Sim, demais. (A resposta anterior referiu-se ao primeiro questionamento da pergunta 3.1. Em seguida, o pesquisador fez os questionamentos subseqüentes, obtendo como resposta): O que eu trabalhei? Eu acho que não foi suficiente! Eu teria que ter mais materiais pra trabalhar, até porque só eu (ou seja, referiu-se aos momentos da aula em que manipulou materiais concretos) eu acredito que foi bom, mas não foi tanto! Eu gostaria de ter uma ampla (...) um amplo acervo de materiais pra poder fazer juntos (isto é, para que os alunos possam manipular os materiais concretos), pra reunir eles em grupo, pra eles poderem brincar entre eles; e esse brincar aprendendo! Porque quando você entrega um jogo matemático a aprendizagem deles é muito maior; a concentração é maior. Os alunos estão brincando – eles acham que estão brincando – e eles estão aprendendo; então a professora com material e com um bom material seria de tamanha importância! Só que eu mesmo não tenho tempo de fazer esses materiais e eu gostaria muito de fazer! E eu não acho assim, aonde eu vou achar pra montar, certo! Porque livro de português você acha muita coisa, mas na área de Matemática os livros não trazem esses materiais diferenciados, né; vários livros não trazem. Português é muito mais fácil você achar esses materiais, daí você tira Xerox e montar do que de Matemática! É complicado de achar.*

4) Em uma das entrevistas você citou ser necessário promover uma aula atraente visando assim uma "melhor assimilação" dos alunos com relação aos conteúdos trabalhados. Por que afirmou isso?

R: *Porque quando a aula é atraente os alunos se interessam mais; e eles se interessando mais ele participa mais e ele aprende melhor. Ou aprende, ou (...) aprende significativamente! Eu penso assim, quanto mais atraente a aula, mais gostosa, não fica massacrante, não fica maçante, não cansa, ele tem vontade de participar, tem vontade de aprender e tem vontade de fazer!*

5) Durante uma entrevista você argumentou que os alunos que já estavam encaminhados conseguiram assimilar o conceito de ordem: crescente e decrescente. O que você quis dizer ao utilizar o termo *"**ENCAMINHADOS**"*?

R: *Que já sabiam, que já vinham do ano passado – da primeira série – com aqueles conceitos adquiridos. Eles já tinham, é (...) eles já estavam encaminhados, eles já tinham os conceitos matemáticos pra seguir na segunda série.*

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***RARAMENTE*** é devido a qual motivo?

R: *Eu acho muito interessante, eu gosto muito de trabalhar em grupo. Só que ainda não dá pra trabalhar em grupo aqui na sala. Parece que os alunos precisam de um amadurecimento melhor pra poder trabalhar em grupos, que eu penso que eles não estão amadurecidos. Nem tanto pelo ensino da Matemática, mas pela relação que eles tem um com o outro: de partilha, de troca; os alunos brigam muito. Então eu acredito que trabalhar em grupo ainda não dá; mas eu vou tentar trabalhar em grupo a partir do segundo semestre. Aí eu vou tentar arranjar vários materiais, né, fora da escola, porque (...). Pra começar a trabalhar em grupo tem que ter também a noção de empresta isso, de partilha, de respeito; esses conceitos que na verdade são os valores que já deveriam vir, mas infelizmente nossa comunidade não... ! Então eu acredito (...) eu gosto muito de trabalho em grupo, eu acho que a troca entre eles é muito enriquecedora, eles às vezes o que eu não consigo explicar o amiguinho consegue. Então eu acho que é muito enriquecedora, só que atualmente eu ainda não consegui, eu vejo que ainda não dá!*

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

R: *Olha, eu acho que, se eu adoto é muito pouco! Em situações assim da importância da Matemática pra usar lá fora, pra usar no mercado; mas, ainda não. Penso que eu ainda não utilizo, sabe, essa importância da Matemática. Primeiro eu tô tentando o básico, sabe, tentando que os alunos entendam os conteúdos mínimos de Matemática que precisam – que eles estão adquirindo agora! Mas, acredito que é o mínimo, mas em situações em (...) assim: em compra, em troca, em venda. Mais assim, coisas pra usar no mercado porque o resto eu não uso. (Nesse momento o pesquisador interveio dizendo: "– Essa questão do provocar não tem exatamente relação com essa questão do cotidiano, e sim a proposição de situações desafiadoras. Então você acha que no momento não?"): No momento não! No momento eu não provoco!*

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

R: *Impossível! (A professora, ao falar, mostrou-se indignada com as reais condições de trabalho na escola pública). É possível na medida do possível. A gente trabalha com trinta e cinco alunos, e no meu caso, com uma inclusão (referiu-se a um aluno seu diagnosticado como portador de necessidades especiais); e você tem que resgatar conteúdos de primeira série com alunos de segunda! O número muito grande de alunos, eu acho que atrapalha. Como que você vai trabalhar um construtivismo se você deveria ter no máximo por sala vinte alunos? Então não tem como você dar atenção pra todo mundo! Eu acho que o construtivismo é muito bonito, e ele é muito bom! A teoria dele é muito boa, mas na rede estadual não acontece; porque você com trinta e cinco alunos, você não consegue trabalhar um por um. Se você senta pra conversar com um aluno, o outro infelizmente briga (...) né, por n motivos que a gente enfrenta na sala de aula, é (...) eu acredito que seja pelo número excessivo de alunos por sala. Porque você pra ser construtivismo deveria ter um número menor de alunos! E materiais deveriam ter mais, até porque infelizmente a gente não tem material; deveriam ter livros construtivistas, até porque esses livros que a gente ganhou eles não são construtivistas. Então, deveria ter livros, materiais, todo tipo de material, de manipular, de questionar o próprio material; essa questão de provocar! E o próprio material que a gente recebe não provoca nada no aluno!*

9) No Questionário/Entrevista Inicial você falou: "*(...) Quando você chega na sala de aula é outra realidade, é outra vivência, às vezes o mínimo que seu aluno tem não é suficiente para partir pro construtivismo.*". Quais motivos desencadearam tal argumentação?

R: *Bom, vamos lá! (A professora riu disfarçadamente). Ah, assim, quando eu me deparei com uma sala de aula, quando você pega uma sala desde o começo até o final do ano é diferente. Quando você vê sua realidade é difícil, porque assim, quais os motivos (...) os motivos (...) é outra realidade! Tem alunos que vem com fome, barriga vazia infelizmente...; eu já ouvi falar isso e eu concordo! Barriga vazia, ele não aprende porque está com a barriga vazia, ele não aprende porque está esperando chegar o recreio; não é porque ele está com fome que ele não aprende; ele não aprende porque ele está pensando em outra coisa! Né! Então, assim, não tem influência em passar fome, não é porque ele passa fome que ele não é inteligente; ao invés de estar prestando atenção na aula ele vai ficar pensando que hora vai ser o recreio pra comer! Então, assim, é outra realidade mesmo, tem alunos que (...) sabe...! São questões, assim, sociais, são deficiências motoras, são deficiências psicológicas... Eu penso (...) os alunos que não aprendem (...) eu penso não, os alunos que não aprendem são os alunos que já vem com problemas psicológicos de casa que você pode inventar 'mil e uma' metodologias que vai ser difícil. Eu tenho casos na sala e eu já tentei de tudo e não vai, sabe! São esses motivos, do aluno trazer problemas psicológicos, de trazer a fome, de trazer problema social, de trazer várias questões fora do meio social da escola. Lá de fora mesmo, da sociedade, da comunidade do lugar onde esse aluno mora. (O pesquisador interrompendo disse: "– Isso dificulta para que o construtivismo se consolide?"): É lógico, porque como que você vai partir do conhecimento prévio do aluno se ele muitas vezes não tem? Se ele aprende, se o que ele vê lá fora, porque a gente tem que considerar o cotidiano; e o cotidiano dele não dá pra ele o que ele precisa. Nem o cotidiano dele (...) como que você vai partir do nada? Sabe, eu penso assim: tem alunos que tem (condições cotidianas favoráveis); mas esses né que a realidade é diferente, que não é essa realidade que a gente ouve, que você vai chegar na sala de aula e você vai pegar o aluno do conhecimento prévio dele e vai seguir com aquela realidade... Não tem essa realidade, os alunos têm uma realidade que às vezes nem mesmo o professor conhece, que a hora que você ouve você fica espantado! Então como que você vai partir de uma realidade que o aluno não tem? Do conhecimento prévio que ele não tem? Ele não tem! Infelizmente o aluno não tem, ele não sabe nem falar; não sabe formar uma frase, não sabe te pedir pra ir ao banheiro!*

APÊNDICE I – Pesquisa de Campo realizada com P-I:

A seguir constam os registros provenientes da pesquisa de campo realizada com **P-I** na **E-I**.

I. I – Transcrição da Entrevista/Inicial: Data: 08/04/2008

1) Durante a sua Formação Pedagógica Inicial, teve oportunidades para refletir sobre o Ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Comente.

R: *Sim, eu tinha uma matéria específica, eu tive por um ano essa matéria, que era Metodologia (...) Matemática nas Séries Iniciais. Mais ou menos assim, o professor era excelente, ele só trabalhava com material concreto né, já que a gente tava pensando em séries iniciais, ele trazia né, assim um monte de material. Tanto é que, nossas aulas, geralmente era com Material Dourado, (...) e ele fazia um quadro, aqueles com fita crepe mesmo, a gente ia se movimentando e trabalhando ali. Que nem pra mim, o material ali já era uma novidade, por que eu não tive o Material Dourado, quando eu, né (posicionou-se como aluna). Lógico, se a gente for pensar é pouco, né, uma matéria de dois semestres é pouco, mas pelo menos eu não sai sem base nenhuma, né. Mas assim, eu ainda me sinto um pouco perdida em algumas coisas.*

2) Quais Teorias Educacionais (focando os aspectos ensino e aprendizagem) você teve contato durante sua formação inicial? Descreva o modo no qual este contato ocorreu.

R: *Olha, lá, assim, é (...) tinha uma, geralmente segue-se uma linha, lá tinha uma linha muito forte, lá onde eu estudei, que é a teoria histórico-cultural. Mais assim Vygotsky, Piaget, Vygotsky, Piaget, bem nessa linha mesmo. Apesar de alguns fugirem, mas (...) bastante nessa linha. A maioria das aulas era expositiva, onde o professor dava textos com antecedência pra gente ler e discutir em sala de aula.*

3) A Teoria Educacional Construtivista baseada em contribuições da Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget já lhe foi apresentada em algum momento? Você conhece os pontos principais desta proposta? Caso conheça, quais pontos você utiliza?

R: *Já. Olha, vou ser bem sincera, sempre assim. Piaget tem uma idéia, tal (...), o que aconteceu construtivismo foi sendo construído com base na teoria de Piaget. Eu posso estar errada, não sei, foi o que eu entendi. Então eu sempre vi o construtivismo muito mais como uma postura do que como um método, como né, lógico uma postura embasada numa teoria, né, mas o que eu sempre vi de construtivismo, né, mais como uma postura, né, e essa postura você vê numa mudança de postura, o que, do material didático, na forma como as pessoas estão trabalhando a sua aula. Então, (...) né, sempre que eu tive com base no, a idéia sobre o construtivismo, essa idéia vinha no sentido de construção, de continuidade, de você estar trabalhando sempre uma coisa mais ou menos interligada com a outra, né, a idéia que eu tive de construtivismo, (...) de não estar fragmentando esse conhecimento, esse conteúdo. Olha, né, se eu tô certa, no que eu entendo, eu acho assim, que eu procuro dar essa continuidade, essa construção do conhecimento, né, você dar subsídios para que a criança construa esse conhecimento, né, então, eu acho assim, o tipo de atividades que eu trabalho, lógico que às vezes você tem que dar as coisas mais tradicionais, mesmo, né, mas essa tradicional você também tem uma forma, né, de não deixar esse aluno e copiando, copiando, apesar de algumas coisas que tem que ser decoradas. Então eu acho assim, as coisas que eu uso vem daí, não fragmentar, procurar interligar uma matéria com a outra, né, para que esse aluno construa o conhecimento. Eu acho que são as coisas que eu uso.*

4) Em relação à pergunta anterior, você possui alguma crítica em relação ao construtivismo 'piagetiano'? Se sim, qual(s) idéia(s) desta teoria você critica?

R: *Ah (...) eu acho assim (...) não é uma crítica, mas eu acho que às vezes ele é mal interpretado, né, porque assim, a gente acaba usando um pouco de tudo, essa é a grande verdade, eu acho. Tem aluno que vai, tem aluno que não vai, então a minha crítica mais, é assim, é (...) às vezes as pessoas incorporam (Secretaria de Ensino, Diretoria de Ensino) incorporam uma teoria como se você não pudesse trabalhar com outro tipo de coisa, então a minha crítica é essa, quando você, né, é (...) só dá aquele tipo de coisa, né, só que tem aluno que não acompanha por n motivos e você ser obrigado a trabalhar daquela forma, então se você for pensar assim nos livros, né, ah agora estamos seguindo a linha do construtivismo, então às vezes você vê livros assim, aí tão legais interessantes, mas você não consegue trabalhar com a criança, porque ela não tem aquele conhecimento mínimo ainda, né. Mas é um livro elaborado, né, pelos conceitos do construtivismo, (...) então a minha crítica é essa, quando vem assim, é, como se você fosse obrigado a só trabalhar daquela forma, sem poder trabalhar outras coisas.*

I. II – Registro das aulas observadas.

Seguem os registros decorrentes do preenchimento do Roteiro de Acompanhamento (Apêndice D), Registro por: Escrito e Gravado em Áudio e Entrevista realizada Pós-Aula (Apêndice E).

I. II. 1 – Aulas 1 e 2. Data: 11/04/2008

ROTEIRO 1:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	1	A	U	L	A:	2	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X	X				X		X		4
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X	X	X		X		X	5
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X										1
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X		X				X		X		4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2, 3.		$_1$X		$_1$X	$_1$X	$_2$X		$_2$X		$_2$X	6
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 1)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
	1 – Folha Atividade I.
1 – Registro na lousa.	**2 –** Folha Atividade II.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 1:

1º - [A professora escreveu na lousa as datas de ontem, hoje e amanhã utilizando a seguinte representação espacial]:

11

10 ☐ 12

2º - [Registrou a Rotina do dia, ou seja, a seqüência das atividades a serem desenvolvidas]:

1 – Alfabeto.

2 – Leitura.

3 – Matemática.

4 – Letra.

3º - [A professora discriminou as vogais do alfabeto circulando-as].

4º - [A docente anunciou aos alunos que iriam começar a estudar o número 4, que vem antes do 3, escrevendo na lousa os seguinte]:

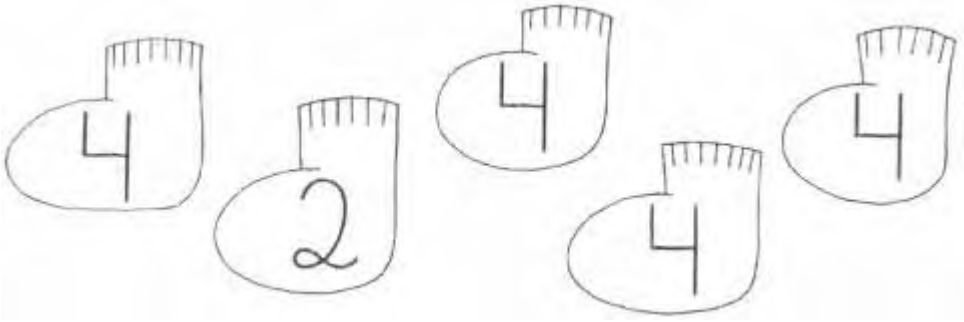
0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4 – 4

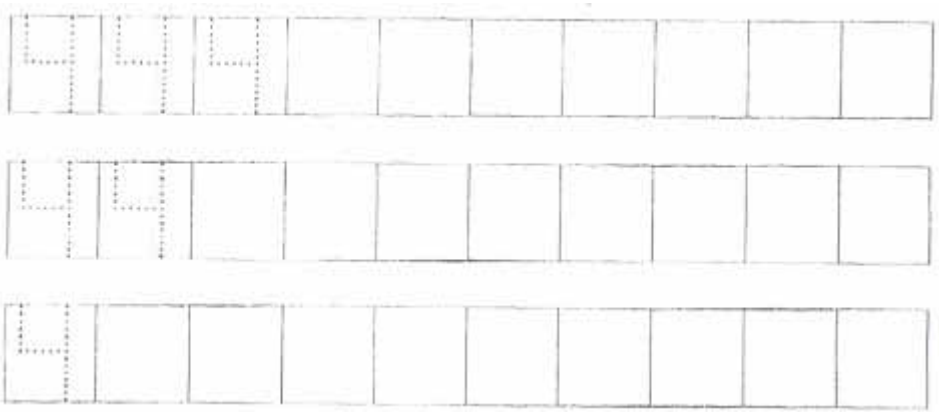
5º - [Entregou a Folha Atividade I. Nesta havia conjuntos contendo 4 elementos, o qual os alunos deveriam escrever abaixo destes o número 4. Além disso, a atividade seguinte possuía como objetivo discriminar as 'meias' que possuíam em seu interior o número 4 daquelas que não a possuíam].

FOLHA ATIVIDADE I:

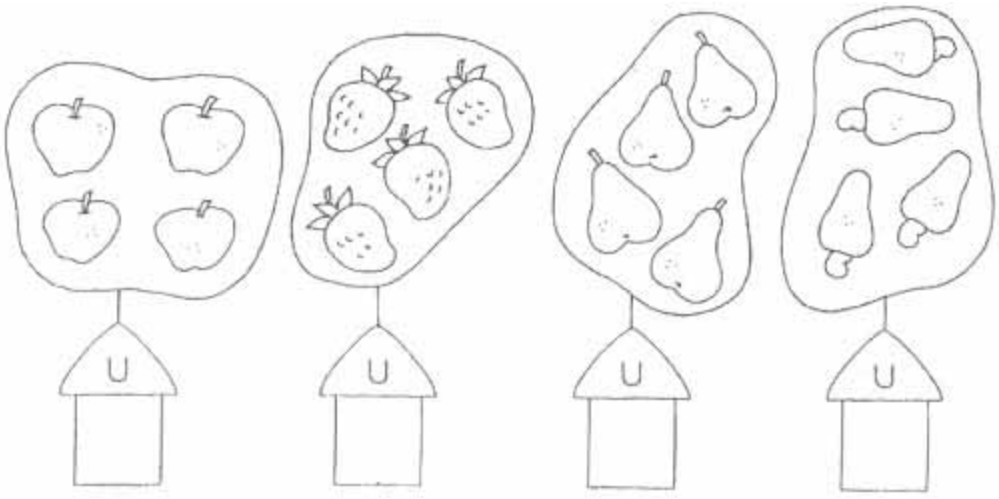
Pinte de azul as meias que têm o numeral 4.



Cubra o numera 4 e complete o quadro.



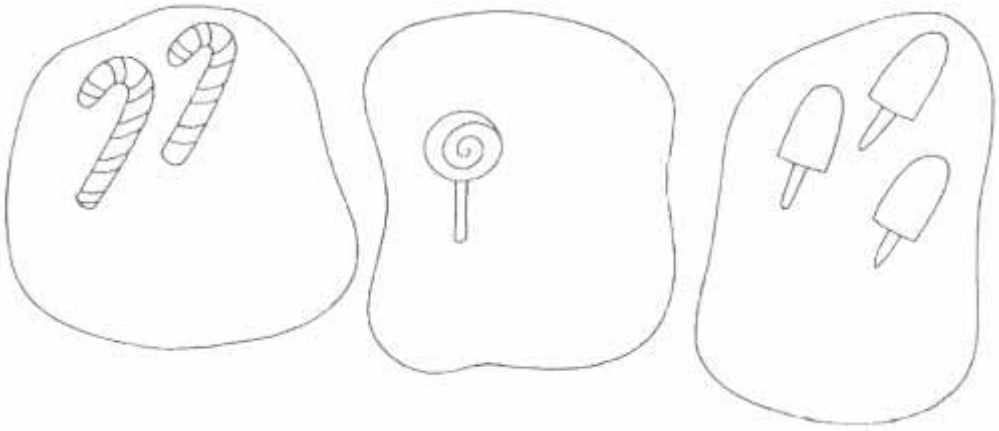
Escreva na casinha das unidades quantos elementos cada conjunto tem.



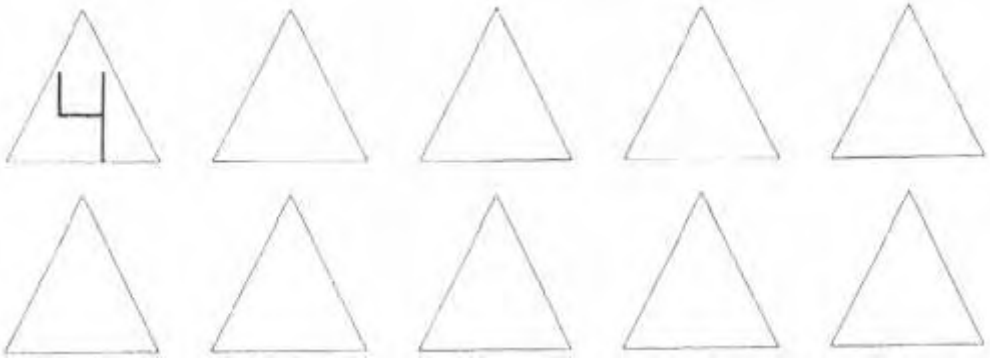
6º - [A docente entregou a Folha Atividade II. Constavam atividades, como do tipo perceptivo-espaciais, contendo conjuntos com diferentes quantidades. Aos alunos cabiam a tarefa de completar tais conjuntos até atingirem a quantidade 4 elementos. Em um outro exercício, a professora definiu o que é triângulo. Nesta figura, ou seja, em seu interior era pedido ao aluno para que escrevesse o número 4].

FOLHA ATIVIDADE II:

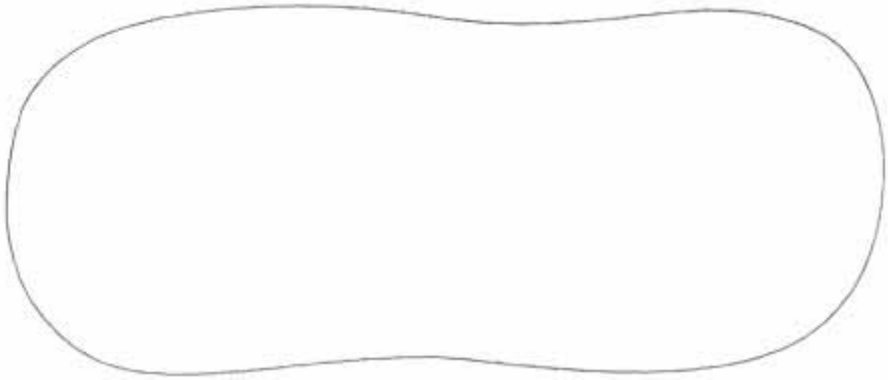
Complete os conjuntos para que eles tenham 4 elementos.



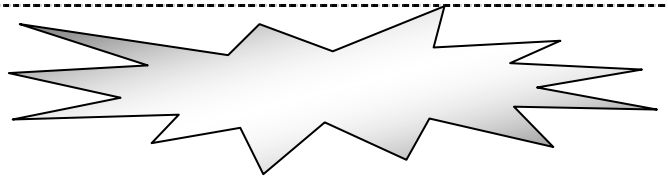
Copie o numeral 4.



Desenhe um conjunto com 4 elementos.



7º - [A professora representou na lousa 4 traços verticais fazendo referência ao número 4. Após, desenhou o seguinte esquema].



4 - | | | |

[Alunos e professora decidiram que desenhariam 4 bolas para completarem o conjunto com 4 elementos. Nesse momento, a docente chamou a atenção dos alunos para que usassem todo o espaço do conjunto].

Observações mais relevantes:

1 – P: chamou a atenção dos alunos para que escrevessem os símbolos dos números de modo correto (4 e não). *[Lembrar a questão da pré-matemática antes do ensino da Matemática].*

2 – P: "– Lembra da 1ª, 2ª, 3ª...?", docente referiu-se a questão da ordinalidade.

3 – Número 4 como comparado a uma cadeira de ponta-cabeça.

4 – P: introduziu a Folha Atividade I enfatizando a noção de conjunto.

5 – P: "– O que é conjunto?".

6 – P: já introduziu a noção de elementos com pertencentes aos conjuntos.

7 – P: "– Posso desenhar fora do conjunto? - Dentro". *[Ver a questão da inclusão de classes].*

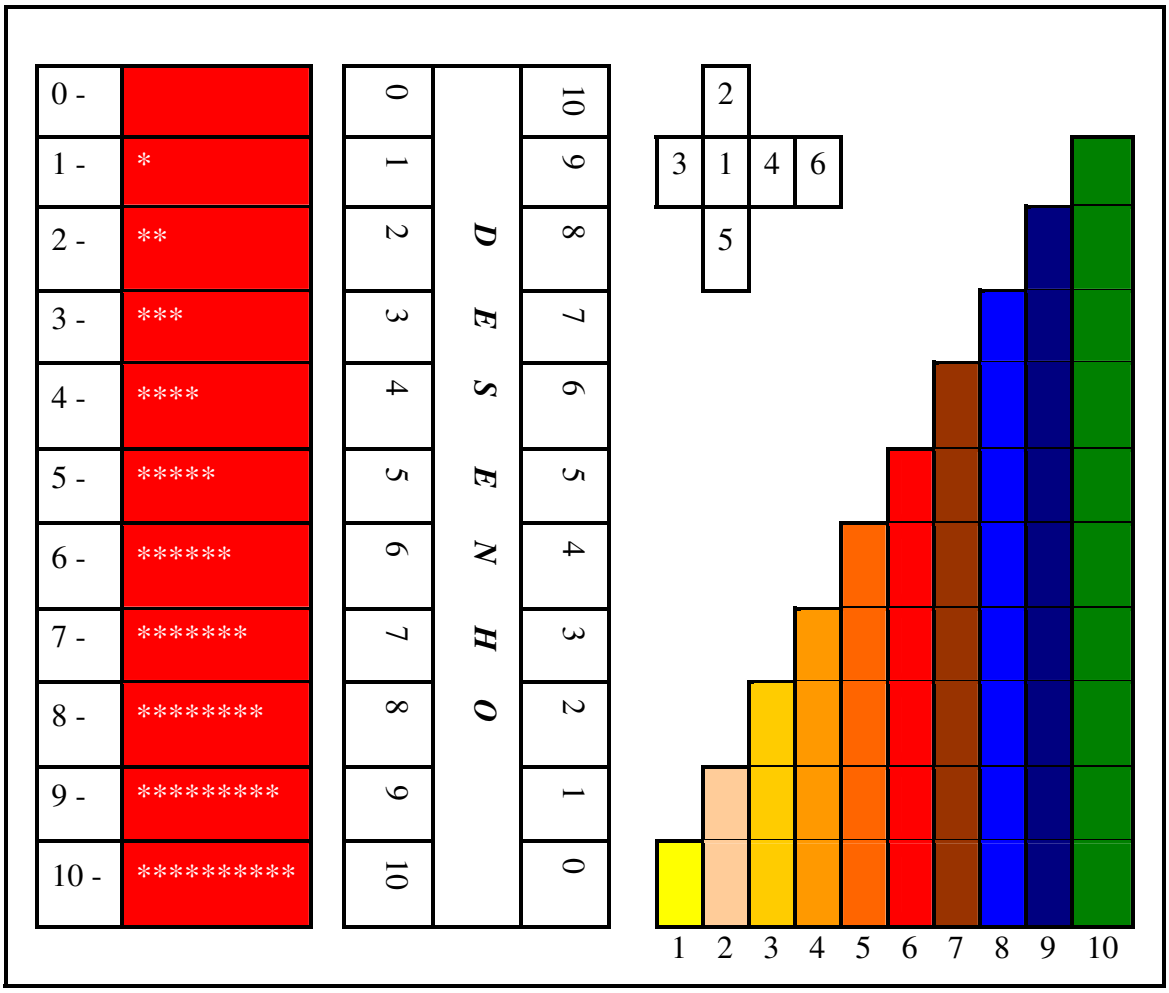
8 – P: afirmou ao pesquisador que enfatiza seqüência numérica (0 a 10) quase todos os dias da semana. *[Ver a questão da psicogênese, já que o 0 foi o último símbolo-número a ser inventado].*

9 – P: "– Quantos eu desenho a mais?". *[Noção de estrutura aditiva, já que ter a mais ou a menos implicitamente traduz as simbologias + e -].*

10 – P: passou de carteira em carteira observando a solução dos exercícios propostos. *[Seria uma tentativa de mapear as dificuldades, o nível de desenvolvimento cognitivo de cada aluno a medida que resolvem problemas diferentes, e que, por serem diferentes, necessitam de esquemas de assimilação diferenciados?].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

Cartaz colocado na parede:



TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (1 E 2) GRAVADAS:

[...]

P: Pronto, agora vamos passar para a atividade de baixo, a atividade dos conjuntos, né!
(Professora referiu-se a um exercício contido na Folha Atividade I, entregue por ela).
P: Como chama essa casinha mesmo, é a casinha da...
A: Unidade!
P: Unidade! Certo, né?
A: Certo.
P: E aqui (apontou para o exercício que ela copiou na lousa) a gente tem conjuntos do quê, hoje?
(Alunos murmuram, respondendo várias coisas ao mesmo tempo).
A: Maçã.
A: Pêra.
A: Morango.
P: Do que mesmo? De frutas. Essa frutinha aqui eu acho que é maçã, né? Depois morango.
A: Morango.

P: Depois pêra.
A: Pêra.
A: Caju.
P: Caju! Certo? Nós temos então conjuntos de (...) frutas. O que é conjunto mesmo?
(Alunos ficaram alguns minutos em silêncio, sinalizando não saberem o que é um conjunto).
P: O que é conjunto?
A: De coisas.
P: Quando eu junto no mesmo grupo, né? Coisas iguais ou, pode ser assim, conjunto de objetos, né! Conjuntos do que mais pode ser? Muitas coisas. Hoje nós estamos vendo conjunto do quê?
A: Maçã.
P: Não é, de frutas.
A: Frutas.
(Alguns alunos repetiram o que a professora disse).
P: Por quê? Só tem maçã em todos os conjuntos?
A: Não.
P: Então são vários conjuntos, cada um contendo um tipo de...
A: Frutas.
P: Quantos elementos têm em cada conjunto?
A: Quatro.
(Muitos alunos responderam a pergunta da professora).
P: Todo mundo já sabe? Todo mundo já contou?
A: Já.
P: Então, que número nós vamos por na casinha da unidade?
A: Quatro.
P: Têm quatro elementos, são quantas unidades?
A: Quatro.
P: Então vamos fazer, colocando o número de elementos na casinha da unidade. (...) Conta quantas frutas tem dentro do conjunto e coloca dentro da casinha da unidade.

[...]

P: Prestem atenção, oh! Nós vamos continuar fazendo os conjuntos. Agora nós vamos ver conjunto de (...) doces, né. Tem esse primeiro docinho aqui que eu não sei o nome (professora apontou para o desenho contido no primeiro conjunto da Folha Atividade II). Depois tem um outro docinho que é?
A: Pirulito.
P: E por último tem o...
A: Sorvete.
P: Sorvete. Picolé, né? Tem sorvete de massa e sorvete de picolé. Presta atenção, que números nós estamos estudando?
A: Quatro.
(Os alunos, a maioria, responderam euforicamente).
P: O quatro.
P: O que nós vamos ter que fazer nessa atividade?
A: Desenhar, colocar.
P: Desenhar, né! Pra completar o conjunto com quantos elementos?
A: Quatro.
P: Quatro.

P: Tem quatro docinhos aqui? (A professora apontou para o primeiro conjunto da Folha Atividade I).
A: Não.
P: Quantos docinhos têm aqui?
A: Dois.
P: Quanto falta para chegar no quatro?
A: Dois.
P: Então quantos docinhos vai desenhar aqui?
A: Dois.
P: Se eu já tenho dois, né, eu preciso pensar quantos faltam para chegar no quatro!
P: Vamos Lucas, quantos docinhos tem aqui?
A: Dois.
P: Quantos faltam pra chegar no quatro. Conta nos dedinhos!
A: Um dois.
(**Aluno A** contou nos dedos).
P: Dois. Então desenha mais dois docinhos.

[...]

P: Oh! Prestem bastante atenção aqui, porque eu acho que tem gente que esqueceu. Qual é o número que nós estamos estudando, mesmo?
A: Quatro.
P: Quatro, né! Quatro coisas. Oh! Um dois três e quatro.
(Professora enunciou seqüencialmente de um a quatro, mostrando os dedos das mãos).
P: Quatro elementos. Certo?
A: Certo.
P: E nós estamos fazendo conjuntos, aqui, com quantas coisas dentro?
A: Quatro.
(Os alunos, a maioria, responderam euforicamente).
P: Quatro. Já tem alguma desenhada, o que (que) falta? Eu preciso completar até chegar no (...) quatro, né. São conjuntos de doces. Vamos fazer juntos, aqui, oh! Esse docinho aqui que eu não sei nome, quantos já tem?
A: Dois.
P: Eu preciso chegar em quantos elementos?
A: Quatro.
P: Quatro, então quantos estão faltando pra eu fazer?
A: Dois.
P: Vamos ver se é isso mesmo? Então eu quero dois: Um; Dois. (Nesse momento a professora dirigiu-se à lousa e desenhou dois doces que estavam faltando para completar o conjunto – da Folha Atividade II – com quatro elementos).
P: Será que ficou um conjunto de quatro elementos?
A: Ficou.
P: Então vamos contar. Né. Pra isso que eu aprendo a contar. Um dois três quatro.
A: Um dois três quatro.
(Professora e alunos contaram juntos).
P: Está certo?
A: Tá!
P: Quantos a mais eu desenhei?
A: Quatro!
P: Não.

A: Dois.
P: Eu tinha dois, quantos a mais eu desenhei?
A: Dois.
(Alunos, a maioria, responderam euforicamente).
P: Somando, o que tinha mais o que eu desenhei ficou?
A: Quatro.
P: Certo, eu fiz até de cor diferente (desenhou na lousa os doces que faltavam) pra saber aquilo que faltava. Eu poderia fazer (desenhar) mais um doce aqui?
A: Não.
P: Não. Porque daí daria cinco, e nós estamos fazendo conjuntos de cinco aqui?
A: Não.
P: Não. Conjunto de quatro elementos.
P: Agora o pirulito. Quantos pirulitos eu tenho?
(Professora se referiu ao segundo conjunto contido na Folha Atividade II).
A: Um.
P: Quantos eu preciso chegar mesmo?
A: Quatro.
P: Quantos faltam pra chegar?
A: Três.
P: Então vamos ver se é isso mesmo, vocês falaram três. Um (a professora desenhou na lousa, dentro do conjunto, um pirulito), dois, três pirulitos.
P: Será que eu já cheguei no quatro?
A: Já.
P: Como que eu sei? Eu preciso contar.
A: Contar.
P: Um dois três quatro.
A: Um dois três quatro.
(Professora e alunos contaram juntos).
P: Está certo?
A: Tá.
P: Então eu já tinha um, quantos a mais eu desenhei?
A: Três.
P: Três, oh! Está de cor diferente oh! Conta direito pra ver quantos fez a mais.
(Professora pediu para que os alunos confiram em suas Folha Atividade II se acertaram o exercício).

[...]

P: Então deu pra entender. O quatro, quatro elementos: um dois três quatro. Menos que isso não é quatro e nem mais, isso é quatro.
(Professora apontou para um conjunto desenhado na lousa contendo quatro elementos, que nesse caso são representados por bolas).
P: Teve gente que contou assim, oh: um dois três quatro cinco dez quinze (...).
(Professora chamou a atenção de alguns alunos que se confundiram no momento de desenhar quatro elementos).

[...]

I. II. 2 – Aulas 3 e 4. Data: 14/04/2008

ROTEIRO 2:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	3	A	U	L	A:	4	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.				X			X				2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		X	X		X			X			4
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.						X					1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.										X	1
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.	$_1$X								$_1$X		2
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X			X			X		X		4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2, 3		$_1$X	$_1$X		$_1$X	$_2$X		$_2$X		$_3$X	6
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Folha Atividade III. **2 –** Folha Atividade IV. **3 –** Folha Atividade V.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 2:

1º - [A professora escreveu na lousa as datas de ontem, hoje e amanhã utilizando a seguinte representação espacial]:

14

13 15

2º - [Anotou na lousa a Rotina do dia]:

1 – Alfabeto.

2 – Leitura.

3 – Matemática.

4 – Biblioteca.

5 – Alfabetização.

3º - [A professora registrou na lousa a seguinte seqüência numérica]:

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10.

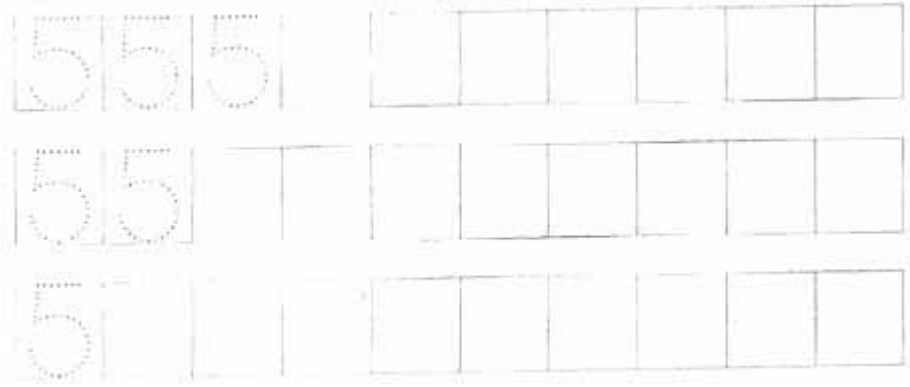
[A docente enfatizou, circulou o número cinco, objeto alvo de estudo desse dia].

4º - [A docente entregou, para cada aluno a Folha Atividade III, contendo exercícios acerca do número 5. As atividades visavam à compreensão da idéia de conjunto com cinco elementos e a escrita-grafia deste algarismo].

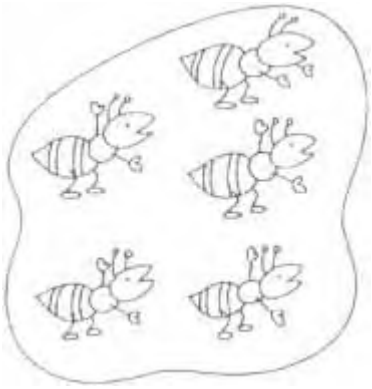
FOLHA ATIVIDADE III:

Pinte de marrom as luvas que têm o numeral 5.

Cubra o numeral 5 e complete o quadro.



Desenhe um conjunto de folhas com a **mesma quantidade** de elementos que o conjunto de formigas.



5º - [A professora registrou na lousa o símbolo do algarismo cinco, salientando: "– Letra é uma coisa e número é outra"].

5 – 5 – 5 e não S

6º - [A professora desenhou na lousa dois conjuntos, expondo algumas noções sobre conjuntos e questionando-interagindo com alguns alunos].

Conjunto contendo 5 formigas.	Conjunto contendo 5 flores.

7º - [Os alunos receberam, individualmente, a Folha Atividade IV cujo objetivo principal consistiu na abordagem da noção de conjunto].

FOLHA ATIVIDADE IV:

Circule conjuntos de animais do mesmo tipo.

Pinte cada conjunto de uma cor.

8º - [Professora representou na lousa o esquema contido na Folha Atividade V. Observe-o abaixo]:

ANIMAIS

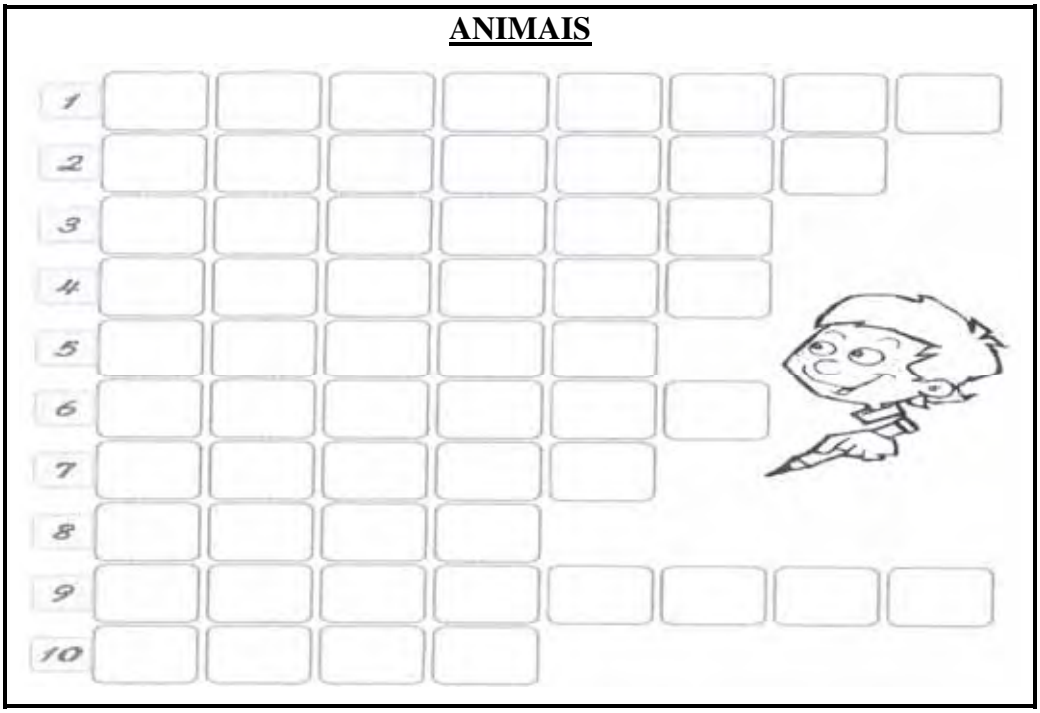
1. ☐☐☐☐☐☐☐☐

2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

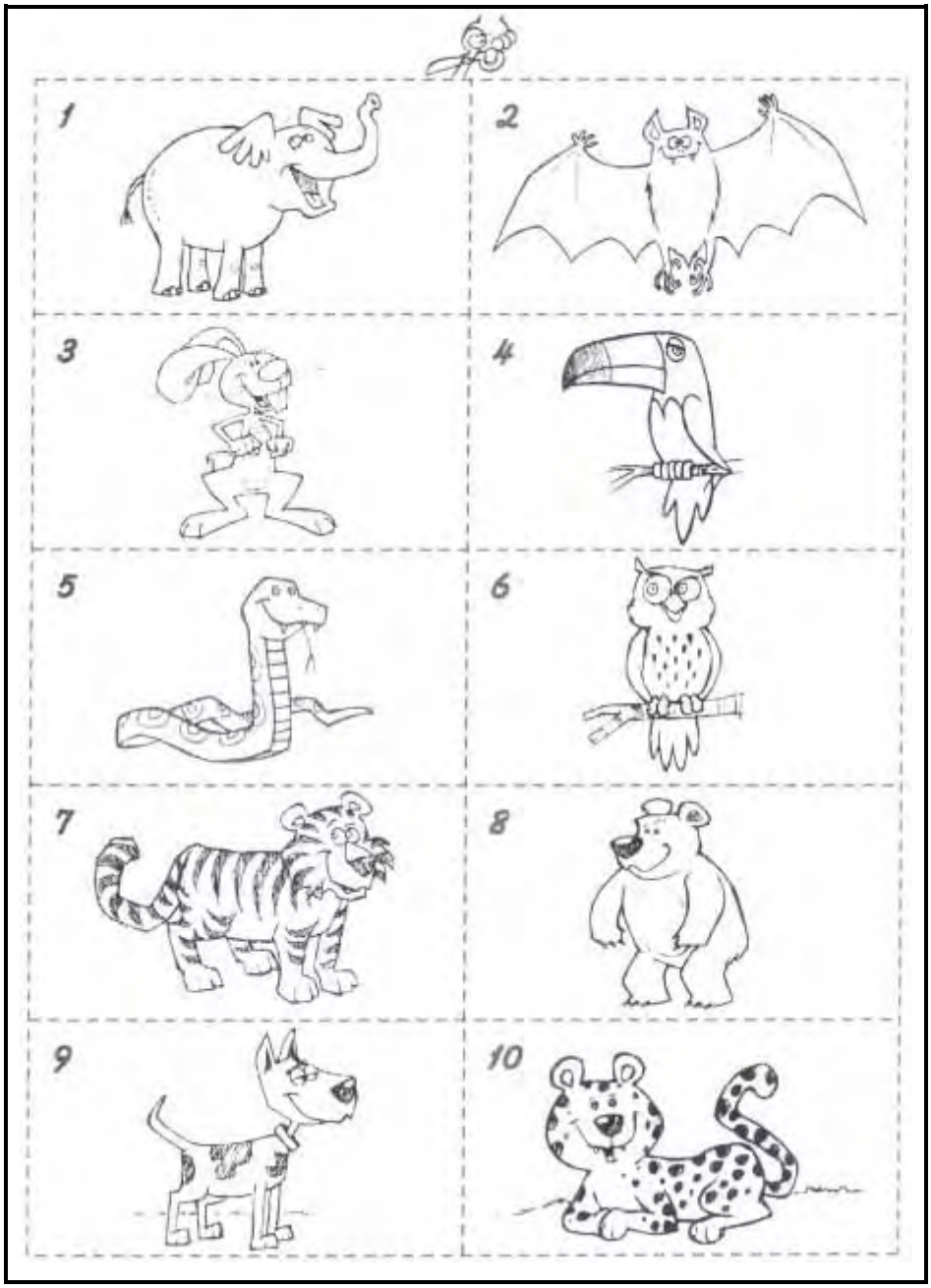
[Esta atividade serviu para que as crianças associassem a imagem ao nome dos animais (por escrito); neste, além de enfatizar a alfabetização houve a preocupação em chamar a atenção à quantidade de letras necessárias à formação das palavras, a questão do 'pensamento combinatória' à escrita das palavras. Observe abaixo a referida atividade]:

FOLHA ATIVIDADE V:

ANIMAIS



FOLHA ATIVIDADE V (CONTINUAÇÃO):



Observações mais relevantes:

1 – P: desenhou na lousa um conjunto com cinco bolas para enfatizar o número cinco. *[Concreto → Abstrato].*

2 – P: disse o termo seqüência numérica no momento de contar de zero a dez.

3 – P: enquanto corrigia a 1ª atividade da Folha Atividade III enunciou em números ordinais. *[Ver a questão das estrutura de ordem].*

4 – P: auxiliou alguns alunos para os mesmos fizessem o traçado do número cinco.

5 – P: definiu o conjunto vazio como: "sem nada" remetendo-o ao zero.

6 – P: "– Quantos elementos tem nesse conjunto?". *[Concreto → Abstrato].*

7 – P: "– Às vezes eu olho e acho que tem um número, mas eu erro". *[Ver a questão da percepção geométrica].*

8 – P: Os alunos, na Folha Atividade V, pintaram com a mesma cor (usado pela professora na lousa) o conjunto dos peixes. *[Ver o caráter da imitação].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (3 E 4) GRAVADAS:

[...]

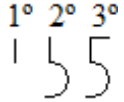
P: Eu falei que nós vamos estudar que número hoje?
A: Cinco.
P: O cinco, né. Se eu tivesse que fazer um conjunto aqui, oh (apontou para um conjunto desenhado na lousa) um conjunto de bolas, quantos elementos são o cinco, quantas unidades?
A: Cinco.
(Poucos alunos responderam).
P: Então quantas bolas eu teria que desenhar aqui (apontou o esquema da lousa)?
A: Cinco.
(Alunos responderam com certo tom de dúvida).
P: Quantos?
A: Cinco.
P: Uma duas três quatro e cinco.
A: Uma duas três quatro e cinco.
(Professora e alunos contaram juntos).

[...]

P: Pessoal, oh (...) vamos fazer a leitura da seqüência numérica?
A: Vamos.
P: Zero um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez.
A: Zero um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez.
(Professora e alunos contaram juntos).
P: Que número nós vamos estudar hoje?
A: Cinco.
P: E a quantidade do cinco, oh! Cinco unidades.
A: Cinco unidades.
P: Quanto? Um dois três quatro e cinco.
A: Um dois três quatro e cinco.
(Professora e alunos contaram juntos).
P: Então se eu tiver cinco bolas, olha as bolas que eu tenho aqui (professora mostrou aos alunos o conjunto desenhado na lousa contendo cinco bolas) não tem mais nem menos que cinco. Certinho o cinco.

[...]

P: Quantas luvinhas com o numeral cinco tem? (Professora se referiu a uma atividade proposta na Folha Atividade III).
A: Duas.
P: Isso mesmo, né! Eu posso pintar as outras?
A: Não.
P: Pronto, já deu o tempo de fazer, né! Quantas luvinhas tinham que pintar?
A: Duas.
P: Quantas luvas tinham com o numeralzinho?
A: Duas.
P: Então eu vou ter que pintar a primeira, né, (...) e qual outra tinha que pintar?
A: A segunda.
P: A segunda? A segunda é essa aqui, lembra? A segunda tem que número?
A: Um.
P: Um, era para pintar essa?
A: Não.
P: Não. E a terceira luva, tinha qual número dentro?
A: Quatro.
P: Era para pintar?
A: Não.
(Um aluno falou a resposta esperada, mas a professora continuou questionando os demais).
P: E essa luva aqui, oh, quarta luva (mostrou a folha da atividade), que número é esse?
A: Três.
P: Era para pintar essa?
A: Não.
P: Qual que deveria pintar também?
A: A cinco.
P: A quinta luva! A quinta luva também tem um numeral cinco! Todo mundo pintou? (...) A primeira que vem antes de todos e a quinta, luva, certo? Quantas luvinhas tinha aqui (se referiu à atividade)?
A: Duas.
P: Não. Não com o numeral cinco, ao todo?
A: Cinco.
(Alunos responderam euforicamente).
P: Cinco luvas, né! Uma duas três quatro e cinco. Dessas cinco luvas quantas eu pintei?
A: Duas.
P: Duas. Quantas sobraram?
A: Três.
P: Três, né! Sobraram três, isso mesmo. Agora nós vamos treinar o número cinco mas bem caprichado! Tem gente fazendo o número cinco virado para a janela (ƨ). Eu posso fazer assim?
A: Não.
P: Então vamos aprender a fazer o número cinco, oh, prestem atenção. Primeiro tem que fazer um tracinho, depois uma meia bola e por último outro tracinho.



P: Eu já expliquei pra vocês! Se eu não faço um número bem feito ninguém vai conseguir entender o meu número, não é?! Quando você for trabalhar, né, você vai precisar colocar os

números, né, escrever um monte de coisas, mas vai sempre escrevendo os números. E se a pessoa não entender o seu número não tem como ela fazer essa leitura.

[...]

P: Agora nós vamos representar o número cinco em forma de con- (...) conjuntos, né?
A: Conjuntos.
P: Conjuntos com elementos iguais, né, dentro desse mesmo espaço. (referiu-se a um conjunto desenhado na lousa). (...) Quantos elementos tem aí no conjunto de formigas?
A: Cinco.
P: Cinco, né, formigas, né. (...) Olha bem aí na folha de vocês. Não tem um espaço em branco ai do lado do conjunto das formigas, então, você vai fazer primeiro, oh, um conjunto vazio sem nada dentro. Do lado desse das formigas. Faz de conta que tem cinco formiguinhas aqui oh! (apontou para um conjunto desenhado na lousa contendo cinco pontos que hipoteticamente representam formiguinhas). Conjunto vazio, oh, sem nada dentro! Vocês têm que desenhar o conjunto vazio do lado do (...) grande viu, ocupem todo esse espaço aí do lado, porque nós vamos ter que desenhar um conjunto dentro dele. Então, o que é um conjunto vazio, mesmo? Que não tem nada dentro, né! Só que nós estamos estudando hoje o número zero? Conjunto vazio?
A: Não.
P: Que número que nós estamos estudando?
A: Cinco.
P: Cinco, número cinco, né! Então eu vou ter que preencher esse conjunto vazio aqui. Então vamos pensar numa coisa pra gente fazer esse conjunto, todo mundo fazendo os mesmos elementos.
A: Bola.
P: bola, não, nós já fizemos!
A: Borboleta.
P: Borboleta não, é muito difícil de desenhar. E que tal fazermos flores:
A: Flores.
P: Todo mundo sabe fazer flores! Então eu vou ter que fazer um conjunto de quantos elementos?
A: Cinco.
P: De cinco flores.

[...]

P: Pronto! Agora é só atividade dos conjuntos! Nessa folhinha aí (Folha Atividade IV entregue a cada aluno) nós vamos ter conjuntos de animais. Mas esses animais, todos são iguais?
A: Não.
(Alunos responderam euforicamente).
P: Não. São animais de espécies diferentes não é? Então vamos ver quais são os tipos de animais que tem aí. A gente tem (...).
A: Cachorro.
P: Cachorro. Tem um cachorro só, vamos contar.
A: Quatro.
P: Depois do lado do cachorro nós temos conjunto do quê?
A: Passarinho.
P: Depois nós temos o quê?

A: Peixe.
P: Depois tem um no cantinho sozinho, qual é?
A: Baleia.
P: É uma baleia, né! Depois a gente tem conjunto do quê?
A: Borboleta.
P: Borboleta. E depois tem um animal.
A: Coelho.
P: Coelho. (...) O que vocês vão fazer. Esses animais da mesma espécie, eles estão perto, não estão?
A: Estão.
P: Pra ter um conjunto, eu tenho que fazer alguma coisa em volta dele pra saber que é um conjunto. Não é, pra eu representar um conjunto. Certo.
A: Certo.
P: Então não tem dois peixinhos?
A: Tem.
P: Eu tenho que circular os dois peixinhos para ter um conjunto. Eu poderia circular junto o cachorro?
A: Não.
P: Por quê?
A: É outro bicho.
P: Isso.

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 14/04/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *A princípio eu tinha pensado num outro tipo de atividade pensando no começo do ano, como eu notei que as crianças, a maioria com seis anos recém completados eu modifiquei o meu estilo de trabalho e, comecei a trabalhar de uma forma assim bem mais simples, com conceitos bem básicos mesmo, né, e é o que eu venho trabalhando desde o começo do ano.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *A questão da seqüência numérica, o registro de quantidades, conjuntos, né, e a própria identificação e reconhecimento dos números que geralmente eu trabalho mais um número específico no dia, apesar de trabalhar a seqüência até o dez, né, mas estou sempre enfatizando um número, para eles gravarem bem o número e até conseguir (...) coordenação motora mesmo de fazer o número, grafia, assim né.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Eu acho assim, uma coisa é conseqüência da outra, né, tanto é assim (...) que, as crianças que já tem um conhecimento prévio, tipo assim, um pouquinho a mais Matemática, eles entendem a atividade*

e acho que absorvem a atividade com muito mais facilidade que os outros, né, é (...) porém a gente tem que trabalhar sabendo que não dá para você diferenciar tanto numa única aula, né. Os outros (alunos com dificuldades) também estão absorvendo, de alguma forma, né, cada um no seu tempo, cada um com as suas limitações, suas facilidades, mas eu acredito que todos estão conseguindo avançar com as atividades propostas.

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Assim, eu gostaria de ter muito mais material, por exemplo, se eu tivesse um Material Dourado para cada aluno, ou pelo menos para cada dupla, né, mais mediante o material que eu tenho disponível, que nem é tão disponível, já que a gente tem que trazer de casa, né, eu acho que o que dá pra fazer é isso, assim. Eu acho que se tivesse um material, alguma coisa mais concreta, né, tipo um ábaco para cada ou um Material Dourado seria melhor trabalhar, talvez eu poderia pensar num material alternativo, né, não sei também ainda, mas posso dar uma pesquisada,né, mas eu acho que, o que falta isso às vezes o material concreto. Eu trabalho com o Material Dourado com eles, mas como assim, é só visualizar, porque eu só tenho um aqui na sala, então eu acho que às vezes perde um pouco do sentido do Material Dourado, do concreto, né, ela pegar (a criança), ela manusear, né! Então eu acho que falta isso, um pouco de material concreto.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Eu acho assim, eu estou dando estes conceitos básicos, agora, mas essa idéia de conjunto, a própria seqüência é uma coisa que você vai estar sempre voltando, sempre porque é o básico para as continuidades, eu creio, acho, então assim é uma base; mas eu estou sempre voltando, sempre, tanto é que assim, mesmo eu trabalhando especificamente um número naquele dia, você está sempre voltando: "– Ai, então que número que nós já estudamos?"; "– E agora, qual será o próximo?", né, então, de certa forma você está sempre fazendo essa ligação né. Voltando no que deu e pensando o que vai dar.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Olha, assim, dos objetivos que eu pensei com as atividades, eu acho que eu alcancei. Lógico que tem um aluno, ou outro que você percebe que não alcançou todos os objetivos, mas se eu for pensar de um modo geral da sala, o objetivo foi alcançado dentro das habilidades que eu pretendi trabalhar acho que foi alcançado, lógico que eu não posso falar que cem por cento alcançaram os objetivos propostos, mas de um modo geral sim. Então, eu acho que esses que não estão conseguindo eu preciso trabalhar alguma coisa mais concreta, né, mas aí entra a questão do material e de eu ter que trabalhar diferenciado com eles (...) mas eu estou pensando numa forma ainda, "Como é que eu vou fazer?", porque eu acho que se não tiver essa base depois vai ficar muito difícil pra eles, né. Mas eu penso que, pra eu conseguir trabalhar com esses alunos seria mais com material concreto, porque mais simples do que eu já estou trabalhando, mais claro eu acho, questões assim na folha, eu acho que não tem assim, eu já tentei todos os tipos de atividades, então quem sabe com alguma coisa mais concreta né, eles absorvem mais.*

I. II. 3 – Aulas 5 e 6. Data: 09/05/2008

ROTEIRO 3:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	5	A	U	L	A:	6	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X	X	X							X	4
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X		X		X	X		4
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.							X				1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.					$_1$X						1
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.		X			X		X			X	4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.	X										1
5. Outros: 1, 2, 3.			$_1$X	$_1$X		$_2$X		$_3$X	$_3$X		5
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
	1 – Folha Atividade VI.
	2 – Caderno do aluno.
1 – Registro na lousa.	**3 –** Folha Atividade VII.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 3:

1º - [A professora registrou na lousa a seqüência das atividades a serem realizadas no referido dia]:

1 – ALFABETO.
2 – MATEMÁTICA.
3 – LETRA D.
4 – PRESENTE.

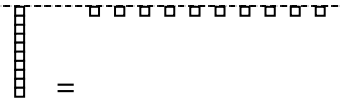
2º - [Dialogou com os alunos sobre: "– Qual foi o dia anterior", "– Qual será o de amanhã" em relação ao de hoje – idéias de sucessor e antecessor – anotando na lousa]:

9
8 10

3º - [Relembrou os alunos em relação ao estudo do dia anterior. Este abordou o desenho de uma mão e os apelidos de cada dedo. Visou com esta atitude estabelecer uma comparação entre os conjuntos: uma dezena e os dez dedos das mãos; escrevendo na lousa]:

10 UNIDADES = 1 DEZENA

4º - [Utilizando as peças do Material Dourado, a professora apresentou o cubo menor (representando uma unidade) e a barra (representando uma dezena). A professora agrupou dez cubos menores, contando-os um a um. Em seguida, 'trocou' os dez cubos por uma barra dizendo que ao colar os dez cubos obtêm-se uma barra]:



[A docente distribuiu para cada aluno uma barra. Em seguida solicitou aos mesmos contarem as dez partições deste objeto, visando assim a compreensão da relação Matemática: 1 dezena = 10 unidades].

5º - [Utilizando a Folha Atividade VI, abaixo, a professora definiu o nome atribuído a cada dedo: mínimo, anular, médio, indicador e polegar. Ao abordar a 'posição' de cada dedo na mão enfatizou os temas: dedos 'vizinhos', espaço-localização: dedo mais longo, dedo médio, dedo mínimo].

FOLHA ATIVIDADE VI:

NA MÃO TEM CINCO DEDOS,
VAMOS AGORA MOSTRAR
DEDO MÍNIMO, ANULAR,
DEDO MÉDIO E O INDICADOR,
E TAMBÉM O POLEGAR.

- QUANTOS DEDINHOS TEMOS EM CADA MÃO? _____
- JUNTANDO AS DUAS MÃOS, QUANTOS DEDOS SÃO? _____

6º - [Visando continuar o estudo da relação Matemática "uma dezena igual a dez unidades", a professora mostrou suas duas mãos, contando seqüencialmente dedo por dedo. Também, novamente, utilizou as peças do Material Dourado: cubo menor e barra].

7º - [Registrou na lousa o seguinte exercício]:

QUANTOS DEDINHOS TEMOS EM CADA MÃO?____

[Em seguida, a docente contou os cinco dedos de sua mão, solicitando aos alunos que escrevessem o número cinco sobre o traço. Tendo em vista que alguns estudantes confundiram a grafia cinco (5) com a letra S, a professora escreveu-as na lousa, chamando a atenção da sala a respeito desta confusão].

8º - [Anotou na lousa o problema abaixo]:

JUNTANDO AS DUAS MÃOS, QUANTOS DEDOS SÃO?____

[Na lousa, a professora representou cada traço vertical como sendo um dedo de cada mão. Seguidamente, contou-os – junto com os alunos – totalizando dez. Solicitou aos estudantes que escrevessem o número dez sobre o traço].

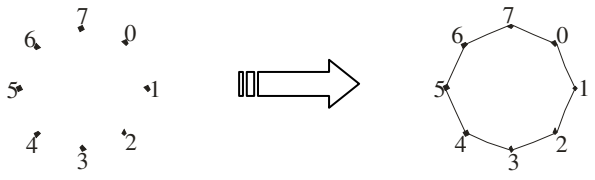
9º - [Após corrigir os dois problemas na lousa, a docente reforçou a idéia de dezena como sendo dez unidades. Para tanto, utilizou o Material Dourado (uma barra igual a dez cubos menores) e as duas mãos (com cinco dedos cada). Para finalizar a Folha Atividade VI, os alunos coloriram-na].

10º - [A docente escreveu na lousa a seqüência numérica 0 a 10]:

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

[Chamou a atenção dos alunos à necessidade de copiar igual ao exposto na lousa, 'tomando' a leitura desta seqüência. Ao lerem, a docente fez as seguintes questões: "– Que número é esse?", "– Qual vem antes?", "– Qual vem depois?" – idéias de antecessor e sucessor].

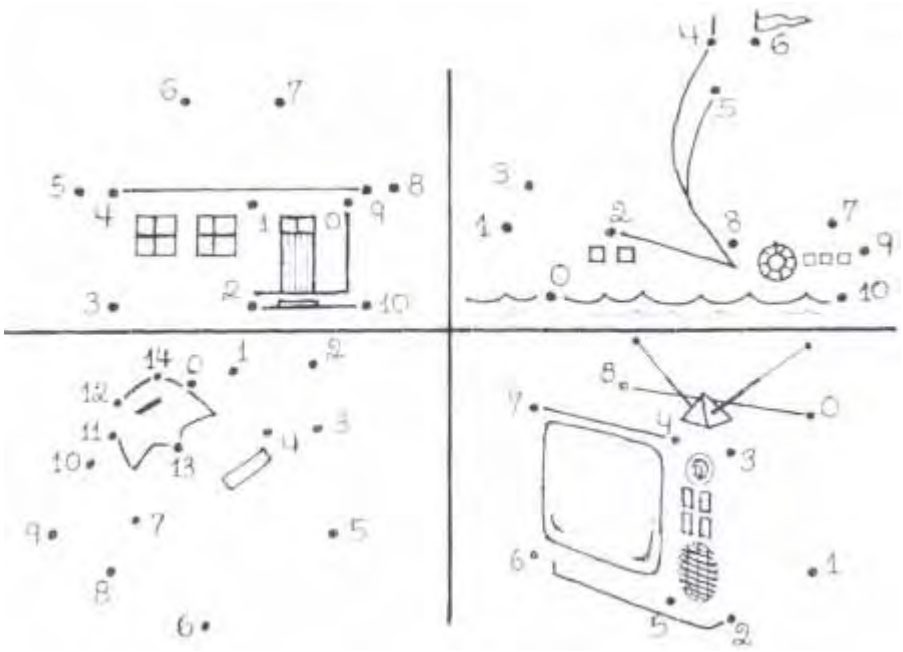
11º - [Ao entregar a Folha Atividade VII, a professora desenhou na lousa o exposto a seguir]:



[Após alguns minutos, a docente ligou os pontos traçando segmentos de reta. Ao fazê-lo, enfatizou a questão da seqüência numérica, dizendo: "– Tem que ir do menor para o maior!". Depois de explicar aos alunos como fazer a primeira atividade da folha entregue, observou se os mesmos estavam 'ligando' os números em ordem crescente].

FOLHA ATIVIDADE VII:

Ligue os numerais do menor para o maior e descubra 4 desenhos.



Complete o quadro:

ANTES	ENTRE	DEPOIS
	6	
	1	
	8	
	4	
	2	
	5	
	3	
	7	
0		

12º - [Após entregar a Folha Atividade VII, a docente, dando continuidade às atividades referentes à seqüência numérica, desenhou na lousa a tabela abaixo]:

ANTES	ENTRE	DEPOIS
	6	
	1	
	8	
	4	
	2	
	5	
	3	
	7	
0		

[Como modelo aos alunos, a docente completou a segunda linha da tabela, escrevendo na coluna ANTES o número 5 e na DEPOIS o 7. Solicitou aos estudantes que, individualmente, completassem as demais linhas. Transcorridos alguns minutos, a professora corrigiu a tabela. Durante essa correção questionou os alunos sobre qual número escrever, utilizando como auxílio a seqüência numérica anteriormente escrita na lousa].

Observações mais relevantes:

1 – P: ao registrar o dia de hoje, ontem e amanhã num esquema denominado 'escadinha', abordou-se a idéia intuitiva de sucessor e antecessor. *[Ver a questão do tempo].*

2 – P: utilizou os dedos no momento de abordar a quantidade: uma dezena. *[Concreto → Abstrato].*

3 – P: usou as peças do Material Dourado para a explicação da relação Matemática: 1 dezena = 10 unidades. *[Concreto → Abstrato].*

4 – P: "– O um com o zero vai dar que número? Dez!". *[Ver a questão posicional].*

5 – P: disponibilizou tempo para a pintura da Folha Atividade VI. *[Ver a questão lúdica].*

6 – P: explicou, novamente, o que é uma seqüência numérica ao observar que alguns alunos não a haviam compreendido-construído. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica].*

7 – P: associou as localizações: lado da janela e lado da porta aos termos antes e depois, sucessivamente. *[Ver a questão espacial].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (5 E 6) GRAVADAS:

[...]

P: Ontem, todo mundo fez a folhinha da mãozinha (referiu-se a Folha Atividade VI)! Cinco unidades, não é? Todo mundo já pegaram a mãozinha, então agora prestem atenção! Até o número nove, que eu estava falando pra vocês ontem, é unidade; a hora que chegar no dez nós vamos juntar uma dezena, né? Quando eu junto dez unidades eu formo uma dezena! Ontem nós pintamos uma mãozinha só, os cinco dedos!
A: Cinco dedos.
(A maioria dos alunos repetiu o que a professora falou).
P: Hoje nós vamos ver mais uma mãozinha! Vai dar dez dedos! (Mostrou aos alunos os dez dedos de sua mão).
A: Dez dedos! (Alguns alunos disseram).
P: Dez unidades. Dez unidades é a mesma coisa que o que? Uma (...) dezena, né! Já falei isso ontem (...). Dez dedinhos (mostrou os seus) é a mesma coisa que dez uni- (...).
A: Unidade. (Falaram poucos alunos).
P: Dez unidades, né! Dez unidades é a mesma coisa que uma dezena! Eu vou mostrar pra vocês com o Material Dourado. (Pegou as peças do Material Dourado). Então presta atenção, até agora a gente estava estudando uni – (...).
A: -Dade! (Responderam alguns alunos).
P:Unidade, não é? A gente fazia as atividades (referiu-se às Folhas Atividades ofertadas), colocava dentro da casinha da unidade, a quantidade! Oh, olha aqui, oh (mostrou um cubo menor do Material Dourado); é como se cada cubinho desse fosse uma unidade! Oh quantos eu tenho: um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez (foi juntando em sua mão dez cubos menores).
A: Quatro cinco seis sete oito nove dez. (Alguns alunos, a partir do quarto cubo, contou em conjunto com a professora).
P: Dez unidades! (Mostrou os dez cubos aos alunos). E dez é a mesma quantidade que a gente tem de dedos nas mãos, não é? Oh, presta atenção aqui, oh! Tão vendo essa barrinha aqui (pegou a barra do Material Dourado que equivale uma dezena e mostrou aos alunos).
A: Sim.
P: É como se eu pegasse todos esses daqui que nós contamos e tivesse colado! Isso daqui (a barra) é a mesma coisa que esses que estão soltos (os dez cubos menores). Por quê? Olha quanto eu tenho aqui: um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez (contou as dez partições da barra).
A: Um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez! (Alunos contaram com a professora).
P: Então oh, isso aqui (mostrou a barra) é a mesma coisa que esse aqui (mostrou os dez cubos menores). Por quê? Dez unidades, não é, não tá soltinho aqui, dez unidades, é a mesma coisa que uma dezena! Olha bem pra essa barrinha aqui, porque agora, a partir dessa semana que nós vamos estudar dezena, nós vamos olhar bem pra ela porque sempre nós vamos usar essa barrinha, agora! Vamos, eu não sei se vai dar uma barrinha pra cada um porque está faltando, pra gente entender melhor! Oh, eu vou passando, olha a barrinha da dezena e passa pra trás! (Como não havia barras de Material Dourado suficiente a todos os alunos, a professora pediu que os mesmos fossem passando para os colegas ao lado após verem as dez partições). Conta, olha bem a barrinha da dezena. Conta quantos tem aí grudadinho, quantas unidades?
(Após alguns minutos).
P: Já olharam? (...) Os meus dez dedinhos então é a mesma coisa que uma barrinha dessa! Não é? Como chama essa daqui mesmo, a barrinha da dezena! Por que de-zena? Começa com dez, né! É como se eu juntasse dez daquele soltinho e grudasse aqui (comparou com a barra)! Na Matemática algumas coisas são feitas pra facilitar sem ter que fazer a conta! E é muito mais fácil eu juntar um desse com um desse (pegou duas barras) do que ficar contando vinte

pedrinhas soltas (referiu-se aos cubos menores), né! Todo mundo já conseguiu olhar a barrinha da dezena?
A: Conseguiu, sim!
(Respondeu a maioria dos alunos).
P: Como chama essa barrinha mesmo?
A: Dezena! (Falaram poucos alunos).
P: Dezena! E essa soltinha como que é? (Mostrou um cubo menor).
A: Unidade! (Disseram alguns alunos).
P: Unidade, né! E juntando dez dessa, o que é que eu formo? (Agrupou em uma de suas mãos dez cubos menores).
A: Cinco. (Responderam alguns alunos).
P: Não! Quando eu junto dez unidades o que eu formo, uma...
A: Dezena! (Falou um aluno).
P: Isso, uma dezena! É como se eu tivesse grudado dez daqueles aqui! (Mostrou a barra). Podem contar quem ainda não viu que tem dez, pode contar!

[...]

P: Eu tenho dez unidades aqui, como se fossem os dez dedos de nossas mãos! É a mesma coisa que essa barrinha aqui! Como chama essa barrinha mesmo? De-
A: Dezena! (Disse metade da sala).
P: Dezena! Dez–enas! (Na leitura, salientou o ***dez*** da palavra dezena). Não é unidade! Qual que é da unidade? Essa solta aqui! (Apontou para os cubos menores). Essas são o quê? (Mostrou uma barra aos alunos).
A: Dezena. (Metade da sala falou)!
P: Essa barrinha chama dezena! Como chama essa barrinha?
A: Dezena.
(A maioria da sala respondeu).
P: É o mesmo o tanto de dedos que eu tenho nas duas mãos! É o mesmo que dez unidades! Dez unidades é uma dezena!
A: Dezena.
(Euforicamente quase todos os alunos disseram).
P: Dezena, né! Agora tem duas perguntinhas pra gente responder aí sobre os dedos, né! Duas perguntas! Pra conseguir responder a gente vai ter que contar, né! A primeira perguntinha tá falando o seguinte, oh: "Quantos dedinhos, preste atenção na pergunta, quantos dedinhos temos em cada mão?"
A: Cinco. (Disse uma parte dos alunos).
A: Seis. (Falou um aluno).
A: Dez. (Responde a **Aluna A**).
P: Eu perguntei das duas mãos, **Aluna A**? Então vamos contar quantos dedos eu tenho em cada mão! Um dois três quatro e cinco!
A: Um dois três quatro e cinco!
P: Então o que é que eu tenho que responder ali (apontou o problema escrito na lousa)?
A: Cinco!
(A maioria da sala indagou).
P: Então vai escrever o número cinco! Vamos ver quem sabe qual é o número cinco! Nós já estudamos ele faz tempo!
(Após alguns minutos, a professora explicou a segunda pergunta que constava na Folha Atividade VI).

P: Pra responder esse daqui (apontou na lousa a segunda pergunta) a gente vai precisar fazer tipo uma continha! Juntar, somar, né? Tá perguntando assim, oh: "Juntando as duas mãos, né, juntando uma mão com a outra quantos dedos tem?"
A: Deeezzz!
(A maioria da sala respondeu).
P: Como que eu sei isso? Oh, prestem atenção aqui! Uma mão tem quantos dedos (mostrou a própria mão esquerda)?
A: Cinco!
(A maior parte da sala falou).
A: Um! (Disse o **Aluno B**).
P: Quem respondeu um? (Olhou para o **Aluno B**). Tem gente que falou um! Tem alguém que tem um dedo? Um dois três quatro e cinco!
A: Um dois três quatro e cinco.
(Alunos e professora contaram os dedos de uma de suas mãos).
P: E no outro dedo: um dois três quatro e cinco!
A: Um dois três quatro e cinco.
(Alunos e professora contaram os dedos da outra mão).
P: Qual foi a minha pergunta? Eu tenho que juntar uma mão com a outra pra saber quanto eu tenho! Não é! Faz de conta que isso aqui são dedos (pegou dez cubos menores, contando-os): um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez!
A: Um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez!
P: Então o que é que eu vou ter que responder aqui (referiu-se a pergunta registrada na lousa).
A: Dez!
(Disse a maioria dos alunos).
P: Dez! Então todo mundo fazendo o número dez! Eu não vou passar a resposta na lousa, vai tentar todo mundo fazer!

[...]

(Após registrar a seqüência numérica 0 a 10 na lousa, a professora conversou com os alunos):
P: Presta atenção gente, o alfabeto lá em cima está misturado?
A: Não!
(Respondeu a maioria dos alunos).
P: A letra A tá aqui no meio e a Z está aqui no começo? (Apontou em direção as letras A e Z, penduradas acima da lousa).
A: Não! (Falaram alguns alunos).
P: Quando nós fazemos a seqüência dos números eu posso misturar?
A: Não!
(Disse grande parte da sala).
P: Pegar o oito por aqui no começo (dirigiu-se a lousa, apontando para o escrito: número oito). Tem que pegar e copiar exatamente como está aqui na lousa, nessa seqüência, desse jeito! Alguém pode perguntar, professora pode misturar os números? Não! Eu preciso saber o número que vem antes, o que vem depois, depois, nessa ordem aqui (apontou a seqüência numérica escrita na lousa), senão não vai conseguir fazer as atividades! É só olhar e copiar, não tem que fazer mais nada! Lógico, prestando atenção, né! Porque se não prestar atenção não sai certo mesmo!
(Após alguns minutos, dirigiu-se a lousa para explicar a seqüência numérica 0 a 10)
P: Então gente, presta atenção aqui, oh! (Referiu-se ao registro na lousa). Na seqüência! A gente faz quase todos os dias! A atividade que nós vamos fazer agora, nós vamos precisar bastante da seqüência! (Referiu-se ao segundo exercício da Folha Atividade VIII – tabela dos

números sucessores e antecessores). O que é seqüência? É a ordem que tem que ficar os números, né?
(Apontou na lousa o número zero, dando sinal para os alunos lerem):
P: Qual que é esse?
A: Zero.
P: Zero! Depois?
A: Um.
P: Um, e depois?
A: Dois.
P: Dois, e depois?
A: Três quatro cinco seis sete oito nove e dez!
P: Três quatro cinco seis sete oito nove e dez! (A maioria dos alunos leu os números, neste momento a professora falou junto com os mesmos). Mais uma vez! (Pediu aos alunos para que lessem novamente os números de 0 a 10).
A: Um. (Falaram poucos alunos).
P: Não, zero um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez.
A: Zero um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez!
P: Todo mundo precisa saber isso daqui! Rosemeire olha bem pra esse aqui (apontou um número escrito na lousa)! Que número é esse aqui?
A: Cinco. (Auxiliada por alguns colegas, a aluna respondeu).
P: Cinco, né! Que número que vem antes do cinco?
A: Quatro. (Falou uma parte dos alunos).
P: E depois do cinco?
A: Seis!
(Euforicamente, a maioria dos alunos disse).
P: Seis, né! (No episódio descrito, a professora apontou com a mão os números quatro e seis escritos na lousa. Em, seguida aponta para o número um registrado na lousa): Que número é esse aqui?
A: Um.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Um! Qual que vem depois do um?
A: Dois.
P: E antes?
A: Zero.
(Nas duas falas do aluno acima, a maioria da sala disse entusiasmado).
P: Zero! O zero vale alguma coisa, sozinho?
A: Não!
P: Não! Sozinho, não! Se eu juntasse um outro número daí vale! Sozinho na frente ele não vale nada, né! Todo mundo tá entendendo, né? Eu posso misturar essa seqüência aqui (referiu-se a registrada na lousa), quando estamos falando dos numerais? Não! Neste tipo de exercício não! Sempre vai aumentando, né! O zero vale alguma coisa?
A: Não. (Metade da sala respondeu).
P: E o um, quanto vale? Um, uma unidade. (Mostrou um dedo de sua mão esquerda). E o dois, oh (apontou na lousa o número dois), vale duas unidades (mostrando dois dedos de sua mão esquerda. Em seqüência, foi aumentando o número de dedos 'erguidos', ou seja, mostrando-os aos alunos até 'completar' dez dedos). Quando eu enchi um mão o que forma mesmo?
A: Cinco. (Disse um aluno).
A: Sete. (Respondeu dois alunos).
A: Oito. (Falaram três alunos).

P: Juntando as duas mãos quanto vale?
A: Dez.
(A maioria da sala respondeu).
P: E o dez é uma...
(Como nenhum aluno respondeu, a professora mostrou uma barra do Material Dourado):
P: Como chama essa barrinha mesmo?
A: Dez!
P: Dezena, né! Como se fosse as minhas duas mãos juntas, eu juntei uma dezena!
A: Dezena. (Uma parcela da sala repetiu a fala da professora).

[...]

P: Presta atenção aqui! Lembra da escadinha (referiu-se ao esquema no qual toda a aula a docente registra o dia – numérico – de hoje, ontem e amanhã) do dia?
A: Sim. (Uma grande parte dos alunos respondeu).
P: Nós fazemos todos os dias! Fazendo a escadinha, a gente consegue saber o número que vem antes e o número que vem depois. Aqui é como se fosse a escadinha (referiu-se a tabela registrada na lousa, proposta na Folha Atividade VII):

ANTES	ENTRE	DEPOIS
	6	
	1	
	8	
	4	
	2	
	5	
	3	
	7	
0		

P: Nós vamos ter que descobrir o número que vem antes e o número que vem...
A: Depois.
(A maioria dos alunos, euforicamente, completou a fala da professora).
P: Não adianta querer adivinhar o número! Tá em dúvida, tem a lousa pra olhar, tem a parede (referiu-se ao cartaz, já representada na primeira aula observada) pra olhar, não é pra por qualquer número! Não pode fazer de qualquer jeito! Eu vou fazer o primeiro com vocês e depois vocês vão fazer os outros! Que número é esse? (Apontou na tabela a célula interseção da segunda linha com segunda coluna).
A: Seis.
(Euforicamente, a maioria da sala leu o número pertencente a tabela).
P: Eu vou ter que descobrir o número que vem antes e o que vem...
A: Depois. (Alguns alunos falaram).
P: Depois, né! Então eu estou no número seis! Qual que vem antes?
A: Cinco.
P: Então que número eu coloco aqui (referiu-se a célula a esquerda do número seis)?
A: Cinco.
P: E depois do seis?
A: Sete.
P: Que número eu vou por aqui? (referiu-se a célula a direita do número seis)
A: Sete.

(Nas quatro últimas falas do aluno, a maioria da sala respondeu. Importante salientar que ao responderem, os alunos utilizaram como auxílio a seqüência numérica 0 a 10 registrada na lousa).
P: Agora os outros vocês vão fazer sozinhos.
(Após, aproximadamente quinze minutos, a professora foi a lousa e corrigiu a tabela de modo análogo ao realizado como exemplo. Oportuno finalizar, ressaltando a questão do zero e seu antecessor):
P: Tinha pra por antes do zero?
A: Não! (Timidamente, poucos alunos falaram).
P: Não, não existe aqui! Só números negativos, mas daí é uma outra história! Aí (na lousa) não tem nenhum menor do que zero. Então eu vou ter que por os dois números que vem depois! Depois do zero é que número?
A: Um!
P: E depois do um?
A: Dois.
(A maioria dos estudantes respondeu as duas últimas falas do aluno).
P: Quem corrigiu tudo pode pintar!

[...]

I. II. 4 – Aulas 7 e 8. Data: 12/05/2008

ROTEIRO 4:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	7	A	U	L	A:	8	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X		X				X			3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.	X		X		X				X		4
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.						X				X	2
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1.							$_{1}$X				1
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X			X				X		X	4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		X									1
5. Outros: 1, 2, 3.			$_{1}$X		$_{2}$X	$_{3}$X	$_{2}$X		$_{4}$X		5
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

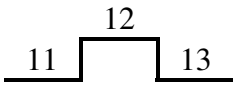
Categoria: Outros. (ROTEIRO 4)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Questionamentos e correção das atividades propostas aos alunos.	**1 –** Caderno do aluno. **2 –** Folha Atividade VIII. **3 –** Cartaz. **4 –** Folha Atividade IX.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 4:

1º - [Registrou na lousa o exposto abaixo, solicitando aos alunos que copiassem em seus cadernos]:

MATEMÁTICA.

LETRA D.

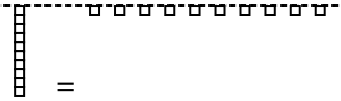


0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 7 – 8 – 9 – 10

[Ao representar as datas – hoje, ontem e amanhã – relembrou os alunos acerca da 'escadinha', termo utilizado para denominar o esquema ilustrado acima. Transcorridos alguns minutos, solicitou a solução da seguinte situação problema]:

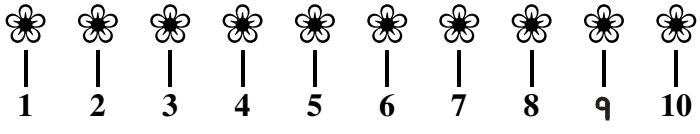
DESENHE 1 DEZENA DE FLORES.

2º - [A docente definiu dezena como sendo a barra do Material Dourado. Disse aos alunos que uma barra equivale a dez unidades, que por sua vez, são representados pelos cubos menores. Manipulando barra e cubos, utilizou-se da seguinte relação Matemática]:



[Em seguida, leu o exercício proposto acima, solicitando aos estudantes que desenhassem dez flores].

3º - [Decorridos alguns minutos, a professora corrigiu o problema – das dez flores – utilizando-se da seguinte representação]:

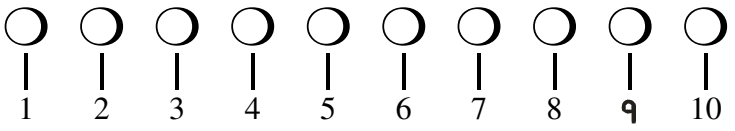


[No momento da correção questionou alguns alunos perguntando quantas flores faltavam – considerando as já desenhadas – para completar dez].

4º - [A docente solicitou a solução de outro exercício]:

DESENHE 1 DEZENA DE BOLAS.

[Após registrar a atividade, a professora disse aos alunos qual a quantidade de bola que deveriam desenhar. Transcorridos alguns minutos, dirigiu-se a lousa, desenhando dez bolas. Como na situação das dez flores, perguntou aos alunos quantas bolas – das já desenhadas – faltavam para completar dez bolas].



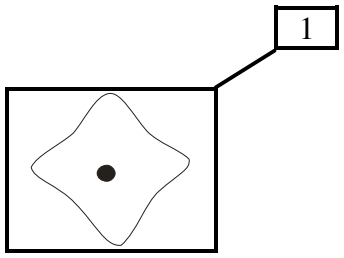
[Circulando pela sala, observou se os alunos estavam desenhando a quantidade correta de bolas].

5º - [Ao entregar a Folha Atividade VIII, anotou na lousa o algarismo nove, pedindo aos alunos que em suas folhas copiassem tal algarismo até o término da linha. Visando a percepção da diferente grafia 9 e letra P, escreveu]:

9 – 9 – 9 – 9 – 9 – 9 – 9

P

6º - [A professora chamou a atenção dos alunos ao cartaz fixado na parede – ver observação da aula 1 e 2 – dizendo que este os auxiliaria na solução da 2ª atividade contida na Folha Atividade VIII. A fim de explicar como solucionar esta atividade, desenhou na lousa o seguinte esquema]:



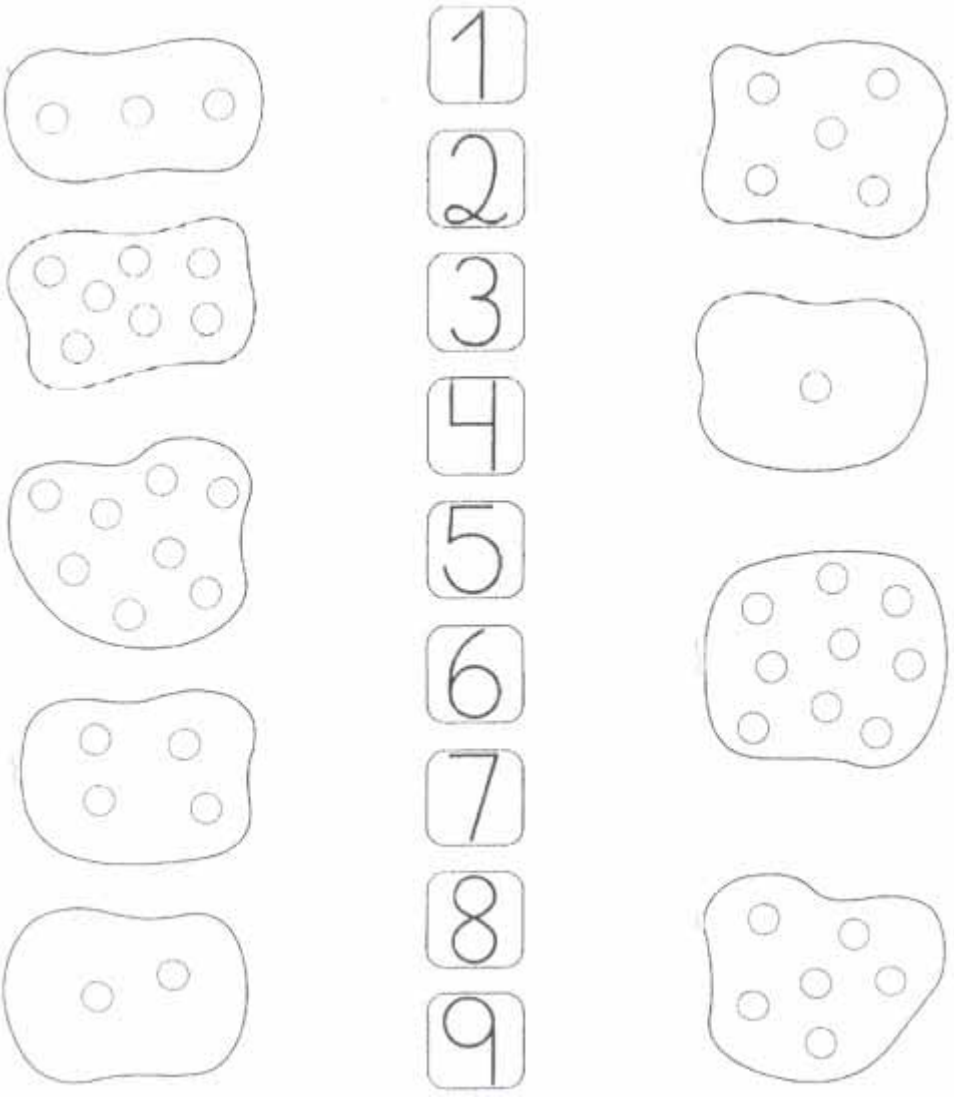
[A partir deste desenho, a professora explicou que para solucionar tal atividade era necessário ligar o número ao conjunto que continha o mesmo número de elementos. Enquanto os alunos resolviam, a mesma observou-os, questionando os estudantes caso solucionassem incorretamente. Transcorridos alguns minutos, chamou cada aluno para verificar se os mesmos haviam 'ligado' os conjuntos aos números de forma correta. Abaixo conta a Folha Atividade VIII proposta aos estudantes]:

FOLHA ATIVIDADE VIII:

Copie.

9 –

Ligue cada conjunto ao numeral que corresponde à sua quantidade de elementos.



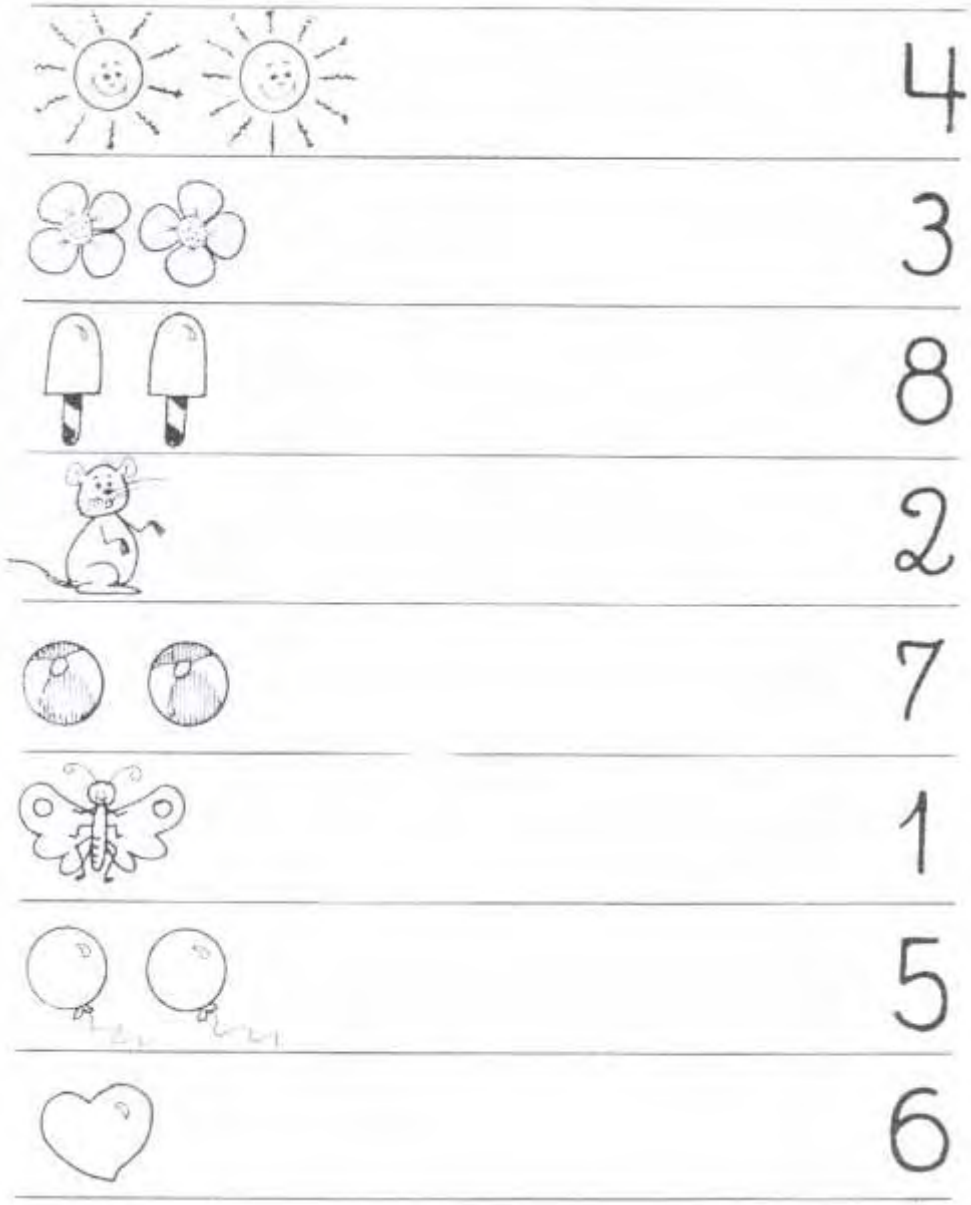
6º - [A docente entregou a Folha Atividade IX aos alunos. Nesta, havia atividades visando à construção de conjuntos conforme indicação do número de elementos. Exemplificando, a professora solucionou o primeiro conjunto – de sóis – desenhando na lousa os dois elementos necessários para a formação de um conjunto com quatro sóis]:

☼☼☼☼ 4.

[Enquanto desenhava, dizia aos alunos: "– Tem que olhar os desenhos que já têm!". No momento destinado para os alunos solucionarem, completando os demais conjuntos, a professora copiou a atividade na lousa para posterior correção. Decorridos alguns minutos, corrigiu, desenhando na lousa os elementos que faltavam – de cada conjunto proposto. Nesta correção houve a participação – diálogo – entre alunos e professora].

FOLHA ATIVIDADE IX:

Complete os desenhos até o número pedido.



Observações mais relevantes:

1 – P: utilizou materiais concretos para explicar o que é uma dezena. *[Concreto → Abstrato]*.

2 – P: "– Eu tenho que fazer o mesmo tanto de flores que tenho nas duas mãos". *[Ver a questão do pensamento unívoco, biunívoco, raciocínio lógico-matemático: seriação, seqüência e classificação]*.

3 – P: associou grafia do número (9) e letra (P) às direções janela e porta, respectivamente; ou seja, o (9) 'fica virado para a janela', e o (P) 'para a porta'. *[Ver a questão espacial]*.

4 – P: "– Quando tem poucos elementos é mais fácil, eu já sei; quando tem muitos tem que contar". *[Ver a questão da ilusão geométrica]*.

5 – P: ao questionar alguns alunos acerca de suas soluções – das atividades propostas – provocou-lhes desequilíbrios cognitivos. *[Ver a questão da equilibração majorante]*.

6 – P: disponibilizou tempo para os estudantes colorirem os desenhos contidos nas folhas atividades entregues. *[Ver a questão lúdica]*.

7 – P: "– Quanto falta para completar o conjunto de sóis?". *[Ver a questão da estrutura aditiva]*.

8 – P: verificou se os alunos solucionavam corretamente as atividades propostas. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica]*.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (7 E 8) GRAVADAS:

[...]

P: Presta atenção na escadinha porque sexta-feira eu dei uma atividade que era exatamente o que a gente faz todo dia e não conseguiu fazer porque eu acho que não presta atenção na escadinha, né! (A escadinha é o termo utilizado para referir-se ao esquema abaixo):

	DIA DE HOJE	
DIA DE ONTEM		DIA DE AMANHÃ

P: Que dia é hoje?
A: Doze. (Disseram três alunos).
P: Doze, né! Que dia foi ontem? Qual número que vem antes do doze?
A: Onze. (Uma parcela da sala respondeu).
P: Onze! Qual o número que vem depois do doze? Treze! Presta atenção (chamou a atenção dos alunos aos números 11, 12 e 13 que escreveu no esquema acima desenhado na lousa)! Vamos ver quem lembra o que é dezena, heim! Quanto tem naquela barrinha de dezena? (Referiu-se a barra do Material Dourado, mostrando-a a sala).
A: Dez. (Alguns alunos falaram).

P: Dez unidades, né! Pra eu lembrar da dezena é só eu lembrar quantos dedos eu tenho nas mãos, né?

[...]

(A professora, utilizando barras do Material Dourado, dialogou com os alunos).
P: Pronto, agora vamos prestar muita atenção! Como chama essa barrinha mesmo? (Mostrou uma barra do Material Dourado aos estudantes).
A: Dezena.
(A maioria da sala respondeu euforicamente).
P: A dezena, né! Quando eu junto dez unidades, dez barrinhas soltas dessa, né (referiu-se aos cubos menores), eu formo uma dezena!
A: Dezena. (Os alunos repetiram a palavra dezena).
P: É como se eu pegasse dez pedrinhas dessa (pegou dez cubos menores) que são unidades, lembra?
A: Lembra! (Poucos alunos responderam).
P: E grudasse e formasse uma barrinha com dez. Essa barrinha com dez, ela chama o quê? Uma dezena!
A: Dezena!
(A maioria da sala respondeu junto com a docente).
P: Se eu fosse contar em unidades seriam dez unidades; se eu fosse contar com essas pedrinhas soltas, unidades! Como que eu grudei as dez pedrinhas dessa daqui (hipoteticamente grudou os dez grupos) eu formei uma dezena.
A: Dezena.
(A maioria da sala falou junto com a docente).
P: Dezena, né! E uma dezena, ela vale dez unidades, não é?
A: É. (Metade dos alunos disse).
P: Então, pra gente lembrar da atividade de sexta-feira, é preciso saber isso! Vamos ver essa atividade aqui, oh (foi a lousa e leu um problema anteriormente registrado):

DESENHE 1 DEZENA DE FLORES.

P: Quantas flores eu vou desenhar?
A: Dez!
(A maioria da sala respondeu).
P: Quanto vale isso aqui? (Mostrou uma barra do Material Dourado).
A: Dez.
(Grande parte dos estudantes disse).
P: Dez unidades! Então vai, todo mundo desenhando uma dezena de flores.

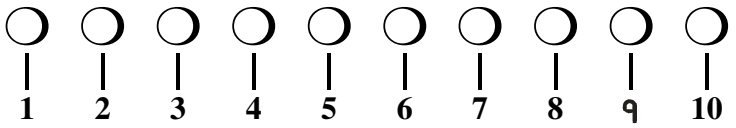
[...]

P: Presta atenção oh! Nós vamos continuar a fazer coisas sobre a dezena! Agora nós vamos desenhar outro elemento. O que está escrito aqui? (Apontou em direção ao problema registrado na lousa, mais precisamente na palavra BOLA):

DESENHE 1 DEZENA DE BOLAS.

A: Bola.

(A maioria dos alunos leu a palavra assinalada pela docente).
P: Bolas, né! Mais de uma bola: bolas, plural. Lembra? Desenhe uma dezena de bolas. Quanto é uma dezena de bolas, mesmo?
A: Dez!
(Euforicamente, a maioria dos alunos respondeu).
P: Então quantas bolas eu tenho que desenhar?
A: Dez! (Novamente a grande parte dos estudantes falou).
P: Nem mais, nem menos! Tem gente que não tá contando direito, fez um monte de flor e teve que apagar (referiu-se a alguns alunos que, na situação problema exposta anteriormente, desenharam mais de dez flores).
(Após alguns minutos, utilizando a lousa, a professora iniciou a correção):
P: Vamos fazer juntos?
A: Vamos. (Poucos alunos responderam).
P: Quanto vale mesmo uma dezena?
A: Dez!
P: Então, o que eu tenho que fazer? (Começou a desenhar bolas na lousa, e concomitante, contou-as): uma bola, duas, três, quatro e cinco! Tá bom de bolas, já?
A: Não. (Alguns alunos disseram).
P: Já deu uma dezena?
A: Não!
P: Tem que fazer mais?
A: Tem.
(A maioria da sala falou).
P: Mais quanto?
A: Mais cinco. (Respondeu um aluno).
(Após a resposta deste aluno, grande parte dos estudantes falou):
A: Mais cinco!
P: Uma, seis (desenhou mais uma bola somando ao conjunto das cinco já desenhadas); sete (desenhou outra bola, somando-as)! Quantas faltam pra dez?
A: Três. (Disse um aluno).
(Analogamente ao episódio anterior, o restante da sala respondeu);
A: Três!
P: Oito! Quantos faltam?
A: Duas.
P: Nove! Quanto falta?
A: Uma.
P: Dez. (Desenhou, por fim, a décima bola). Se você for contar e por o número embaixo, tem que fazer assim, oh, exatamente os números embaixo do desenho! Um dois três quatro cinco seis sete oito nove e dez (nesse momento, enquanto citava essa seqüência numérica, registrava embaixo de cada flor números de 1 a 10):



P: Uma dezena de bolas!

[...]

(Ao perceber que alguns alunos estavam confundindo a grafia do número 9 com a da letra P, a docente interveio):
P: Preste atenção, oh! Antes do número dez, que número que vem?
A: Nove.
(Grande parte dos alunos respondeu).
P: Nove! Nós já estudamos o número nove! Mas hoje nós vamos treinar ele mais um pouquinho! Só que presta atenção aqui, oh! O número nove, ele é virado pra onde? (Apontou para o número 9 escrito na lousa).
A: Pra janela. (Metade da sala, aproximadamente, falou).
P: Se eu faço ele virado prá cá (referiu-se ao lado da parede onde se encontra a porta) vira uma letra (escreveu a letra P na lousa). Que letra?
A: P.
(Todos os alunos leram).
P: Nós estamos estudando a letra P?
A: Não!
(A maioria disse).
P: Estamos estudando o número. Número nove. Pra onde o número nove está virado?
A: Pra janela!
P: Tem gente fazendo o número nove assim (referiu-se apontando à letra P escrita na lousa) e não está certo! Assim é letra P. Outra coisa, a perninha do número nove ela é reta?
A: É!
P: Tem gente fazendo ela assim (ver ilustrações abaixo), tem gente fazendo ela com curvinha, e não é assim. A perninha do nove é reta!

9	9	9

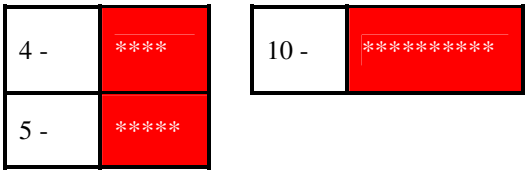
A: Reta! (Os estudantes repetiram o dito pela professora).
P: Então vai treinar o número nove até o final da linha. Bem certinha!

[...]

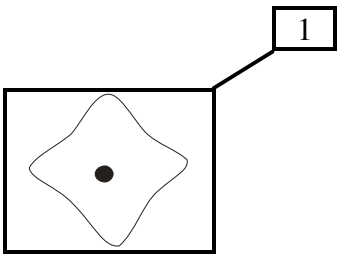
(A professora, ao explicar como solucionar a 2ª atividade da Folha Atividade VIII, utilizou o cartaz fixado na parede, para assim, dialogar com os estudantes).
P: Nós temos vários conjuntos aqui (mostrou a Folha Atividade VIII)! São conjuntos do que? Que elementos estão desenhados dentro dos conjuntos?
A: Bola! (Após alguns instantes, poucos alunos identificaram os elementos desenhados nos conjuntos da Folha Atividade VIII).
P: Bola, bolinhas, né! Essas bolinhas representam quantidades! Igual aqui, oh, não é! (Nesse momento dirigiu-se ao cartaz na lousa, mostrando os seguintes conjuntos):

0 -	
1 -	*
2 -	**
3 -	***

6 -	******
7 -	*******
8 -	********



A: É! (Falaram alguns alunos).
P: Por exemplo, igual aqui, oh, o zero (apontou o conjunto zero do cartaz) tem elemento desenhado?
(Nas falas do aluno a seguir, a grande maioria da sala respondeu euforicamente).
A: Não!
P: Não! E o um, tem elementos (novamente referiu-se ao conjunto um do cartaz)?
A: Tem!
P: Quantos elementos?
A: Um.
P: Olha a quantidade aqui, (apontou para o símbolo contido no conjunto unitário), uma bolinha! E o dois, quantos elementos?
A: Dois!
P: E o três? Quantos elementos?
A: Três!
P: Isso, três bolinhas! Percebe que está sempre aumentando oh! (Referiu-se aos conjuntos 0 a 10 ilustrados no cartaz). O quatro, quantos elementos?
A: Quatro!
P: E o cinco?
A: Cinco!
P: E o seis?
A: Seis!
P: Seis bolinhas!
(Analogamente, a professora perguntou aos alunos o número de elementos – bolinha – até o conjunto contendo dez bolas):
P: E o dez? Dez bolinhas que é a mesma coisa que uma dezena!
A: Dezena!
P: Então, aqui na folha (Folha Atividade VIII) vocês vão pegar o número e vai ligar ao conjunto que representa a quantidade deste número! Por exemplo, o um, eu vou ter que achar o conjunto que tem quantos elementos?
A: Um!
P: Então vai ter um elemento que vai ter quantas bolinhas?
A: Um!
P: Vai pegar o número um e ligar no um. (Nesse momento desenhou na lousa):



P: Pode fazer já então! Vai pegar o número e ligar em um conjunto! Tem que contar!

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 12/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Bem, agora eu tô, o principal conceito que eu estou pretendendo trabalhar é a idéia de dezena, né, então eu preparei essas atividades focando principalmente a idéia da dezena, e mais também a relação número-quantidade, número-quantidade.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Eu acho que a maioria conseguiu entender o conceito de dezena! Fazer essa relação é (...) da quantidade que é uma dezena, proporção pra unidade, então eu acho que o meu objetivo foi alcançado.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Ah sim, com certeza! Principalmente essa relação do número com a quantidade, eu acho! Se eu já não tivesse trabalhado antes, principalmente a idéia de conjunto, né, eu acho que ficaria difícil agora eles entenderem a dezena (...) que é um conjunto de dez, de dez elementos, de dez unidades, então se eu não tivesse trabalhado essa idéia de conjunto antes ficaria difícil pra eles representarem a quantidade agora.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Eu encontrei assim, por mais que você tente usar uma linguagem muito simples, você tem que usar alguns conceitos, e aí eu achei que, no primeiro momento eles não entenderam, depois que eu consegui fazer a relação com as mãos, que a minha idéia foi essa, trazer a atividade das mãos (referiu-se a Folha Atividade VI) para que eles (os alunos) relacionassem com a idéia de dezena (...) e num primeiro momento eu acho que eles não conseguiram fazer essa relação, mas acho que agora, depois de hoje (referiu-se as aulas 7 e 8 observadas) os alunos entenderam bem. Então, a dificuldade maior que eu encontrei foi essa, ao mesmo tempo que você tem que usar uma linguagem muito simples, pela idade dele, mas você também tem que introduzir alguns conceitos e daí fica muito abstrato, né! A dificuldade então foi referente ao próprio conteúdo matemático.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Ah, sim! É, porque agora que eu entrar nas operações, de certa forma eu já trabalho as operações, né, na hora que eles começarem assim, resolução de problemas, de ter que até montar a continha mesmo, eu acho que é preciso que eles tenham muito claro a idéia de unidade e dezena! Então eu tenho trabalhado bastante essa questão agora (da relação quantidade-número e dezena) pra depois eles terem mais facilidade na hora de fazer as outras atividades.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Oh, eu tô sempre pensando, respondendo de um modo geral. Lógico que tem aqueles que, não vão (ou seja, não aprendem-constróem os conteúdos em questão). De um modo geral eu consegui atingir os objetivos, né, mas eu sei que eu tenho que retomar bastante com algumas crianças ainda! Com esses que tem dificuldade, então, eu vou pensar de novo, eu acho que não tem uma linguagem mais simples (referiu-se a utilizada pela mesma no momento de ministrar as aulas) pra eu trazer, porque as vezes eu trago atividades de educação infantil, né! Mas eu acho assim, trazer mais atividades, reforçar esse mesmo conteúdo, assim, uma mesma linha de atividade só que assim, com um nível de dificuldade menor, sempre assim, procurando representar com desenhos, assim, pra ver se fica (para o aluno) mais claro pra eles, porque ficou ainda muito vago pra eles (para os alunos com dificuldades de aprendizagem)!*

I. III – Transcrição da Entrevista/Final: **Data: 03/06/2008**

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu (implicitamente) a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

R: *Eu acho porque o seguinte, na Formação Inicial, no curso de Pedagogia, é muito pouco que se aborda, né; então a mesma importância que se dá à alfabetização das crianças teria que dar a mesma atenção ao ensino da Matemática também. Vários cursos, materiais, porque eu mesmo como eu falei, muitas vezes me sinto despreparada, né! (O pesquisador perguntou a professora o que precisaria ter/abordar um curso sobre esta temática) O quê? Que tipo de abordagem? Olha, eu acho assim, os conceitos básicos; eu acho assim, é mais de metodologia, eu acho, que precisa. Porque você sabe o conteúdo, como passar isso pra criança já que é um (...) Matemática é uma coisa tão abstrata! Então o que eu acho que falta é metodologia; porque esses cursos têm que abordar mais assim, como você vai abordar esse tipo de conteúdo, né; que atividades seria mais fácil pra criança aprender. Porque o principal é isso, esses cursos têm que abordar metodologia!*

2) Em uma das atividades propostas por você, haviam representações de casas onde as crianças escreveram números pertencentes às unidades. Por que você utilizou a associação: desenhos de casas às classes decimais?

R: *Então, essa é uma atividade pronta, né! Eu peguei a atividade e adaptei, né, ao conteúdo. Então assim, eu não sei nem explicar (nesse momento a docente mostrou-se surpresa) porque se a casinha da unidade que, num primeiro momento eu falei, eu achei que foi bem aceito, eles gravaram bem que sempre é a casinha da unidade. Mas assim, não foi eu que criei, né; já era um exercício pronto. Talvez, assim, faltou que é (...) esse negócio da gente pegar a atividade pronta e eu não me atentei a isso!*

3) Por que você utilizou, freqüentemente, conjuntos contendo elementos diversos para abordar a noção de número? Existe alguma relação com a questão concreta?

R: *Oh, eu trabalhei bastante a idéia de conjunto porque na outra sala (referiu-se aos alunos do ano anterior com os quais ministrou aulas) quando eu fui trabalhar a idéia de multiplicação eles tiveram muita dificuldade pra agrupar, pra entender a idéia da multiplicação porque eles não tinham noção de conjunto. Aí, pra esse ano, quando eu achei esse tipo de atividade lá no livro (isto é, as atividades que enfatizavam a questão de conjuntos contendo elementos diversos) eu pensei assim: "– Oh, é legal pra ele (o aluno) tanto entender o número e a relação com a quantidade quando você faz o conjunto, e também depois na hora que você vai trabalhar a multiplicação ele já tem claro essa idéia de agrupamento, de conjunto!". Então eu pensei isso, não só agora a relação do número com a quantidade, e, também, mais pra frente quando você começa a trabalhar com a idéia da multiplicação e divisão.*
(Até o momento a docente respondeu a primeira pergunta desta questão. A partir deste ponto, a professora argumentou sobre a segunda pergunta): Sim, essa relação do número com a quantidade porque eu acho necessário, por exemplo, você mostra o três (isto é, um conjunto contendo três elementos). Pra nós isso é fácil, três é três. Se ele (o estudante) não registra ele não consegue entender essa relação do número com a quantidade; que aquele número é referente àquela quantidade.

4) Em uma entrevista, você falou: "*(...) as crianças que já tem um conhecimento prévio, tipo assim, um pouquinho a mais Matemática, eles entendem a atividade e acho que absorvem a atividade com muito mais facilidade que os outros (...)*". Defina o termo: ***ABSORVEM***.

R: *(Antes de responder a professora riu, delicadamente): é (...) talvez eu não tenha me expressado bem, né, mas assim, é (...) o conhecimento prévio, alguma coisa pré requisito para outra, eu entendo assim. Então, quer dizer, se a criança não tem uma noção de nada fica muito difícil ela entender esses conceitos que eu estou passando, tanto é que eu tive que mudar um pouco, voltar porque eu achei que eles não estavam acompanhando (isto é, no início deste ano letivo, a professora reorganizou/reformulou os objetivos propostos para o desenvolvimento dos encaminhamentos didático e metodológicos). Acho que a idéia de absorver que eu coloquei é a idéia assim de compreender o conteúdo, né; e esses que eu acho que já vieram com um conhecimento prévio, assim, uma idéia de quantidade de seqüência numérica mesmo, eles vão muito mais rápido, assim, entendem então! Mas essa idéia de absorver mesmo é de compreender o conteúdo.*

5) No momento de expor alguns conceitos aos alunos, você utilizou Materiais Concretos, tais como sua própria mão e peças do Material Dourado. Por que resolveu usar tais materiais?

R: *Ah, eu acho que assim, a Matemática por ser tão abstrata, se você não der algo mais concreto fica difícil deles (referiu-se aos alunos) visualizarem. Até mesmo assim o desenho fica ainda abstrato; tanto é que a idéia da dezena com as mãos, ainda que eles não lembrem de imediato eles pegam e contam um dedinho (a professora mostrou os dez dedos de suas mãos) (...) "– Ah, é dez!" (ou seja, a docente representou a fala de um aluno ao contar os dez dedos presentes nas suas duas mãos). Então assim, a idéia de utilizar o material, né, o ideal é que cada criança tivesse um Material Dourado... Então eu fico procurando recursos, né, além dos desenhos que é uma figura plana pra que eles (os estudantes) possam sentir o próprio dedo, o próprio Material Dourado, né, e conseguir fazer essa relação com a quantidade!*

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***POUCO*** é devido a qual motivo?

R: *É, no caso dessas carteiras em duplas, né, você está sempre fazendo uma atividade em grupo. Ainda que seja dupla, né, é (...) você acaba trabalhando sempre em grupo. Falar que eu dô atividade individual aqui? Não! Eles estão sempre fazendo juntos. O que você acha a respeito das dinâmicas de grupo? (Nesse momento a professora repetiu a pergunta feita pelo pesquisador). Eu acho assim, que eu trabalho pouco com grupos assim maiores pela dificuldade mesmo, espaço da sala... Eu gostaria de trabalhar mais, vou ser bem sincera, o tempo é curto, o conteúdo e, às vezes até você movimentar toda a sala – e não tem espaço pra movimentar tudo – eu acabo optando pela dupla do que por um grupo maior! Mas eu gosto do grupo, eu gostaria de trabalhar mais; e também assim falta um pouco assim de conhecimento mesmo no como trabalhar num grupo maior, que tipo de atividades, que tipo de jogos, né!*

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

R: *Eu acho que sim. É (...) essa coisa assim, fala-se muito de você trazer o cotidiano, né, dentro da sala de aula! Eu acho que não é só isso. Eu acho que vai desde o material que você apresenta pro aluno, né, uma coisinha mais lúdica, né, do que você dar aquela folha sem nada e... . Principalmente*

na primeira série que eles ainda estão muito ligados à Educação Infantil e (...) então eu acho que eu tô (...) eu sinto pela reação da sala e eles gostam muito das atividades que eu dô. Então eu acho que visualmente é interessante pra eles, é bem claro, né! Eu acho que é muito mais claro do que se eu passasse na lousa, né, e (...) pensando nisso o material que eu trago está sendo interessante pra eles, né! É (...) porque se não fosse eles: "– Ah, de novo essa atividade!", então eles gostam de fazer, a resposta que eu tenho é essa! Eu procuro sempre assim trazer uma coisinha mais lúdica que eles possam aprender e também se divertir com a atividade; e se eles estão dando uma resposta eu acredito que isso seja interessante.

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

R: *É aquilo que eu já tinha te falado! O ideal seria que cada criança tivesse um (...) ainda que não seja um material (referiu-se ao Material Dourado) um material mais concreto seu, um "kitizinho", alguma coisa. Como fazer isso? Eu não sei por que a gente não tem na escola e eu não tenho como comprar (nesse momento a professora riu brevemente), também, né; mas assim, eu acredito na necessidade da criança ter contato com o concreto. Então, a falta de um material concreto para todos eu acho que limita um pouco às vezes algumas atividades, né, então assim, você (professor) mostra é diferente da criança ter o contato, ela mesmo né, ela manuseando o próprio material, na casa dela quando ela tem alguma dúvida, sabe, na própria mesa (na sala de aula) realizando alguma atividade. O número excessivo de alunos atrapalha bastante, porque, até pensando assim uma atividade em grupo se você tem menos alunos sobra mais espaço na sala pra você poder movimentar carteira e agrupar essas crianças ficaria mais fácil. Sem contar que muitas crianças necessitam de uma atenção especial; quanto mais alunos você tem isso fica mais difícil, porque você tem que dar atenção pra todas. Quanto mais você tem, o tempo de atenção que você dispõe pra essa criança é menor (...) você tem que atender a todos, "como?", você diminui o tempo pra ver se você consegue atender a todos. Porque ainda que sejam dificuldades diferentes, todos (alunos) precisam de uma ajuda, uma atenção especial.*

9) No Questionário/Entrevista Inicial, quando perguntado a você a respeito de alguma crítica sobre o construtivismo 'piagetiano', obteve-se como parte da resposta o trecho a seguir: "*(...) ah agora estamos seguindo a linha do construtivismo, então às vezes você vê livros assim, aí tão legais interessantes, mas você não consegue trabalhar com a criança, porque ela não tem aquele conhecimento mínimo ainda, né.*". O que seria esse ***CONHECIMENTO MÍNIMO*** para você? Comente.

R: *É, o que eu percebo dos livros, eu acho (...) por exemplo, a criança tem que ter o conhecimento mínimo: de seqüência numérica, registro de quantidade; e o livro ele não vê isso, né. Ele já vem assim como se a criança já tivesse esse conhecimento de seqüência, por exemplo, tem lá o joguinho: "Vá com o dado seguindo a seqüência!"; se ela (referiu-se ao aluno) não sabe a seqüência como é que ela vai participar do jogo? Isso não vem no livro, né; se ela não sabe essa idéia de relação do número com a quantidade, né, como que ela (o aluno) vai fazer aquela atividade que tem lá pra ela contar quantos a... tem no livro deles por exemplo: quantos animais tem em ali na fazenda? (Nesse momento a professora fez referencia a uma atividade presente no livro didático de Matemática adotado pela escola). Ela (referiu-se ao estudante) não sabe contar ainda, como ela vai contar? Como ela vai fazer esse registro se ainda não tem a idéia: o oito, como é o desenho do oito? Né! Então, assim, é interessante, é bonito, é colorido, parece ser bem lúdico só que pra mim esses conceitos mínimos são esses! A idéia de seqüência numérica, de registro de quantidade, né; e do próprio traçado do número mesmo; não tem isso no livro e a criança da primeira série tá chegando assim pra gente (isto é, sem*

esses conhecimentos mínimos); assim como ela não tem noção de letra ela não tem noção de número! Então, é bonito, é legal, mas inicialmente não tem como você usar o livro sem que a criança tenha esse conhecimento mínimo que eu acredito que ela tem que saber! Se você falar: "– Ah, não, aí ela vai fazer...". Ela não vai fazer! Como que ela vai participar de uma atividade que ela precisa saber a seqüência e ela não sabe; oralmente ela não conta ainda também! Entao ela não participa nem da brincadeira do esconde-esconde, por exemplo. Geralmente a criança não sabe contar; então eu acho assim que deveria se pensar nisso. Ou, a criança deveria aprender isso na Educação Infantil? Eu não sei, eu não dou aula na Educação Infantil e não sei como que funciona, né! Então, assim, como eu peguei a sala esse ano eu senti bastante essa necessidade, porque eu me organizei pensando: a criança sabe a seqüência até o dez, ainda que não saiba registrar, mas oralmente. E aí eu percebi que não, então eu tive que voltar mesmo e trabalhar esses conceitos, assim que eu acho mínimos mesmos, essenciais só que mais pra frente a gente possa fazer essas atividades do livro. Tanto é que eles olham tudo, mas eles não conseguem fazer ainda esses que não tem essa idéia da seqüência ainda bem clara! (Nesse momento o pesquisador refez a pergunta, salientando: "– Então a crítica recairia sobre os autores dos livros que, dizendo-se construtivistas, acham que os alunos têm pré-requisitos só que na realidade não é isso que ocorre?"): Isso! É! Aí a crítica, igual eu te falei; aí vai de cada município também: o que você tem que dar na Educação Infantil? A criança deveria sair da Educação Infantil com esse conhecimento? Não é? É trabalhado com ele essa idéia de número, de seqüência, de contar? Se não for, então que dê o professor da primeira! Se for o professor da primeira que tem que dar; é um livro fora da realidade, né (a docente referiu-se ao seu atual livro didático de Matemática). Então a minha crítica é essa, assim, o professor da Educação Infantil, a realidade da Educação Infantil que também tem o excesso de alunos, todas aquelas coisas que a gente também encontra; ou se é o livro mesmo! Não é? Será que é um livro que não pensa nessa realidade do aluno que tá vindo mais novo e que também pensa que a Educação Infantil trabalha...? Porque, se a gente for ver isso até o livro de português mesmo, ele vem como se a criança tivesse um domínio de tudo, e ela não tem! Aí a minha crítica é essa; é a Educação Infantil que não tá trabalhando ou os autores dos livros que ainda não se adaptaram a essa realidade?

APÊNDICE J – Pesquisa de Campo realizada com P-III:

A seguir constam os registros provenientes da pesquisa de campo realizada com **P-III** na **E-II**.

J. I – Transcrição da Entrevista/Inicial: Data: 15/04/2008

1) Durante a sua Formação Pedagógica Inicial, teve oportunidades para refletir sobre o Ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Comente.

R: *A gente sempre tem né, um período assim de reflexão pra saber, até que ponto aquela criança tá entendendo o ensino da Matemática pra você dar seqüência no trabalho. (Pesquisador refez a pergunta à professora participante, tendo em vista a possível não compreensão do questionamento). Ah, não agora a cada momento que a gente pega! (...) Ah, eu acho que não viu Richael (professora não recordou momentos na faculdade destinados à reflexão do Ensino da Matemática nas séries iniciais), porque eles dão o diploma pra gente e você vai aprender ali, no dia a dia né, na prática mesmo, né Richael. Eles dão a teoria (os professores universitários), a prática é você quem vai desenvolver, igual agora você pega a classe com diferentes níveis, você tem que ver o que aquela criança sabe e o que os outros já atingiu, e você pegar essa daqui (a criança com dificuldades em Matemática) e procurar atingir onde está o outro! Então eu acredito que na Formação Inicial, magistério foi dado a teoria.*

2) Quais Teorias Educacionais (focando os aspectos ensino e aprendizagem) você teve contato durante sua formação inicial? Descreva o modo no qual este contato ocorreu.

R: *Hum, Richael está tão longe! Não me recordo não, assim! Quais as teorias? (Percebendo que a professora participante não se lembrava das teorias educacionais, ou seja, dos nomes atribuídos às mesmas, o pesquisador citou-as; tais como: tradicional, tecnicista, construtivista, histórico-crítica, humanista,...). É, na época em que eu me formei era mais o ensino tradicional mesmo, até porque era na década de 70 (1970), né. Então foi essa aí, e foi um contato tradicional, a professora falava e a gente escutava tentando entender, tudo muito memorizado, e como eu disse na primeira pergunta, não tínhamos momentos de reflexão!*

3) A Teoria Educacional Construtivista baseada em contribuições da Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget já lhe foi apresentada em algum momento? Você conhece os pontos principais desta proposta? Caso conheça, quais pontos você utiliza?

R: *Chegar assim, mostrar direto e reto, nunca! O que a gente, o que eu sei assim é através de leitura. Quando eu ouço falar assim: "– A vai mudar, vai ser Piaget, vai ser isso, aquilo!", e daí eu procuro ver alguns livros, pra eu ter um embasamento ali aonde me apoiar. Mas dizer que vai ser o construtivismo, que vai ser em cima de Piaget, isso nunca ninguém me falou. O que eu tenho assim aprendido, foi bastante através de leitura (...) eu procuro saber como a colega está trabalhando em cima daquilo (do construtivismo), vejo o que tá dando certo, procuro, eu vou, aprendo com elas (com as professoras, colegas de profissão que utilizam tal tendência construtivista). Quanto aos pontos principais, eu já li, mas no momento eu não me recordo, mas ler eu já li!*

4) Em relação à pergunta anterior, você possui alguma crítica em relação ao construtivismo 'piagetiano'? Se sim, qual(s) idéia(s) desta teoria você critica?

R: *Não, eu não tenho assim nenhuma crítica, eu só acho assim, eu estou seguindo aquela linha (referiu-se a teoria educacional que alicerça a sua prática) e vejo que se, determinada aluno está seguindo bem eu continuo, mas se eu percebi que outro aluno está tendo dificuldade eu vou buscar outros meios para a criança poder entender. Esse ano mesmo, eu tive alunos que não tinha noção de quantidade, de seqüência, de unidade, não tem nada, (...) então você tem que começar lá da base mesmo dele. Então você tem que ver o potencial da criança, dou continuidade dentro daquilo que ele atingiu, se não atingiu eu procuro outros meios.*

J. II – Registro das aulas observadas.

Seguem os registros decorrentes do preenchimento do Roteiro de Acompanhamento (Apêndice D), Registro por: Escrito e Gravado em Áudio e Entrevista realizada Pós-Aula (Apêndice E).

J. II. 1 – Aulas 1 e 2. Data: 16/04/2008

ROTEIRO 1:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	1	A	U	L	A:	2	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X										1
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.		X									1
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.				X							1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.					X	X					2
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2, 3.			$_1$X				$_2$X	$_2$X	$_3$X	$_3$X	5
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X		X	X							3
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		X			X	X	X	X	X	X	7
5. Outros:											
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 1)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	
2 – Auxilia as duplas.	
3 – Auxilia os alunos individualmente.	

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 1:

1º - [Professora escreveu na lousa a agenda do dia]:

Agenda:

Leitura: A raposa e a cegonha.

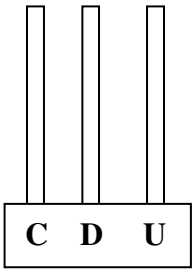
Matemática.

Arte.

Geografia.

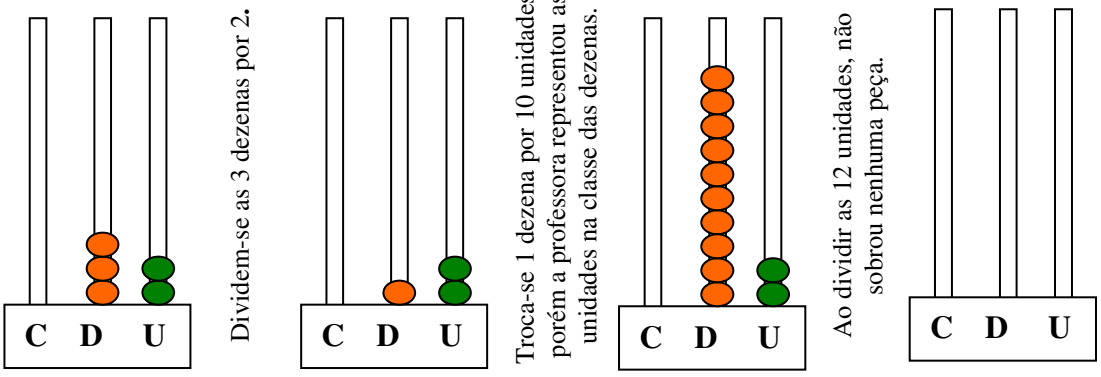
2º - [A docente apresentou o Ábaco às crianças, denotando como resolver a operação 32 ÷ 2, utilizando-o]:

Como fazer essa divisão:



D	U		
3	2	2	
1		16	

[A professora manipulava as peças móveis no Ábaco, pretendendo que os alunos acompanhassem o raciocínio referente à efetuação da divisão acima]:



3º - [A docente registrou na lousa as seguintes atividades, solicitando aos alunos a utilização do Ábaco – que a mesma entregou a cada dupla – para a solução das divisões]:

Atividades:

1 – Calcule os quocientes:

a) 96 ÷ 8 = b) 56 ÷ 2 = c) 72 ÷ 3 = d) 48 ÷ 3 =

e) 64 ÷ 4 = f) 80 ÷ 5 = g) 60 ÷ 4 =

4º - [Explicou a um grupo de alunos, que apresentavam dificuldades na maioria das disciplinas escolares, o significado dos símbolos igual (=) e diferente (≠). Em seguida, a professora escreveu na lousa os seguintes exercícios para que estes alunos resolvessem individualmente]:

MATEMÁTICA:

= IGUAL, EX.: 2 = 2, 8 = 8.

≠ DIFERENTE, EX.: 4 ≠ 6, 10 ≠ 11.

1 - COMPLETE COM OS SINAIS = IGUAL OU ≠ DIFERENTE:

8 _ _ _ 4 9 _ _ _ 9 6 _ _ _ 6

5 _ _ _ 4 3 _ _ _ 3 11 _ _ _ 15

5º - [A professora auxiliou as duplas nas soluções das divisões mediante manipulação com o Ábaco. Ela, em alguns momentos, questionou os integrantes da dupla, para que estes percebessem se estavam manipulando as peças móveis corretamente ou não].

6 – [Na lousa, a docente auxiliou uma aluna a resolver a divisão 72 ÷ 3. A aluna escreveu no quadro negro o ilustrado abaixo]:

	2 grupos e sobrou 1 dezena.	**D U** 7 3 | 3 1 2 24 0	4 grupos e sobrou 0 unidade.	

Observações mais relevantes:

1 – P: mostrou o Material Dourado aos alunos, manipulando os cubos menores que representam as unidades. ***[Concreto → Abstrato]***.

2 – P: distribuiu um Ábaco a cada dupla, mas antes utilizou-o para representar uma divisão

exata e com uma casa decimal no divisor. ***[Concreto → Abstrato]***.

3 – P: preparou atividades diferenciadas a seis alunos que apresentavam dificuldades nas disciplinas escolares. ***[Pensar nas diferenças de desenvolvimento cognitivo dos alunos]***.

4 – P: fez perguntas do tipo: "– Por que vocês fizeram isso?" aos integrantes das duplas, visando 'desequilibrar' os alunos, ou seja, para que os mesmos pensassem sobre as divisões que estavam realizando ao utilizarem o Ábaco.

5 – Embora cada Ábaco (utilizado) possua peças móveis com três cores (azul, laranja e verde), donde cada cor deveria ser utilizada para representar unidades, dezenas e centenas (não importando a cor escolhida para cada valor decimal), os alunos distribuíram as peças nas hastes do Ábaco sem diferenciá-las.

6 – Em alguns momentos, a professora utilizou somente as peças móveis (coloridas) do Ábaco, desprezando a base com as hastes que indicavam os valores decimais.

7 – P: "– Dá um toquinho e pega (cai) o ...", expressão utilizada pela professora para indicar qual o número (valor decimal) do dividendo a ser dividido pelo divisor.

8 – P: passou a auxiliar os alunos, individualmente, ao perceber que alguns (das duplas) não conseguiam realizar as divisões manipulando o Ábaco.

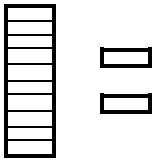
Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (1 E 2) GRAVADAS:

[...]

P: Oh, hoje nós vamos fazer a divisão usando o Ábaco. Vai dar pra cada duas crianças trabalhar com o Ábaco que eu vou apresentar pra vocês e vocês vão ver divisão, (...) que não existe coisa mais gostosa que saber Matemática. Todo mundo tem medo da Matemática, mas é a melhor matéria é ela. Porque tem matéria oh, eu tenho história, geografia e ciências, e tem que chegar em casa e rachar de estudar, (...) a Matemática se eu entender o que o professor falou e eu souber a tabuada ninguém passa a perna em mim, eu vou ser melhor! Agora, vocês tem que saber tabuada de cabeça, eu sei tabuada não é porque eu sou professora não, desde criança eu já sabia todas de zero a dez. Então, o que o aluno tem que fazer pra saber tabuada?
A: Estudar.
P: Estudar! Eu já falei, estuda em casa e daí chega na sala e pede que a professora toma de vocês.
A: Tá.
(Alguns alunos responderam à professora).
P: Oh, aqui, como eu já mostrei a vocês tem o Material Dourado. Quanto que vale essa pecinha aqui? (Mostrou o cubo menor às crianças).
A: Unidades.
P: Quando eu junto (agrupou dez cubos que valem uma unidade cada): uma duas três quatro cinco seis sete oito nove e dez, eu junto uma...
A: Dezena.

P: Então eu tenho uma desse daqui. (Mostrou uma peça, a 'barra – um paralelepípedo ou prisma de base quadrada' que no Material Dourado representa dez unidades).
P: Pra representar o doze como eu faria? Eu teria uma unidade (...) aliás uma dezena e duas... (Agrupou em sua mesa o exposto abaixo):

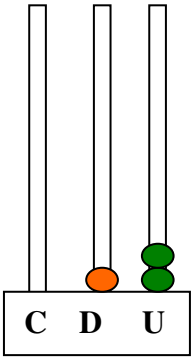


A: Unidades.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Então quer dizer que vocês entenderam isso hoje, né!

[...]

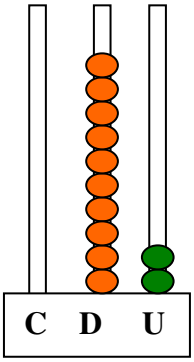
P: Oh, quando eu for dar o Ábaco pra vocês ele não vai estar montado. Vocês vão ter que colocar as varetas nesse buraquinho da base. Daí, quando vocês colocarem ele na mesa, a varetinha que estiver no sentido da porta é das unidades. E no meio?
A: Das dezenas.
P: E no sentido das janelas, do outro lado?
A: As centenas.
P: Então nós vamos fazer a divisão, oh, trinta e dois dividido por dois. O dois é o quê?
A: Unidade.
P: E o três?
A: Dezena.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Então, eu vou pegar o meu Ábaco, e tá dividindo por quanto?
A: Dois.
P: Então eu vou pegar, na dezena, quantos elementos eu vou ter que por? (Perguntou aos alunos quantas peças móveis colocar na haste -varetinha- das dezenas).
A: Três.
P: Então vamos contar: Um dois três.
A: Um dois três.
(Professores e alunos contaram juntos, enquanto a professora encaixava as peças na haste do meio).
P: Na unidade?
A: Um.
A: Dois.
P: É dois. (...) Bom, olha lá a divisão (pediu que os alunos vissem a operação escrita na lousa). O que eu falei pra vocês, quando esse número aqui for maior, eu preciso pedir ajuda lá? (Se referiu às três dezenas, que, por ser maior que o dois – o divisor – não é necessário considerar o valor decimal em unidades, ou seja, trinta e duas unidades. Assim, é possível primeiramente dividir as dezenas, sendo que o quociente será formado por um valor contendo algarismos no valor decimal das dezenas e das unidades).
A: Não.
P: Eu vou pegar o três e vou dividir por dois. (Mostrou as três peças móveis encaixadas na haste da dezena).
P: Quantas vezes dá pra eu pegar?
A: Uma
P: Oh, eu tiro um de cada lado e quanto sobrou aqui? (Mostrou aos alunos a haste da dezena com somente uma peça móvel já que as outras duas foram retiradas por terem sido divididas

por dois, ou seja, cada pecinha retirada foi colocada, separadamente numa parte da mesa da professora).
A: Um.
P: E é aquele esqueminha (...) Uma vezes dois é... (Professora foi à lousa e resolveu a primeira parte da divisão, mostrando que ao dividir 3 dezenas por dois sobram apenas uma).
A: Dois.
P: Para chegar no três?
A: Nada.
(A maioria dos alunos respondeu a fala acima).
A: Um.
(Outros dois alunos responderam corretamente).
P: Nãâããoooo !!! Para chegar no três?
A: Um.
P: Sobrou uma...
A: Dezena.
P: Mais duas...
A: Unidades.
P: Eu Vou dar um toquinho aqui e vou colocar as duas unidades ao lado da uma dezena que sobrou. Esse um aqui é resto, eu nunca posso dividir o resto, se eu ver que não tem lá em cima algum número para abaixar, para dar um toquinho, eu acabei minha divisão. (Professora apontou na lousa o fato de considerar as doze unidades a serem divididas por dois. Esse toquinho é um tipo de traço vertical que a docente fazia sobre o número dois, indicando que o mesmo 'desceu', ou seja, foi à linha de baixo para se juntar com uma dezena que sobrou da primeira divisão).
P: Ficou doze, então nós vamos por agora quantas unidades aqui para completar doze? (Mostrou no Ábaco a representação do número doze, como exposto na ilustração abaixo):



A: Duas.
P: Quantas dezenas?
A: Uma.
P: Eu já tenho uma!
A: Dez.
A: Onze.
(Grande parte dos alunos respondeu onze).
A: Nove
P: Eu já tenho uma unidade aqui, pra completar dez? (Nesse momento, na haste da dezena, a professora quis que os alunos dissessem quantas unidades faltam para completar dez. O problema residiu, pois, esta haste conforme já ilustrada representa o valor decimal das dezenas, porém, procurando mostrar aos alunos que uma dezena – mostrada na ilustração

acima – equivalia a dez unidades, a professora não se atentou ao fato da possível confusão causada nos alunos).
A: Nove.
P: Isso, muito bem! Nove. Duas três quatro cinco seis sete oito nove e dez.
A: Duas três quatro cinco seis sete oito nove e dez.
(Contando juntos, a professora completou a haste das dezenas com as nove peças móveis; observe como ficou na figura abaixo):



P: Dez mais dois?
A: Doze.
P: Dividido por quanto?
A: Dois.
P: Então nós vamos pegar: dois (...) mais dois (...) mais dois (...) mais dois (...) mais dois (...) e mais dois (foi retirando duas pecinhas de cada vez, até formar em sua mesa seis grupos iguais). Vamos ver quantos montinhos de dois? Um dois três quatro cinco e seis.
A: Um dois três quatro cinco e seis.
(Alunos e professora contaram os grupos com duas peças cada colocados na mesa da docente).
P: Aonde eu vou colocar o seis? (Apontou na lousa o local onde está escrito a operação de divisão 32 ÷ 2).
A: Debaixo do dois.
P: E agora? Vamos ver quanto tem aqui: uma duas três quatro cinco seis sete oito nove dez onze doze (contou todas as peças agrupadas de dois em dois). Duas vezes seis ou seis vezes dois?
A: Doze.
P: Pra doze?
A: Nada.
P: Sobrou alguma bolinha aqui? (Se referiu ao Ábaco, que devido à última divisão ficou 'vazio', ou seja, sem nenhum valor numérico representado).
A: Não.
P: Deu pra entender?
A: Deu.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Dá pra ir em frente?
A: Dá.
P: Eu vou entregar um Ábaco pra cada dupla, (...) um ajudando o outro!
A: Tá.

[...]

J. II. 2 – Aulas 3 a 5. **Data: 18/04/2008**

ROTEIRO 2:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	3	A	U	L	A:	4	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X								X	2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.			X			X	X				3
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2, 3	$_1$X			$_2$X	$_2$X			$_2$X	$_3$X		5
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X								X	3
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.				X	X		X				3
5. Outros: 1			$_1$X			$_1$X		$_1$X	$_1$X		4
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa. **2** – Questiona os alunos. **3** – Corrige os cadernos dos alunos, chamando a atenção a possíveis erros.	**1 –** Caderno do aluno.

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	5	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X					1
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.						
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.						
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.						
5. Troca de idéias entre alunos e professores.						
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.						
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.						
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.						
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.						
10. Confecção de algum material pelos alunos.						
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.						
12. Outros: 2		$_2$X	$_2$X	$_2$X	$_2$X	4
Materiais Utilizados:						
1. Lousa e giz.	X					1
2. Livro didático.						
3. Revistas e jornais.						
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.		X	X	X	X	4
5. Outros:						
Total de Horas Observadas:						0:50 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
2 – Questiona os alunos.	

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 2:

1º - [Professora registrou na lousa a Rotina do dia]:

AGENDA:
LEITURA: A FESTA DO CÉU
MATEMÁTICA
MATEMÁTICA
RECREIO
RODA
RODA

2º - [Escreveu na lousa os exercícios, tipo tarefa, da aula anterior. A docente chamou alguns alunos para irem à lousa resolver as divisões, utilizando o Ábaco].

2º Passo: Correção da tarefa:

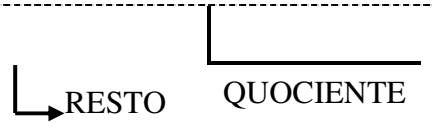
5 6	4	3 6	2	7 2	6	4 8	3	7 4	2	5 2	2
1 6	14	1 6	18	1 2	12	1 8	16	1 4	37	1 2	26
0		0		0		0		0		0	

3º - [A professora pediu que os alunos resolvessem as seguintes divisões exatas utilizando o Ábaco]:

Atividades
Efetue as divisões:

1) 75 ÷ 3 = 4) 65 ÷ 5 =
2) 56 ÷ 4 = 5) 75 ÷ 5 =
3) 78 ÷ 3 = 6) 42 ÷ 3 =

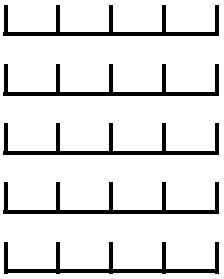
4º - [A docente chamou a atenção dos alunos para os termos quociente e resto, esboçando na lousa o seguinte esquema]:



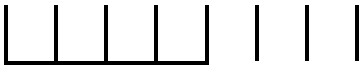
5º - [Uma aluna dirigiu-se a lousa para resolver a divisão abaixo, sendo auxiliada pela professora que a ajudou a pensar sobre os agrupamentos (dos traços verticais) representados abaixo]:

Sobraram 2 e agrupei uma vez.

7 5 | 5
2 5 | 15
0

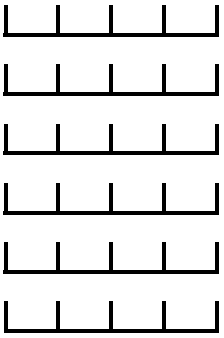


6º - [A professora foi à lousa e oralmente explicou como resolver a seguinte divisão, utilizando o recurso dos agrupamentos dos traços verticais]:



Sobraram 3 e agrupei uma vez – representação referente à divisão das 8 dezenas.

8 0 | 5
3 0 | 16
0



Observações mais relevantes:

1 – P: auxiliou os alunos a resolverem algumas divisões ofertando-lhes o Ábaco. *[Concreto → Abstrato]*.

2 – P: questionou alguns alunos no momento em que os mesmos manipulavam as peças móveis do Ábaco. *[Concreto → Abstrato]*.

3 – P: confundiu-se ao auxiliar um aluno dizendo que o algarismo 7, pertencente ao número 74 é uma unidade. Isto decorreu quando o aluno, ao dividir este número por dois, considerou as 7 dezenas como sendo 7 peças móveis do Ábaco, e a professora disse: "– Quantas unidades sobraram que não foi possível agrupar de dois?".

4 – Enquanto os alunos, a grande maioria, resolviam as divisões fazendo uso das peças móveis do Ábaco (e não deste como um todo), a professora auxiliou alguns alunos com

dificuldades, distribuindo-lhes atividades de alfabetização.

5 – P: corrigiu individualmente os cadernos dos alunos referentes às divisões solicitadas, questionando alguns quanto à solução das divisões. ***[Pensar nos desequilíbrios provocados nos alunos (oriundos deste questionamento); e a necessidade de recorrer a materiais concretos no momento de questionar os estudantes]***.

6 – Alguns alunos juntaram-se à mesa da professora para manipularem as peças do Material Dourado, em especial o cubo menor equivalente às unidades, objetivando solucionar as divisões solicitadas pela docente ***[Concreto → Abstrato]***.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (3 A 5) GRAVADAS:

[...]

P: Primeiro de tudo, o que você olha na divisão, qual número você vai dividir? (Professora perguntou a um aluno que foi à lousa para resolver 56 ÷ 4).
A: O cinco.
P: Ele é maior ou menor que quatro?
A: Maior.
P: Então você acha que ele sendo maior dá pra dividir por quatro?
A: Sim.
P: Então faz a divisão, ou aqui (na lousa), ou com o material concreto (colocado na mesa da professora) (...) do jeito que você quiser fazer.
(O aluno dirigiu-se à mesa da docente, agrupa cinco peças móveis do Ábaco, e em seguida divide esse grupo em dois subgrupos: um contendo quatro peças e o outro somente com um).
P: Sobrou alguma coisa ali? (Professora se referiu ao subgrupo contendo uma peça).
A: Não.
P: Não, olha bem ali!
(Aluno voltou à mesa e percebeu que um subgrupo, contendo uma única peça, é o resto da divisão de 5 dezenas por 4. Assim, foi a lousa e escreveu o ilustrado abaixo):

$$\begin{array}{r|l} 5\,6 & 4 \\ \hline 1 & 1 \end{array}$$

P: Por que esse um está aí?
A: Porque ele sobrou quando eu multipliquei esse (apontou o número um do quociente) por esse (mostrou o número quatro, o divisor).
P: Isso, porque quando você fala, uma vezes quatro dá quatro, para chegar no cinco falta um. Muito bom, e agora, olha bem quanto eu tenho, é daqui pra lá. Se você usou o cinco, terminou o do cinco, o que você faz? Dá um toquinho, ele cai (referiu-se ao traço vertical feito sobre o número seis, indicando que a partir desse momento passou-se a dividir as dezesseis unidades). Quantos, quantas unidades você vai ter que pegar?
A: Dezesseis.

P: Então vamos lá. (Ou seja, que o aluno fosse a sua mesa e agrupasse dezesseis peças móveis do Ábaco).
A: Um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez onze doze treze catorze quinze e dezesseis. (O aluno contou em voz alta enquanto manipulava as peças).
P: E daí?
A: Deu quatro.
P: Quatro, oh. Onde você vai por esse quatro?
(O aluno foi a lousa e escreveu o quatro ao lado do um. Observe):

5 6	4
1 6	14

P: E agora, sobrou alguma coisa ali? (Professora pediu ao aluno que observasse em sua mesa se há alguma peça móvel, sem ser os quatro subgrupos contendo quatro peças cada).
A: Não.
P: E como você faz aqui? Quanto é quatro vezes quatro?
A: Dezesseis.
P: Para dezesseis?
A: Nada. (O aluno foi à lousa e escreveu abaixo do dezesseis o número zero, resto da divisão exata).
P: Mesmo usando material aqui, precisa saber tabuada, hein!
(A docente falou isso a todos os alunos que observavam o seu colega que estava na lousa).
P: Parabéns, viu, muito bem. (Disse ao aluno que estava solucionando o exercício).

[...]

P: Ah, aqui tem um pequeno erro! (Professora apontou para o número dezesseis – escrito pelo aluno a pouco tempo na lousa – exposto na última ilustração).
P: Quanto é quatro vezes quatro mesmo?
A: Dezesseis.
P: Não é dezoito?
A: Não.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Tem certeza mesmo?
A: Sim.
P: Ah, então está bom!

[...]

P: Sete (perguntou a um aluno que estava próximo à lousa solucionando 74 ÷ 2) é maior ou menor que dois?
A: Maior.
P: Então o que você vai fazer? Pega sete unidades (o aluno pegou sete peças móveis do Ábaco) (...) faz grupinhos de dois (...).
P: Quantos grupinhos de dois deu?
A: Três.
P: Aonde você vai por o três?
(Aluno mostrou com o dedo na lousa o 'lugar' do quociente).
P: Então, vai! Sobrou alguma unidade lá?
A: Não.

P: Oh, um dois três (referiu-se aos três subgrupos contendo duas peças do grupo inicial contendo sete).
A: Ah, sobrou um.
P: Então aonde você vai por esse um?
A: Debaixo do sete.
P: Isso. Então nós temos, três vezes dois é seis, pra chegar no sete falta um. Dá um toquinho cai o quatro. Vem separar catorze unidades!
(Aluno pegou catorze peças móveis e separou-as de dois em dois).
P: Quantos grupinhos de sete (...) de dois deu?
A: Sete.
P: Sobrou algum unidade?
A: Não.
P: Então põe o sete lá (ao lado do três que foi escrito no quociente).
(Aluno escreveu na lousa).
P: E daí você multiplica, sete vezes dois?
A: Catorze.
P: Catorze, para catorze?
A: Nada.

[...]

P: Oh, cruza o bracinho em cima da carteira e olha agora o que eu vou explicar. (...) Oh, olha aqui um pouquinho, vamos pensar junto comigo! (Chamou a atenção dos alunos à lousa para que observassem a explicação de $80 \div 5$).
P: Olha na lousa, crianças, vamos tirar aqui na lousa uma dúvida que eu percebi. Oh, nós vamos pegar o oitenta e dividir por cinco. Vamos pensar, o oito é maior ou menor que o cinco?
A: Maior.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Maior. Então dá pra dividir?
A: Dá.
P: Bom, faz de conta que eu estou usando ali (as peças móveis), mas eu vou fazer na lousa porque todo mundo enxerga. (Ao invés de manipular as peças móveis, a docente desenhou traços verticais na lousa, como se cada um desse representa-se uma peça móvel).
P: Eu vou pegar oito unidade aqui, oh: uma duas três quatro cinco seis sete oito. Estas oito unidades eu vou fazer grupinhos de quanto?
A: Cinco.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Um dois três quatro cinco. (Ao contar os traços verticais desenhados na lousa, a docente fez o ilustrado abaixo):

P: Esse daqui que deu grupinho, que deu um, ele vai aqui, porque isso aqui é do quociente. (Apontou aos cinco traços verticais agrupados). Esses daqui que não deu grupinho vai ser o resto, ele vai pra lá oh. Vocês estão invertendo, vocês estão colocando esse daqui que sobrou (referiu-se aos três traços verticais não agrupados) (...) as unidades que deu pra formar um grupo eu coloco no quociente, as unidades que sobraram que não deu pra eu formar um grupo nenhum eu coloco como resto. Quando vocês estiverem craques na tabuada, vocês não vão

mais confundir, porque daí vocês fazem: uma vezes cinco, cinco, pra chegar no oito três. Daí eu dou um toquinho e cai o trinta; vamos contar trinta?
A: Um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez onze doze treze catorze quinze dezesseis dezessete dezoito dezenove vinte vinte um vinte dois vinte três vinte quatro vinte cinco vinte seis vinte sete vinte oito vinte nove tinta!
P: Um dois três quatro cinco seis sete oito nove dez onze doze treze catorze quinze dezesseis dezessete dezoito dezenove vinte vinte um vinte dois vinte três vinte quatro vinte cinco vinte seis vinte sete vinte oito vinte nove tinta!
(Ambos contaram juntos, enquanto professora desenhava na lousa trinta traços verticais).
P: Fazer grupinhos de...
A: Cinco.
P: Muito bem! Vamos lá! Um dois três quatro cinco (repetiu tal agrupamento seis vezes, sendo que em cada a docente e os alunos contaram de um a cinco).
P: Quantos grupinhos de cinco deu?
A: Um dois três quatro cinco seis.
P: Esse seis eu vou colocar aonde?
A: Debaixo do cinco.
A: Embaixo.
A: Do lado do um.
P: Do lado do um que é o...
A: Quociente.
P: Quociente. Sobrou alguma coisa?
A: Não.
(Todos os alunos responderam).
P: Aonde eu vou colocar o zero.
A: Debaixo do zero.
P: Debaixo do trinta, porque da tabuada seis vezes cinco trinta, para trinta nada.

[...]

<u>TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS</u> **Data: 18/04/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Porque no primeiro momento que eu fui dar divisão eu percebi que as crianças não tinham nem noção do que era dividir, o que era repartir. Então eu fui pesquisar, fui ver ajuda em outros livros e vi que através do material concreto eu acho que vou atingir o objetivo que eu quero. É demorado, mas eu tenho certeza que vou conseguir!*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Ah, eu acho que a partir de agora eles vão ter noção do que é repartir. Porque até então, (..) nadinha nadinha nadinha.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Eles não trouxeram, assim, conceito anterior (...) eu acho que eles não tinham a noção nem das quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); noção nenhuma, nenhuma. Eu acho que vai, eu acredito que sim, viu. Eu acredito que, como eu trabalhei as outras operações, é (...) eu trabalhei o inverso (...) é (...) pra eles, e hoje você viu que já tinha criança na sala tava: "– Professora , eu tirei a prova real, eu fiz o inverso e deu certo!", então eu acho que está amadurecendo sim!*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Eu acho que o principal problema que eu tenho na sala é a conversa, viu, eu acho que isso atrapalha bastante, e eles não param no lugar, eles não conseguem, eles não têm aquela capacidade de concentração.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Pretendo e vai ser utilizado bastante (professora respondeu afirmando com muita convicção). Porque eu acho que a Matemática é uma seqüência, né? Eu acho que hoje eu estou plantando uma sementinha ali na divisão e eu acho que isso ele vai levar para o resto da vida! Se eu conseguir isso, olha Richael, pode ter certeza que eu vou ficar muito feliz, porque a criança tem medo da Matemática, e eu acho que a Matemática é uma matéria gostosa, não é um bicho de sete cabeças!*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Eu acho que totalmente não foi não. Eu só vou ter a certeza a hora que eu pegar aqueles uns que eu percebi que não conseguiu entender o sistema através indo na lousa e dando a verificação pra ele, aí eu vou ver se atingiu completamente. Com certeza vou tomar outra atitude no momento que eu perceber que a dificuldade foi num ponto, então nós vamos voltar e vamos ver aonde ficou falho.*

J. II. 3 – Aulas 6 a 8. **Data: 16/05/2008**

ROTEIRO 3:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	6	A	U	L	A:	7	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X		X						X		3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.				X		X	X	X		X	5
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2		$_1$X			$_2$X						2
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.		X									1
2. Livro didático.	X		X						X	X	4
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1				$_1$X	$_1$X	$_1$X	$_2$X	$_2$X			5
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Folha contendo malha geométrica 'do peixe'.
2 – Corrige a atividade proposta (malhas).	**2 –** Folha contendo malha geométrica 'do gato'.

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	8	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X		X			2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.						
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.		X		X		2
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.						
5. Troca de idéias entre alunos e professores.						
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.						
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.						
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.						
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.						
10. Confecção de algum material pelos alunos.						
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.						
12. Outros: 3					$_{3}$X	1
Materiais Utilizados:						
1. Lousa e giz.						
2. Livro didático.						
3. Revistas e jornais.						
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.						
5. Outros: 3	$_{3}$X	$_{3}$X	$_{3}$X	$_{3}$X	$_{3}$X	5
Total de Horas Observadas:						0:50 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
3 – Corrige a atividade proposta (Mapa do Brasil Político).	**3 –** Folha contendo o Mapa do Brasil Político.

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 3:

1º - [Os alunos, embora sentados em duplas, realizaram individualmente as atividades 5, 6 e 7 - propostas no livro didático: "Coleção – Idéias e Relações, Matemática 3ª série[52]*, página 15. Enquanto os estudantes observavam tais atividades, a docente registrou na lousa o seguinte]:*

Continuação: COLETANDO DADOS E COMPARANDO
Atividades – 5, 6 e 7 – página 15.

⑤ a)

[No momento em que os alunos registravam em seus cadernos o exposto acima, a professora entregou atividades de alfabetização aos estudantes com dificuldades de leitura e escrita da língua materna, auxiliando-os na solução das mesmas].

2º - [A professora disponibilizou tempo aos alunos à cópia das atividades do livro didático. Observe abaixo a transcrição da página 15]:

5. Seu professor vai entregar malhas que lembram diferentes desenhos. Nelas, faça o que se pede:

a) Pinte os peixes usando três cores, sem deixar que cores iguais se encontrem.

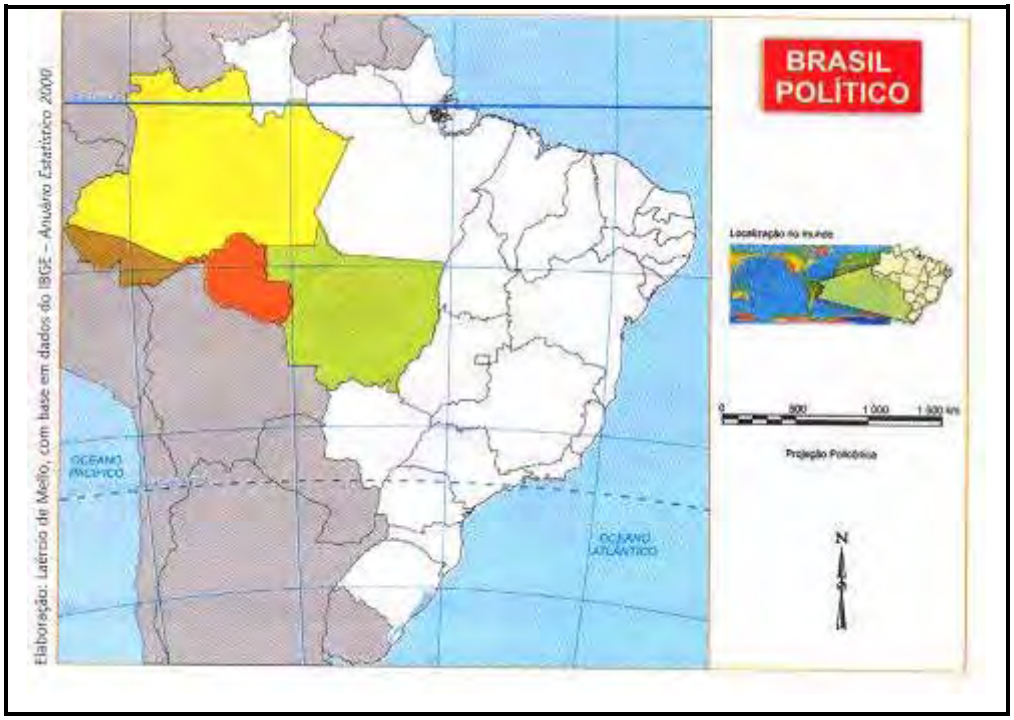
b) Pinte os gatos usando quatro cores, sem deixar que cores iguais se encontrem.

6. Em alguns mapas usam-se cores diferentes para representar estados vizinhos de uma mesma região. Observe o mapa ao lado com os estados da Região Norte do Brasil: Para que os estados vizinhos não ficassem com a mesma cor, quantas cores foram necessárias?

7. Seu professor vai entregar mais um mapa do Brasil. Nele, pinte os estados usando estas

[52] PERACCHI, E. do P. F; TOSATTO, C. M; TOSATTO, C. C. **Coleção Idéias e Relações, Matemática 3ª série**. 2. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

quatro cores, de modo que os estados vizinhos não fiquem com a mesma cor. Comece pintando de acordo com o modelo:



- 15 -

[Após os estudantes terem copiado o enunciado 5) a), a professora entregou uma folha contendo malha – tipo geométrica – intitulada: "Malha do Peixe". Em seguida, explicou à sala como pintar tal malha. Na figura abaixo constam as duas malhas geométricas entregues pela docente no decorrer desta aula, sendo que a primeira é referente ao do Peixe e a segunda, do Gato]:

3º - [A professora voltou sua atenção aos alunos com dificuldades em leitura e escrita, deixando os mesmos pintarem a "Malha do Peixe"].

4º - [À medida que terminavam de pintar a "Malha do Peixe", os alunos levavam-na à professora. Esta questionava-os caso a pintura estivesse incorreta e ou incompleta. O intuito da professora com tal questionamento era suscitar nos alunos uma breve reflexão acerca daquilo que estavam fazendo].

5º - [A docente disse aos alunos para colarem em seus cadernos a "Malha do Peixe", copiando em seguida o enunciado 5) b). Na lousa, registrou o seguinte].

⑤ b)

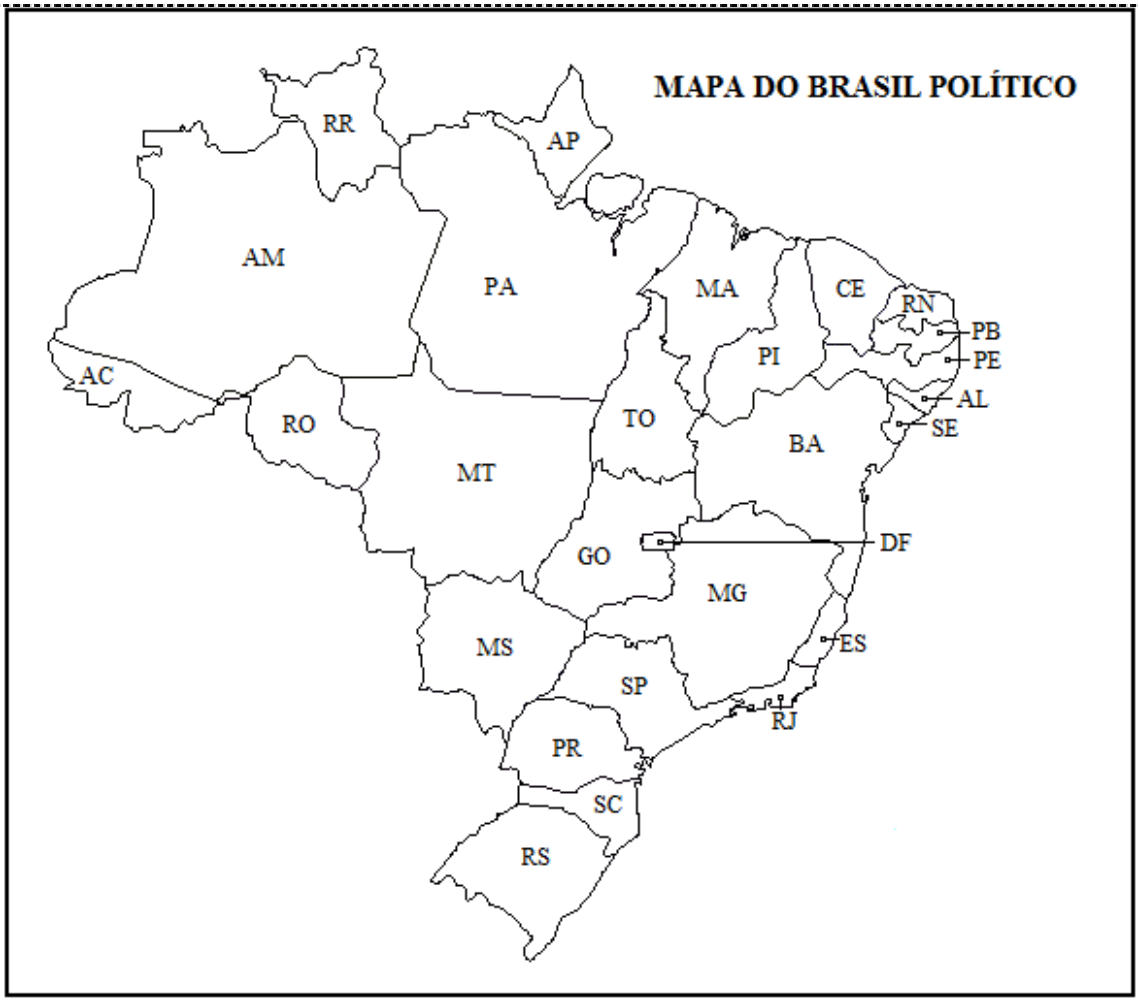
[Enquanto os alunos copiavam o enunciado, a professora entregou a "Malha do Gato". Nesse momento, chamou a atenção dos estudantes quanto à diferença entre a pintura da "Malha do Gato" em relação à anterior. Transcorridos alguns minutos, a docente circulou pela sala verificando se os mesmos haviam entendido corretamente como colorir (alternadamente). Após tal verificação, solicitou a colagem da malha no caderno].

6º - [Enquanto a maioria dos alunos copiava o enunciado da atividade 6), a professora ajudou os alunos na solução das atividades de alfabetização].

7º - [Com o livro em mãos a docente leu o enunciado da atividade 6). Nesse momento, pediu a atenção dos alunos ressaltando que neste exercício era somente para os mesmos observarem o que dizia o enunciado. Em seguida, na lousa, registrou a resposta de tal exercício, ou seja, a referente ao número de cores necessárias a pintura dos estados brasileiros 'vizinhos']:

⑥ R: 3 cores.

8º - [Ao entregar o Mapa do Brasil Político, a professora explicou como solucionar a atividade 7. Primeiramente leu o enunciado, pedindo que os alunos pintassem o mapa do mesmo modo como mostrado no livro. Observe a seguir o mapa entregue aos estudantes]:



9º - [Decorridos alguns minutos, a docente dialogou com a sala sobre um mapa – pintado incompletamente por um aluno. Com o referido mapa em mãos, a professora conversou com os estudantes, perguntando qual seria a melhor cor – dentre as quatro utilizadas – para colorir o estado de Goiás].

10º - [Circulando pela sala, a docente verificou se os alunos coloriram o mapa corretamente, questionando alguns estudantes que ainda não haviam entendido o objetivo da atividade].

Observações mais relevantes:

1 – P: disponibilizou atividades probabilísticas. *[Ver a questão das estruturas multiplicativas]*.

2 – P: de modo diferenciado, auxiliou os alunos com dificuldade em leitura e escrita da língua materna. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica e os diferentes níveis de desenvolvimento*

cognitivo].

3 – A pintura das malhas geométricas interessou os alunos. ***[Ver a questão lúdica e perceptivo-espacial].***

4 – P: chamou a atenção dos alunos com relação à diferença entre a pintura da "Malha do Peixe" ao do "Gato". ***[Ver a questão da tomada de consciência].***

5 – P: "– Do mesmo jeito que fizeram a malha do gatinho e do peixinho!". ***[Ver a questão da generalização].***

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (6 A 8) GRAVADAS:

[...]

P: Hoje, as atividades vão ser a número cinco, seis e sete da página quinze. Vocês estão copiando? Enquanto isso eu vou dar a atividades pra eles (referiu-se às atividades disponibilizadas aos alunos com dificuldades de leitura e escrita da língua materna).
(Decorridos alguns minutos):
P: Oh vou explicar o quinto exercício que vocês copiaram aí no caderninho de vocês! Vamos ler? (...) Seu professor vai entregar malhas que lembram diferentes desenhos. Malhas que eu vou entregar pra vocês é esse desenho (mostrou a malha geométrica do peixe e do gato) aqui, oh! Que vê oh! Isso daqui é um desenho de uma malha (mostrou a "Malha do Peixe"). E esse daqui é um desenho de malha (pegou a "Malha do Gato", mostrando-as aos alunos):

P: São desenhos diferentes um do outro?
A: São.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: São. Esse daqui não tem desenho nenhum (referiu-se a "Malha do Peixe") e aqui o desenho é do que?
A: De gato. (Responderam alguns alunos).

P: Vai ser o quê? Atividade comparando e coletando dados, pra depois a gente poder responder as perguntinhas! Então vamos lá! A letrinha a (5-a), o que tá perguntando pra vocês fazerem? (Nesse momento alunos e docente leram o enunciado 5, alternativa a, da página 15):
A: Pinte os peixes usando três cores, sem deixar que cores iguais se encontrem.
P: Pinte os peixes usando três cores, sem deixar que cores iguais se encontrem. Então eu vou dar a malha do peixinho, vocês vão pegar três lápis de cor e não pode por uma cor vizinha da outra, pensa de que maneira vocês vão usar (...).
(Como alguns alunos não estavam prestando atenção, a professora disse à sala):
P: Oh, eu tô cansada de falar pra vocês que Matemática é a matéria mais gostosa que tem. Porque se vocês prestarem atenção no que a professora fala, vocês em casa só dão uma olhadinha no caderno e já lembra. Agora português, geografia, história, quando chegar em casa, tem que pegar o livro e estudar. Agora Matemática, as crianças que são espertas, presta atenção no que a professora diz; nem precisa chegar em casa e se preocupar, só de olhar já sabe (ou seja, o fato de dar uma breve lida no caderno já faz o estudante lembrar como solucionar as atividades trabalhadas durante a aula)! (...)
P: Então copia o que está escrito no numero cinco, letrinha a. Só vou entregar a malha pra quem já copiou! O cinco, oh! Seu professor vai entregar malhas que lembram diferentes desenhos. Nelas faça o que se pede (leu novamente o enunciado da atividade cinco). O que a letrinha a tá pedindo?
A: Pinte o peixe usando três cores sem deixar que as cores iguais se encontrem. (Leram alguns estudantes).
P: Pinte o peixe usando três cores sem deixar que as cores iguais se encontrem. Então assim, oh, aqui é o peixinho e aqui a do gato! Vocês vão pintar só o do peixinho agora! Se eu pintar o primeiro peixinho de amarelo, esse de verde e de azul, qual é a próxima cor que eu vou pintar?
A: Amarelo. (Falaram alguns alunos).
P: Não pode duas cores iguais. Só vou entregar a hora que terminarem de copiar. Vai pintar a do gatinho agora? Nem vou entregar a do gato agora, porque se não vocês vão pintar.

[...]

(A professora explicou novamente como colorir a "Malha do Peixe"):
P: É pra usar três cores...
A: Sem repetir. (Responderam quatro alunos).
P: Não, vai repetir! Não pode repetir próximo da mesma cor! Então presta atenção! Só três cores. Oh, pinte os peixes usando três cores, sem deixar que cores iguais se encontrem!

[...]

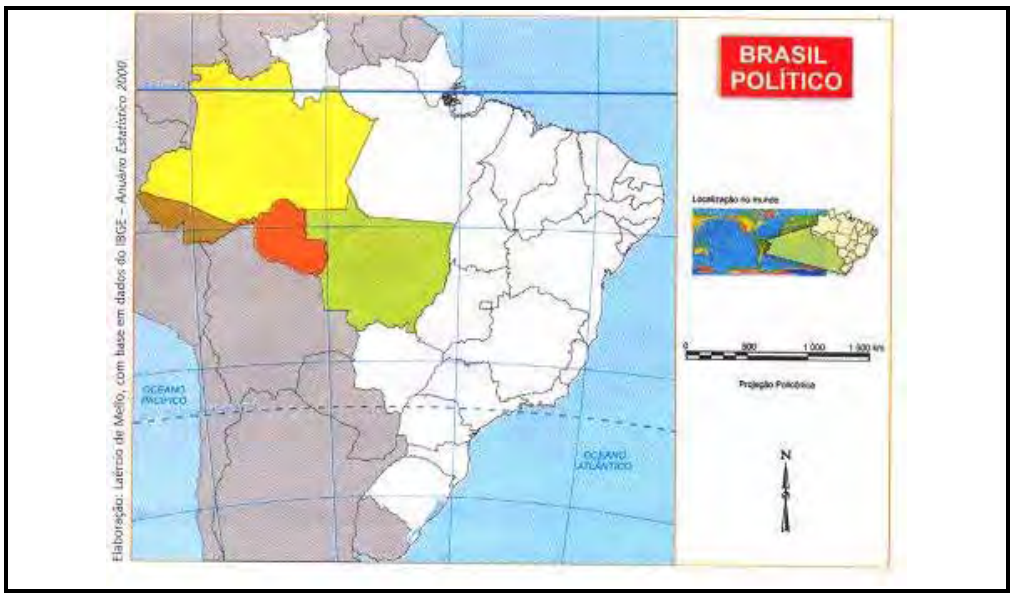
(Após a solução da "Malha do Peixe", sendo a mesma colada no caderno, a docente iniciou a explicação sobre como pintar a "Malha do Gato"):
P: Pode copiar o enunciado do livro da letrinha b. (...)
(Decorridos alguns minutos disponibilizados a cópia da alternativa b, da atividade 5, página 15, a professora conversou com os alunos):
P: Pinte os gatos usando quatro cores, sem deixar que as cores iguais se encontrem. Agora no do gatinho vocês vão usar quatro cores! É do mesmo jeitinho da do peixinho! Quem terminar de copiar a letrinha b eu entrego a malha do gato.
(Transcorridos aproximadamente três minutos, a docente falou):
P: O gato quantas cores?
A: Quatro!

(A maioria dos alunos respondeu).
P: É pra por uma cor pertinho da outra?
A: Nããããoooo!
(Disse grande parte dos estudantes).
A: É, pro (ou seja, professora)! (Falou um aluno).
(A professora disponibilizou alguns minutos à pintura da malha geométrica do "Gato". Em um momento, chamou a atenção dos alunos sobre a diferença da pintura da malha do "Peixe" a do "Gato):
P: Oh, pessoal, essa malha tem sete gatinhos! É uma outra maneira de pensar, heim! A primeira malha vocês pintaram quantos em cada fileirinha?
A: Seis. (Falaram poucos alunos referindo-se ao número de peixes contidos na primeira linha da "Malha do Peixe").
P: Seis. Aí tem um a mais!
A: Sete. (Alguns alunos disseram o total de gatos desenhados na primeira linha da malha geométrica).
P: Sete!

[...]

P: Vamos ver o que diz a sexta atividade? Vamos lá?
A: Vamos. (Responderam poucos estudantes).
P: Vamos ler então o que diz a sexta atividade! Em alguns mapas usam-se cores diferentes para representar estados vizinhos de uma mesma região. Observe o mapa ao lado com os estados da Região Norte.
A: Em alguns mapas usam-se cores diferentes para representar estados vizinhos de uma mesma região. Observe o mapa ao lado com os estados da Região Norte.
(Nas duas falas acima, grande parte dos alunos e professora lerem o enunciado da atividade 6, página15).
P: Quantos são os estados da Região Norte? (...) Amazonas, Pará, Acre, Porto Velho, Tocantins...
A: Amazonas, Manaus, Porto Velho... (Responderam alguns alunos que estavam acompanhando a leitura do livro juntamente com a docente).
P: Quais as cores que eles usaram?
A: Roxo!
P: Roxo, laranja...
A: Verde!
(Nas duas falas anteriores dos alunos, a grande maioria falou euforicamente).
P: Verde...
A: Cinza!
P: Cinza?
A: Não. (Disse um aluno).
A: Azul. (Responderam dois estudantes).
P: Quatro cores! Laranja...
A: Azul!
P: É um azul ou um roxo?
A: Roxo!
(Entusiasmadamente, muitos alunos disseram).
A: Lilás! (Falou um aluno, achando que a cor roxa utilizada no mapa era lilás).
P: Esse azul aqui (mostrou o mapa desenhado no livro) é do oceano Atlântico! (Observe o mapa a seguir):

P: Aqui, oh, a sexta atividade tá dizendo assim pra vocês: em alguns mapas, pode ser que em outros livros eles usem as mesmas cores, mas nesse livro aqui de Matemática eles usaram essas cores para pintarem os estados da Região Norte!
A: Norte. (Poucos alunos repetiram a fala da professora).
P: É a parte lá em cima do mapa, a parte mais alta. Pra que os estados vizinhos não ficassem da mesma cor, quantas cores eles usaram?
A: Três. (Metade da sala respondeu).
P: Três. Agora copia o sétimo! (Em seguida a professora leu a atividade 7 da página 15): Seu professor vai entregar mais um mapa do Brasil...
(Nesse instante, uma estudante interrompeu a professora, perguntando se poderia responder a questão presente na atividade 6):
A: Professora, não é três aqui!
P: Isso, três cores. Pode responder que é três cores utilizadas! Eu vou por na lousa aqui a resposta, oh!
(Após registrar na lousa, voltou a leitura da atividade 7):
P: Seu professor vai entregar mais um mapa. Nele, pinte os estados usando estas quatro cores, de modo que os estados vizinhos não fiquem com a mesma cor. Eu vou entregar o mapa pra vocês! Vocês vão pintar o estado do Amazonas aqui, oh, de que cor? (Mostrou o mapa – que segue abaixo – aos alunos, indicando o estado do Amazonas):



A: Amarelo.
P: Amarelo! Aqui aonde está o Acre? (Apontou com o dedo o estado do Acre).
A: Marrom.
P: Depois, aqui, aonde é Roraima?
A: Laranja!
P: Laranja! Aqui é o...
A: Verde!
P: Qual é este estado aqui?
A: Mato Grosso. (Nas cinco falas anteriores do aluno, a grande maioria respondeu euforicamente).
P: Mato Grosso! Vocês vão usar essas quatro cores! Depois vocês vão pintar os outros estados, mas não pode repetir a mesma cor nos estados vizinhos! Vocês fizeram a malha do gatinho, a malha do peixinho, vocês vão usar essas quatro cores só que sem pintar estados vizinhos de cores iguais. Vocês entenderam essa atividade?
A: Sim. (Metade da sala disse).
P: Que cor vocês vão pintar o mapa que eu vou entregar?
(Os alunos, ao mesmo tempo, citaram as quatro cores presentes no mapa mostrado acima).
P: Vai pintar de amarelo aonde aqui é verde?
A: Não!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Não! Então tá bom! Pode copiar o sete e depois eu dou o mapa!
(Decorridos alguns minutos, a professora chamou a atenção da sala ao perceber que um aluno havia pintado somente os quatro estados, ou seja, pelo fato de não ter compreendido o objetivo da atividade).
P: Oh, pessoal o **Aluno A** veio me perguntar se já podia colar no caderno? (Nesse momento a professora mostrou a todos o mapa do **Aluno A** que estava colorido incompletamente). O que vocês acham?
A: Sim! (Mais da metade dos alunos disseram).
P: Ele já pode colar?
A: Não! (Percebendo que havia respondido incorretamente, a grande maioria da sala respondeu).
P: O que está faltando?
A: Pintar, professora. (Falou dois alunos).
P: Ele tem que dar uma seqüência agora! Ele tem que ver qual cor vai usar pra que ele consiga pintar todos os estados! Tem que pintar os vinte e seis estados usando essas quatro cores. Oh, presta atenção, oh! Ele aqui (referiu-se ao mapa do Renan), não está pronto! Ele pode jogar o verde aqui? (Apontou com o dedo o estado do Pará).
A: Não. (Disseram vários alunos).
P: Não. Porque não?
A: Porque fica perto! (Falou uma estudante).
P: Ah, vai ficar vizinho da mesma cor! Ele pode colocar que cor?
A: Vermelho! (Falaram três alunos).
P: Isso, vermelho! Então pessoal, olhem bem e façam direitinho!

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 21/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Foi mais assim, pra ver se eles entenderam seqüência numérica e seqüência de cores, vizinho, o que está mais próximo, o que está mais longe, ali foi trabalhado mais conceitos matemáticos, né (referiu-se a pintura das malhas geométricas: do gato e do peixe)! Longe, perto, vizinho, um sim, um não, que eles (os alunos) tinham trabalhado também em artes (a docente lembrou-se de atividade similar realizado nas aulas de artes).*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Ah, eu acho que a maioria entendeu o conteúdo que era assim de não colocar a cor que estava lá em primeiro lugar (ou seja, a primeira cor escolhida para colorir a primeira figura da malha geométrica) e sim respeitar um sim, um não! Eu acho que até, cem por cento eu não vou conseguir atingir (isto é, alguns alunos não entenderam a noção de seqüência das cores que subjaz a noção probabilística), mas eu acho que foi atingido sim, viu!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Então, porque eu tinha dado um (...) eu achei que eles sabiam, mas na realidade eles não sabiam o que era vizinho, o que tava próximo, a seqüência numérica; a seqüência numérica eu tinha dado e percebi que eles ainda não sabiam então eu resolvi partir dali, é, primeiro eu dei pra eles um sim um não (ou seja, uma atividade tipo malha geométrica no qual os alunos teriam que pintar utilizando somente duas cores, alternando-as). Depois teve que usar três cores, quatro cores assim pra eles (os alunos) perceberem o que separa de uma casa na outra, que nas rodovias o que separa uma cidade da outra são os limites que estão demarcados pra eles entenderem o que é um limite, porque isso aí agora tem em geografia.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Ah, eu acho que sexta-feira foi um dia assim que pesou bastante porque eles estavam bem indisciplinados, minha classe dá problema de disciplina muito grande, eu acho que aí (nesta aula) a principal (dificuldade) aí foi a indisciplina que veio atrapalhar a aula porque interrompe muito; eu acho que as crianças que estão lá concentradas estão perdendo, porque eu tô lá explicando e tenho que chamar atenção atrapalha muito! Eu acho que o material que eu usei (as folhas entregues contendo: 1 – as malhas geométricas do peixe e do gato; 2 – mapa do Brasil político) eu acho que, eu senti assim que eles gostaram, ainda ontem eu perguntei pra eles o que eles acharam da atividade de sexta-feira (...) a maioria gostou! Então eu acho que foi atingido bem assim, né! Poderia ter sido melhor se a classe tivesse colaborado, né!*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Ah, eu costumo sim pedir pra eles (os alunos) construírem agora um (referiu-se às possíveis malhas geométricas a serem elaboradas por cada aluno) e fica cada um faz o seu! Eu pretendo sim, viu Richael, vou encaixar!*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Ah, eu acho que a maioria eu consegui, viu, porque ontem eu perguntei o que eles acharam e eu senti assim que eles (referiu-se aos alunos) gostaram, que eles entenderam e ficou até aquela curiosidade no aluno que não veio na sexta-feira se eu vou dar essa atividade; eu falei que não, essa eu já dei, eu posso dar uma outra diferente. Então eu achei que eles entenderam e que eles gostaram da atividade!*

J. II. 4 – Aulas 9 e 10. **Data: 21/05/2008**

ROTEIRO 4:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	9	A	U	L	A:	10	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X	X			X			X		4
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.					X		X			X	3
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.				X							1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2	$_1$X							$_2$X			2
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X			X					X		3
2. Livro didático.		X	X		X	X	X			X	6
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1								$_1$X			1
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 4)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno.
2 – Corrige a atividade proposta.	

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 4:

1º - [A docente registrou na lousa a agenda do dia, ou seja, o conjunto de atividades propostas para a referida aula]:

AGENDA:
LEITURA: HISTÓRIAS SEM FIM
MATEMÁTICA
ARTE
RECREIO
GEOGRAFIA

2º - [A professora iniciou a correção da tarefa – atividades 1 e 2, página 16, livro: "Coleção – Idéias e Relações, Matemática 3ª série" – conforme mostradas abaixo]:

O TEMPO PASSA

1. As cédulas usadas no Brasil têm os seguintes valores: R$ 1,00; R$ 2,00; R$ 5,00; R$ 10,00; R$ 20,00; R$ 50,00 e R$ 100,00.

- Quais são os valores das moedas usadas no Brasil?
- Todas as moedas no Brasil são circulares?

- Converse sobre o texto com os seus colegas e professor e depois responda:
  a) O que significa a expressão **a. C.**?
  b) Quantos anos há em um século?
  c) Que números são estes: XVI e XVII?

2. Em 1994, ano em que foi lançado o real, as moedas eram estas:

a) Houve mudanças na forma ou nos valores das moedas atuais em relação a 1994?

b) Faça em seu caderno um desenho das moedas atuais e escreva ao lado de cada uma o que se pode comprar com elas.

- 16 -

[Para corrigir a atividade 1, a professora disse à sala as respostas corretas. Nessa conversa, a docente "trocou" – superficialmente – algumas idéias com seus alunos. Em seguida, registrou na lousa o exposto abaixo]:

Correção da tarefa:

O tempo passa – página 16.

① 0,50 – 0,25 – 1,00 – 0,01 – 0,10 – 0,05.

② Sim.

3º - *[Após ler o quadro: "Você sabia que..." – ver figura acima – a professora escreveu na lousa a solução das alternativas a), b) e c) da atividade 1, página 16]:*

a) a. C. → antes de Cristo

b) 100 anos

c) XVI – 16

XVII – 17

[Antes da correção da alternativa c), a docente explicou, brevemente, o sistema de numeração romano salientando aos alunos um estudo posterior acerca deste sistema numérico].

4º - [Dando continuidade à correção da tarefa, a professora leu o enunciado e as alternativas da atividade 2, escrevendo na lousa as respostas]:

② a) Sim.

b) 1,00.

[Nesse momento, a professora hipotetizou diversas situações problemas trocando idéias com os seus alunos questionando-os. Durante esse diálogo, registrou na lousa os seguintes esquemas]:

0,60	0,40→	Troco –	0,30
↳ s		0,10 pir	1 geléia

5º - [A docente solicitou aos alunos à resolução das atividades 1 e 2 da página 17. A seguir, anotou na lousa o exposto abaixo]:

Calculando quantias.

Explicação e Atividades 1 e 2 da página 17.

[Com o livro em mãos leu o enunciado da atividade 1 explicando o que os alunos tinham que fazer. Abaixo constam as transcrições da página 17]:

CALCULANDO QUANTIAS

1. Observe o preço destes produtos em oferta e responda:

- Quantas moedas seriam necessárias para pagar uma lata de refrigerante se você usasse

- apenas moedas de 10 centavos?

- apenas moedas de 25 centavos?

- apenas moedas de 5 centavos?

2. João comprou duas latas de refrigerante.

a) Quanto ele gastou?

b) Quais destas moedas ele poderia usar para pagar essa compra? Registre em seu caderno.

Compare a sua resposta com a de outros colegas e veja se elas são iguais.

- 17 -

6º - [A professora disponibilizou tempo aos alunos para que, individualmente, pensassem acerca da atividade 1. Enquanto isso, auxiliou alguns alunos com dificuldade de leitura e escrita na solução de atividades de alfabetização].

7º - [À medida que os alunos conseguiam solucionar a atividade 1 – da página 17 – dirigiam-se a professora para a verificação das respostas. Além disso, alguns estudantes por não terem compreendido corretamente como resolver tal atividade foram tirar dúvidas com a docente].

8º - [Questionando os alunos quanto à solução da atividade 1, caso percebesse respostas incorretas, a docente também auxiliou aqueles alunos com dificuldades de leitura e escrita. Após alguns minutos, explicou aos estudantes como resolver a segunda atividade da página 17].

9º - [Circulando pela sala, a professora "vistou" o caderno dos alunos. Em seguida, anotou na lousa o exposto abaixo].

①

② a)

b)

Atividade 3 da página 18.

[A docente leu o enunciado da atividade 3 e suas alternativas, salientadas a seguir]:

3. Observe o preço destes produtos numa promoção e responda:

a) Quantas moedas de 5 centavos seriam necessárias para comprar 1 sabonete?

b) Quantos sabonetes você poderia comprar com 1 real?

c) Se você comprasse dois sabonetes, quanto gastaria?

d) Que moedas você poderia usar para pagar um creme dental, sem receber troco? Desenhe as moedas em seu caderno, mostrando duas possibilidades.

e) Quanto você receberia de troco se pagasse com uma nota de 1 real

1 creme dental? 1 fio dental? 3 sabonetes?

- 18 -

[Para auxiliar a explicação, a professora anotou na lousa os seguintes esquemas]:

③ a)

b)

c)

d) * ⟹ 0,85

e) creme dental

1,00

- 0,85

- Fio dental

1,00

- 0,99

-

0,25

x 3

?

-

1,00

- 0, **?**

10º - [Enquanto a maioria dos alunos tentou resolver as alternativas a) a e) da atividade 3, a professora auxiliou os estudantes com dificuldade de leitura e escrita da língua materna].

Observações mais relevantes:

1 – P: verificou se os alunos haviam feito a tarefa. *[Ver a questão dos valores e da avaliação*

diagnóstica].

2 – P: hipotetizou situações problemas. *[Ver a questão do cálculo mental e interação do grupo]*.

3 – P: questionou alguns alunos quanto à solução das atividades solicitadas. *[Ver a questão da tomada de consciência].*

4 – P: auxiliou diferenciadamente alunos com dificuldades de leitura e escrita da língua materna. *[Ver a questão dos diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações da professora.

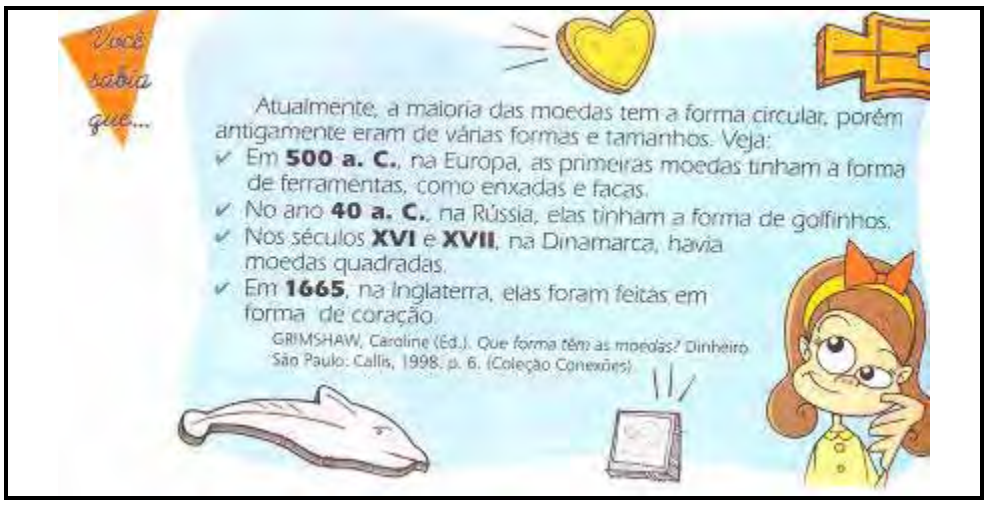
TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (9 E 10) GRAVADAS:

[...]

P: Pessoal, vamos agora prestar atenção na correção da tarefa de ontem! (Nesse momento a professora iniciou a leitura da atividade 1 da página 16): as cédulas usadas no Brasil tem os seguintes valores... Quais são os valores? Um real, dois reais, cinco reais, dez reais, vinte reais, cinqüenta reais e cem reais.
A: Um real, dois reais, cinco reais, dez reais, vinte reais, cinqüenta reais e cem reais. (Alunos e docente lerem juntos os valores das cédulas escritas no livro).
P: Primeira perguntinha. Quais são os valores das moedas usadas no Brasil?
A: Um centavo, cinco centavos, dez centavos... (Falaram dois alunos).
P: Isso!
A: Cinqüenta centavos, um real. (Continuaram respondendo os mesmos alunos).
P: E depende do governo que tá lá no poder e às vezes ele resolve mudar! Vocês já olharam nas moedinhas, tem o ano que foi feita. Repararam isso? Então tem moedinhas bem novas e outras que já fizeram parte de outros governos. Então, oh, depende do governo ele pode ir mudando o dinheiro, ele tem essa autonomia, tá! Porque tem o Banco Central que é o lugar onde se faz o dinheiro! Tem gente que gosta de falsificar, mas aí é fria.
A: Professora, então é pra escrever? (Perguntou um aluno).
P: Isso! Aí no caderno vocês vão escrever os valores das moedas usadas no nosso país! Cinqüenta centavos, vinte e cinco centavos, um real, tem um centavo... Oh, eu não posso colocar assim oh (nesse instante escreveu na lousa 0,1), porque eu não leio! Isso aqui é um décimo. Esse 0 aqui do lado do inteiro (anotou na lousa 0,) e duas casinhas depois da vírgula que valem cem (a professora completou o número, representando 0,01). Quantas moedas que vocês puseram?
A: Um real. (Falou um aluno).
P: Um real já tá aqui. (Referiu-se a resposta escrita na lousa).
A: Dez centavos. (Respondeu outro aluno).
P: Dez centavos.
A: Cinco centavos. (Continuou a falar o mesmo estudante).
P: Cinco centavos. Então pessoal, copiem todas as moedas que a professora escreveu na lousa! (Observe abaixo os valores registrados na lousa):

① 0,50 – 0,25 – 1,00 – 0,01 – 0,10 – 0,05.

P: Se eu juntar vinte e cinco centavos com mais dez quantos eu vou ter? Trinta e cinco, mas não tem uma moeda disso! A segunda agora! Todas as moedas do Brasil são circulares?
A: Sim!
(Euforicamente, a maioria dos alunos falou).
P: Então é pra por o Sim, aqui. (A docente apontou em direção a lousa no local onde escreveu ②, fazendo referência ao segundo tópico/pergunta da atividade tarefa 1, página 16).
P: Agora, vamos ler essa parte aqui, oh! Você sabia que (mostrou no livro o quadro – presente na página 16 – intitulado: "Você sabia que...". Observe-o):



P: Tão vendo no livro?
A: É pra fazer? (Perguntou uma aluna).
P: Não, é só leitura! Vamos ler você sabia que? (A docente iniciou a leitura do quadro acima): Atualmente, a maioria das moedas tem a forma circular, porém antigamente eram de várias formas e tamanhos. Veja, em quinhentos, o que será esse símbolo aqui (referiu-se ao **a. C.**)?
A: Antigo. (Disse um aluno).
P: Ah? Antes de Cristo. Uma época antes de Cristo. Então toda vez que você ver isso daqui, é uma época antes de Cristo! (...) Em quinhentos anos antes de Cristo, na Europa, as primeiras moedas tinham a forma de ferramentas, como enxadas e facas. Então, quando a moeda tinha a forma de uma enxada, ela tinha um valor, em forma de uma faca, outro valor! Agora no outro, quarenta, o que?
A: Antes de Cristo. (Responderam alguns alunos).
P: Em que lugar?
A: Na Rússia.
P: Elas (as moedas) tinham a forma de golfinhos! E nos séculos, como que lê esse século, aí (docente referiu-se aos números **XVI** e **XVII** escritos no terceiro tópico do quadro: "Você sabia que...")...
A: Dezesseis e dezessete. (Falou um aluno).
P: Em algarismos romanos! Dezesseis e dezessete. Aonde? Na... Dinamarca, haviam moedas quadradas.
A: Quadradas.
(Grande parte dos alunos, disse).
P: Vamos continuar! Em 1665, na Inglaterra, elas foram feitas em forma de coração. Isso daqui é só pra vocês guardarem na cabecinha! (Nesse momento a docente relembrou o quadro lido): Que, em quinhentos anos antes de Cristo, na Europa, as moedas tinham a forma de ferramentas como: enxadas e facas. Depois quarenta anos antes de Cristo, na Rússia, tinha a forma do quê?

A: Golfinho! (Falaram dois alunos).
P: De golfinho, isso! Depois nos séculos dezesseis e dezessete, na Dinamarca?
A: Quadrado! (Metade da sala respondeu).
P: Quadrado! E em 1665 na Inglaterra...
A: Coração.
(Euforicamente, falou a maioria dos alunos).
P: Agora converse sobre o texto com os seus colegas e professor e depois responda (nesse instante a professora referiu-se às alternativas a, b e c solicitadas abaixo do quadro "Você sabia que...").

- Converse sobre o texto com os seus colegas e professor e depois responda:
  a) O que significa a expressão **a. C.**?
  b) Quantos anos há em um século?
  c) Que números são estes: XVI e XVII?

P: A letrinha a) já foi respondida, né! O que significa a expressão a. C.?
A: Antes de Cristo. (Citou um aluno).
P: Isso! Então vocês escrevam no caderno (enquanto isso, dirigiu-se a lousa, registrando o termo antes de Cristo). (...) Agora aqui, quantos anos há em um século?
A: Cem anos! (Falaram três estudantes).
P: Isso, cem anos! Agora, oh, a resposta c. Que números são estes? (Referiu-se aos números romanos XVI e XVII).
A: Dezesseis e dezessete. (Disse um aluno).
P: Alguém sabe me dizer quanto vale esse X (do número XVI)?
A: Dez! (Responderam três alunos).
P: Ele separado assim, oh, ele vale dez! E o V?
A: Cinco. (Falaram os mesmos três alunos).
P: Cinco! E o pauzinho? (Nesse momento a professora referiu-se ao símbolo I do número romano XVI).
A: Um! (Disse um dos alunos dentre os três anteriores).
P: Em algarismos romanos não pode repetir mais de três vezes, mas isso nós vamos ver depois!

[...]

(Ao corrigir a segunda atividade-tarefa, da página 16, a professora – trocando idéias com os alunos – hipotetizou algumas situações problemas envolvendo dinheiro).
P: O que você pode comprar, Caio, com um real? Então vamos ouvir da **Aluna A**, com um centavo você compra alguma coisa?
A: Não. (Responderam alguns alunos).
P: Vocês já pegaram moedinhas de um centavo nas mãos?
A: Já.
(Grande parte dos alunos falou afirmativamente).
P: Ela (a moeda de um centavo) é quase que nem usada! Cinco centavos, **Aluna A**, o que você compra com cinco centavos?
A: Bala. (Citou a **Aluna A**).
P: Uma bala! Aqui na cantina uma bala é cinco centavos?
A: Não! (Retrucou um aluno).
P: Então é um centavo?
A: Não.

(A grande maioria dos alunos contradiz a resposta do aluno anterior).
P: E com dez centavos? E vinte e cinco centavos?
A: Dá pra comprar um gelinho. (Falaram quatro alunos).
P: Quanto que custa um gelinho?
A: Vinte! (Os alunos da fala anterior responderam).
P: Vinte. Então sobram quanto? Se vocês entregarem vinte e cinco centavos pra vice-diretora ela tem que voltar quanto?
A: Cinco! (Metade da sala disse).
P: Aí tá, vocês tem que pedir cinco centavos de troco. Daí sim pode pedir cinco centavos de troco como bala! E com cinqüenta centavos, o que vocês poderiam comprar?
A: Três pirulitos. (Citou um aluno).
P: Três pirulitos? Quanto custa cada pirulito?
A: Dez. (Disseram vários alunos).
P: Então quantos pirulitos dariam pra comprar?
A: Dois. (Falou um aluno).
A: Cinco. (Retrucaram três alunos).
(Nesse instante, o aluno que falou "Dois", disse à professora):
A: Mas tem de vinte centavos (ou seja, que na cantina também são vendidos pirulitos que custam R$ 0,20).
P: Vinte centavos? Então quanto que daria pra comprar?
A: Dois. (Salientou esse aluno).
P: Dois! Sobraria quanto?
A: Dez centavos!
P: E com os dez centavos, o que você faz? Leva pra casa ou compra outra coisa?
A: Compro outra coisa!
P: E um real, aqui na cantina?
A: Um salgadinho! (Disse um estudante).
P: Quanto custa um salgadinho?
A: Sessenta centavos!
P: Sessenta centavos! Quanto que sobra de troco?
A: Quarenta. (Falaram cinco alunos).
P: Quarenta centavos de troco! Vai comprar o que com isso?
A: Um pirulito. (Respondeu um aluno).
P: Vai sobrar quanto de troco se o pirulito custa dez centavos?
A: Trinta. (Aproximadamente metade da sala disse).
P: Aí, o **Aluno B**, sobrou trinta centavos. Você comprou um salgadinho, um pirulito, e com dez centavos, dá pra comprar uma...
A: Geléinha! (Após pensar um pouco, dois alunos falaram).
P: Geléia! Quanto custa cada geléia?
A: Trinta! (Euforicamente, metade da sala respondeu).
P: Trinta! Então você compraria uma geléia só, né! (Para conversar com os alunos acerca do que comprar com um real, a docente registrou na lousa o seguinte esquema):

0,60 ↳ s	0,40→	Troco – 0,10 pir	0,30 1 geléia

[...]

(Ao explicar como solucionar a atividade 3 da página 17, a professora conversou com os alunos):
P: Atividade três da pagina dezessete, vamos prestar atenção, pessoal! Olha a terceira, quantas perguntinhas têm? Uma duas três quatro e cinco (referiu-se às alternativas a até e)! Vamos ler a terceira atividade? Observe o preço destes produtos (mostrou aos estudantes o desenho abaixo):

P: Qual é a promoção? Um sabonete custa vinte e cinco centavos!
A: Fio dental!
P: Fio dental, noventa e nove centavos!
A: Pasta de dente oitenta e cinco centavos!
P: Daí tem a perguntinha a (nesse momento, a docente leu a referida pergunta): quantas moedas de cinco centavos são necessárias para comprar um sabonete? Oh, vocês só tem moedinhas de cinco centavos (...) o sabonete custa vinte e cinco! Quantas moedinhas vocês vão precisar pra formar vinte e cinco centavos? Põe a resposta no caderno.
P: B. Quantos sabonetes você vai poder comprar com um real? Olha que fácil! A mamãe dá um real, vai lá e compra quantos sabonetes de vinte e cinco centavos? Quantos vai conseguir trazer pra casa?
P: C. Se você comprasse dois sabonetes, quanto gastaria? Ah, fácil, né!
P: D. Que moedas você poderia usar para pagar um creme dental, sem receber troco? Desenhe as moedas em seu caderno, mostrando duas possibilidades. Oh, vai responder a b, a c, e na d vocês vão lá pra comprar um creme dental. O creme dental, oh, custa, oitenta e cinco centavos. Que moedas vocês poderiam usar pra pagar oitenta e cinco centavos? Tem duas possibilidades, então vocês vão fazer dois desenhos de moedas pra pagar oitenta e cinco centavos! Tentem fazer, pensem direitinho...

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS Data: 21/05/2008

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *O motivo foi que eu ouvi assim durante o HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo) que as crianças chegam lá (referiu-se a cantina no momento do recreio) com dinheiro e não sabem fazer uso do dinheiro, quanto dá pra ele comprar, o que pode (...) eles (os alunos) costumam jogar o dinheiro e falam oh: "– Me dá tanto dali (ou seja, quando compram alguma coisa da cantina)!", e não sabem se volta troco. Então, eu quis assim, procurar questionar bastante se eu tenho um tanto o que eu posso comprar, o que eu recebo de troco; foi devido a isso, as queixas que está acontecendo!*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Eu acho que a maioria deles entenderam, né, o que é (ou seja, as operações envolvendo dinheiro), o que eu tenho, o que eu posso, o que eu devo comprar e o que eu vou receber. Eu acho que dentro do conteúdo de Matemática eu acho que consegui isso; agora habilidade assim deles (dos alunos) eu acho que vai depender muito do dia-a-dia, né! A mãe, se a mãe forçasse mais essa criança a fazer cálculos dentro de casa, oh, ele fala assim: "– Me dá dois reais de pão e me dá os dois reais!", então ele chega lá e compra os dois reais e não sabe nem se tem troco (docente referiu-se aos alunos que, por não terem vivência com cálculos mentais envolvendo dinheiro, não obtém sucesso em situações cotidianas). Então, eu acho que precisaria partir também dos pais usarem mais essas crianças pra fazer (ou seja, pedir aos filhos que comprem produtos visando desenvolver a habilidade de cálculo mental), porque eu ouvi aqui na escola já que a vice-diretora comentou que eles (os alunos) não sabem quanto eles têm direito de troco e quanto podem comprar!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Eu não pensei em ver um conceito anterior deles (dos alunos), eu me baseei pelo que foi falado (no HTPC) de que eles não sabem; então eu não tive aquela preocupação, até poderia ter pensado, né; ver o que eles já sabiam de venda, de compra, de troca, né, e poder ter aplicado mais; mas eu me baseei naquilo que foi falado lá (professora referiu-se a reunião – HTPC – no qual os professores foram alertados da dificuldade dos alunos na realização de cálculos mentais envolvendo dinheiro). Talvez um conceito que eles tinham que conhecer era número, né! Ali (na sala) tem bastante aluno, assim, que não sabe números, então tem dias que eu trabalho desenhos e quantidade; (...) eles não sabem seqüência numérica, não sabem números pares, então é uma coisa que eu tenho que trabalhar com eles a seqüência dos números pares.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Ah, eu acho que hoje, a disciplina estava mais assim, eu acho que hoje foi melhor aproveitada (isto é, os alunos tiveram um 'melhor' comportamento). Hoje, o conteúdo trabalhado, porque eu percebi que a maioria (dos alunos) estava interessada, a maioria procurou fazer! Você vê, eu andei procurando pela sala e eu percebi que a maioria fez. Ontem eu dei uma explicação antes de dar a tarefa, mas eu percebo que não adianta dar tarefa, né; dei livros e eles (os alunos) não fizeram (...) alguns fizeram então eu levo em consideração que alguns fizeram então tá bom! Então eu acho que hoje o conteúdo eles gostaram, eles assimilaram; e a disciplina também! E eu pretendo também aqui pedir para eles trazerem moeda e eu juntar assim um material de sucata e ver o que eles podem comprar pra eu participar com eles, tipo de um mercadinho de compra e venda!*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *É, eu pretendo montar com eles assim esse mercadinho, né! E tem esse dinheirinho que vem nesses jogos aí agora (...) eu pretendo fazer um mercadinho na sala; talvez a semana que vem ou na outra eu vou fazer sim! Pra ver se houve mesmo entendimento deles! (A docente referiu-se ao fato dos alunos terem construído estruturas de pensamento – aditiva e multiplicativa – necessárias à solução de situações problemas envolvendo as quatro operações aritméticas básicas).*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Ah, eu acho que eu atingi sim, viu; cem por cento nunca vai ser, né, Richael! Mas eu acho que eu consegui sim. Pelo que eu andei olhando nos cadernos eu acho que eu consegui sim! Agora, eu vou ter a certeza mesmo é na hora que eu montar o mercadinho na sala e ver o que eles entenderam de compra, de troco; quando eu quero comprar mais de um objeto ele custa tanto se eu quero três; isso daí eu vou fazer um troca com eles. Aí eu vou ter certeza! Mas eu acho que foi sim, viu!*

J. III – Transcrição da Entrevista/Final: Data: 04/06/2008

1) No Questionário/Entrevista Inicial você respondeu (na questão 4) que nos últimos cinco anos não realizou curso de Educação Continuada (Formação Continuada) em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Você julga necessária a constante participação em tais cursos? Caso responda afirmativamente, o que acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

R: *Ah, eu acho! Porque, assim como eles (referiu-se aos órgãos governamentais, tal qual a Diretoria de Ensino) estão dando bastante ênfase para a alfabetização, por que não Matemática também? A criança carrega isso daí o dia-a-dia; então eu acho que se tivesse (...) pode até ser que tenha tido e eu não fui avisada, não me convocaram; mas eu gosto de fazer e eu gostaria de ter participado. Então eu acho que faz falta, eu acho que tem que caminhar junto (alfabetização da língua materna e Matemática) e não uma longe da outra. Eu teria feito sim! (Nesse momento, o pesquisador leu o segundo questionamento da referida pergunta, obtendo como resposta): Sabe Richael, da época que nós estudamos era uma realidade a Matemática. Hoje, a criança ela está mais viva e a gente precisa ficar atenta porque a Matemática não está estacionada, ela precisa caminhar junta com o desenvolvimento da criança! Igual o "Teia", o "Letra e Vida" veio dar uma abertura pra gente na parte de alfabetização; então porque não na Matemática! Apesar que no "Teia do Saber" tinham atividades que a gente poderia dar; mas eu acho que falta! Assim como eles dão muita ênfase na educação continuada em cursos na parte de alfabetização, falta caminhar com o progresso do jeito que está caminhando, porque as crianças estão bem ativas. Você vê a necessidade de mostrar, de trabalhar com eles o real, que eles não tem esse contato, os alunos chegam nas casas deles e não sabem o que fazer com o dinheiro. Tem que abordar então a metodologia, mudar alguma coisa!*

2) Durante alguns momentos das aulas observadas você utilizou Materiais Concretos, tais como o Ábaco, para abordar conteúdos/noções matemáticas. Por que optou usar esse recurso?

R: *Ah, porque é mais fácil a criança ter o material no concreto e ela vê, assimila melhor a Matemática. Aquilo que você (o professor) está passando do que só dar aquela atividade que está no livro! Eu acho (...) igual o Material Dourado, os alunos tem a noção de que cada pedacinho é uma unidade, quando ele junta dez ele formou uma dezena. Eu acho que aprende bem melhor, viu!*

3) Em uma entrevista você disse: " *(...) Então eu acho que hoje o conteúdo eles gostaram, eles assimilaram (...)*". O que você quis expressar ao utilizar o termo *"**ASSIMILARAM**"*, sendo que o mesmo fazia referência a atitude dos alunos?

R: *Eu acho que eles entenderam o sentido da troca, se o aluno me dá e quando eu tenho que dar troco. Eu estou percebendo agora, que eu estou ficando na cantina esses dias, então o aluno chega e não fala mais: "– Eu tenho trinta e cinco centavos, dá pra comprar aquilo de cinqüenta?"; então os meus alunos já pegaram essa noção do que ele tem é menos e que falta. Então eu acho que eles construíram sim viu, essa noção.*

4) No decorrer das aulas observadas, você questionou os alunos quando os mesmos apresentavam soluções (das atividades propostas) incorretas ou incompletas. Por que adotou esta atitude de questioná-los?

R: *Ah, a importância, né, Richael! Chamar a criança pra aquilo que ela fez! Igual na alfabetização, você diz uma palavra pro aluno, pra ele, ele escreveu certo; quando você toma a leitura dele ele percebe que está faltando alguma coisa. Então eu acho que aquela (...) aquela troca, eu joguei pra ele, ele vai tentar solucionar e ele vai passar pra mim. Se o aluno não conseguir resolver a atividade – eu faço duas tentativas – se ele não conseguir, então eu vou lá e mostro direto pra ele aonde está faltando! Eu estou aprendendo muito na alfabetização, né, Richael. Nossa, o ano passado que eu tive catorze crianças (...) é jogar pro aluno pra ele tentar solucionar (...) tenta uma, duas vezes; se a criança não conseguir então caminha junto com ela. A gente vai amadurecendo e vai buscando cada vez mais o aprendizado.*

5) Você acredita que a manipulação pelo aluno de objetos concretos facilita a construção de idéias/noções matemáticas? Por que no "Questionário/Entrevista Inicial" você respondeu que utiliza esse procedimento ***POUCO***? Comente.

R: *Eu acredito, facilita! (Em seguida, o pesquisador leu o segundo questionamento da pergunta, tendo como resposta): Porque não é fácil, você (...) a escola não disponibiliza, então, um material grande de Matemática. A ênfase está maior na alfabetização! Então, pra você chegar em casa e ficar fazendo material, é complicado, né, Richael! Então eu acho que a gente usa aquele pouco que a gente tem! Antigamente eu lembro que a gente trabalhava muito com (...) blocos lógicos. Era o concreto! A criança via o cone, via o cubo e via a esfera! Hoje, a criança vê uma esfera e fala que é uma bola, eu nem vejo mais esses blocos lógicos. Então, como eu trabalhei muito com material concreto na EMEI e na escola particular, eu senti isso, Richael (ou seja, a professora percebeu que a manipulação facilitou a aprendizagem da Matemática). Agora aqui a gente não tem! O ábaco eu trouxe da minha casa; e o Material Dourado tem na escola (...) então não dá tempo de ficar moldando as figuras pras crianças entenderem aquilo dali. Você dá, mas não numa maneira dela poder explorar aquilo ali. Eu acho que falta muito, viu, Richael; a gente ter uma material pra gente usar bastante! Por isso que aqui (referiu-se ao questionário inicial respondido) entrou pouco, porque é o pouco que eu tenho e, é o pouco que a escola tem! Se eu tivesse eu usaria mais...*

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Ao responder no "Questionário/Entrevista Inicial" que utiliza esse procedimento ***POUCO*** é devido a qual motivo?

R: *Olha, eu gosto de trabalhar em grupo! Só que esse ano eu estou trabalhando pouco porque na minha sala tem alunos muito agressivos. Aluno assim (...), tem muita rivalidade muito grande entre meninas, uma agressividade muito grande! É (...) eu preparei uma aula de Matemática para sexta-feira – probleminhas assim do dia-a-dia – é (...) eu não consegui dar; eu tive que desfazer o grupo. Uma pessoa entrou na sala e viu que eu estava nervosa porque eu não consegui dar aquilo que eu tinha planejado! Então eu uso muito pouco, mas espero a partir do segundo semestre, poder trabalhar mais em grupo. Além da rivalidade tem a agressividade na sala; então você tem que procurar moldar a matéria de acordo com a sua classe, infelizmente.*

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

R: *Ah, um pouco eu acho que a gente sempre trás, né! Eu costumo assim, eu leio alguma coisa que eu acho legal, então eu já entro na sala e já comento com eles. Aquilo que eu achei de interessante (...) eu acho que um pouco a gente sempre trás, viu, Richael. (O pesquisador, interrompendo, disse: "– No momento de desenvolver alguma aula de Matemática você sente que os alunos ficam provocados a*

fazer?"): Ah, eles gostam, eles acham que a professora trouxe uma novidade, né, então eles gostam. Eu gosto de lançar pra eles, assim, deixar meio no suspense (...) agora sexta-feira eu cheguei e falei: "– Oh, eu planejei uma atividade da hora!". Formei os grupos tudo separado (...), caiu no zero! Então, às vezes você trás aquilo de interessante e nem sempre o interessante bate com a realidade do aluno; tem dia que o professor consegue, tem dia que não consegue nada!

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

R: *Oh, eu sempre trabalhei em salas de aulas com trinta e oito/trinta e nove alunos, eu vi o quanto era difícil. Esse ano quando eu vim prá cá, eu tinha vinte e nove alunos! Nossa, me senti! Eu consegui ver onde a criança estava; de repente começou aumentando, então o número excessivo de alunos que tem numa sala de aula, torna complicada a vida do professor! Escuto colegas falando assim: "– Nossa, que legal, esse ano eu estou com vinte e oito alunos, eu consigo olhar o caderno de todos!"; e eu não consigo, Richael, olhar o caderno de todos quando eles terminam alguma atividade. Eu estou sempre atrás. Então eu aproveito a aula de artes, de educação física e vou atrás com os cadernos pra poder corrigir. Então, o número excessivo de alunos e a falta de materiais, como eu já tinha falado, prejudica o ensino de Matemática. Se tivesse um limite de alunos, aqui mesmo, o professor que tá com vinte e oito/vinte e nove alunos está feliz da vida! Eu vou olhar a matéria dessa semana, ou eu levo pra minha casa (...). Então eu acho que tinha que se pensar nisso!*

9) No "Questionário/Entrevista Inicial" você falou: "*(...)Esse ano mesmo, eu tive alunos que não tinha noção de quantidade, de seqüência, de unidade, não tem nada, (...) então você tem que começar lá da base mesmo dele (...)*". A expressão: "***COMEÇAR LÁ DA BASE MESMO DELE***" possui qual significado para você? Comente, citando quais são as "bases" necessárias para o desenvolvimento/construção das idéias/noções matemáticas.

R: *É puxar o que ele conhece, então lá (...) o aluno conhece, vamos supor, eu fui dar seqüência e dei o jogo da amarelinha! Então eu percebi que o aluno não sabia a seqüência, foi o primeiro alerta que ele me deu. Então eu vi que esse aluno não tinha base; mas não são todos, viu! Esse comentário: começar lá da base é pra ele ter a noção dos números; é pra ele começar lá do concretinho, da base. Eu tenho muita dificuldade, Richael, de dar Matemática para os alunos que eu estou alfabetizando. Ainda hoje eu comentei com a coordenadora que fica difícil; o aluno vai chegar na quarta série e ele vai ficar sem bases e isso me preocupa. Porque eu acho que Português, Língua Portuguesa e Matemática deveriam caminhar juntas. É onde eu falo: se tivesse professor por área, eu acho que o ensino seria melhor. Porque eu iria me preocupar com aquele aluno que está com dificuldade em alfabetização dentro da minha hora com Matemática! E eu estou falhando, Richael. Desde quando eu voltei no estado, eu sinto que eu mandei aluno pro ano seguinte sabendo ler um pouquinho melhor, mas ficou falho na Matemática. Comentei isso com a coordenadora ontem. Os alunos não têm aquela base pra eles ter continuidade; eles sabem somar unidade, mas quando chega: centena, dezena e unidade eles se perdem. E tem que ter a base ali, né, Richael! Quando você alfabetiza começa no á-é-i-ó-u, depois você vai dando aquela seqüência; a Matemática também que é o meu ponto de vista. (Nesse momento, o pesquisador leu a segunda parte da pergunta: "– Comente, citando quais são as "bases" necessárias para o desenvolvimento/construção das idéias/noções matemáticas"): É (...) uma coisa que eu acho assim, a criança quando ele vem de uma EMEI, ele tem noção de lateralidade, ele tem noção de frente, de trás! Tudo isso é uma base pro aluno. Agora, pega a criança que vem sem essa estrutura; então a base é tudo. É trabalhar o universo da criança, o que está na frente, o que está atrás, o que está do lado, do lado direito. Eu acho que falta o pai caminhar junto com o filho; vim e participar de reunião, ver o que o professor está dando. Tem pai que nem olha o caderno, tem pai que*

nem sabe o nome do professor! Então essa base teria que vir já um pouquinho de casa para o professor acrescentar, aquela troca!

APÊNDICE K – Pesquisa de Campo realizada com P-IV:

A seguir constam os registros provenientes da pesquisa de campo realizada com **P-IV** na **E-II**.

K. I – Transcrição da Entrevista/Inicial: Data: 22/04/2008

1) Durante a sua Formação Pedagógica Inicial, teve oportunidades para refletir sobre o Ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Comente.

R: *No CEFAM eu tive uma boa (...) um pouco da teoria, mas, era mais a parte prática mesmo né, a Metodologia de Ciências e Matemática mais questão de pensadores essas coisas muito pouco (referiu-se à reflexão sobre o ensino de Matemática), na faculdade a gente começou a ver um pouco mais sobre isso aí, mas também não com tanta ênfase, né, não com tanta, a gente viu muito pouco de Piaget, né a Matemática de Piaget lá e acho que só!*

2) Quais Teorias Educacionais (focando os aspectos ensino e aprendizagem) você teve contato durante sua formação inicial? Descreva o modo no qual este contato ocorreu.

R: *É (...) basicamente Piaget, teoria do Piaget, qual que era mesmo, cálculo (...) a de Piaget mesmo, da Matemática pra criança. (O pesquisador refez a pergunta visando com que o entrevistado lembrasse de outra teoria educacional que por ventura esquecera). Teoria educacional? (...) Ah então, nós vimos, por exemplo, em Matemática nós vimos Piaget mesmo, a questão do sócio-interacionismo que é a do Vygotsky e do construtivismo de Piaget.*

3) A Teoria Educacional Construtivista baseada em contribuições da Epistemologia Genética elaborada por Jean Piaget já lhe foi apresentada em algum momento? Você conhece os pontos principais desta proposta? Caso conheça, quais pontos você utiliza?

R: *Sim. Os pontos principais? (...) é de fazer a criança construir seu próprio conhecimento, da criança partir do seu interesse (...) né, e vai despertar e o professor vai ser o mediador desse interesse, vai apenas interagir com a criança para que isso aconteça, para que ela (a criança) construa seu próprio conhecimento. Eu utilizo em sala de aula a postura de ser um mediador, proporcionar para que ela tenha um interesse para que possa construir o seu conhecimento matemático.*

4) Em relação à pergunta anterior, você possui alguma crítica em relação ao construtivismo 'piagetiano'? Se sim, qual(s) idéia(s) desta teoria você critica?

R: *Algumas. Por exemplo, quando ele desconsidera o sócio-interacionismo, a questão que cada criança tem uma carga (sinônimo de conhecimento) que ela traz de casa, ou uma carga que a própria escola não pode fornecer, por exemplo, não estou diminuindo aqui a falha da escola em relação à materiais, recursos, essa coisas (...); mas muitas vezes a gente vê o construtivismo como uma coisa muito boa, só que muitas escolas não tem esse recurso, não tem material, por exemplo aqui na escola nós temos o Material Dourado, que auxilia, contribui só que é (...) não tem um jogo de material que vai servir pra todos os alunos, não tem número suficiente, mesmo quando você divide em grupos ainda vai faltar! E daí ficam grupos grandes e a gente sabe que assim vira bagunça, não dá certo, perde qualidade, não dá pra você atender os grupos e as necessidade de cada aluno devido muitos*

alunos. E daí eu acho que o construtivismo desconsidera a individualidade de cada aluno, quando fala que ah, todos vão construir e pronto! (...). Não é bem assim, a gente tem que ver toda uma carga social que a criança carrega, por exemplo, do pai nunca ter disponibilizado pra ele uma nota de um real porque na verdade ele não tem essa nota de um real pra disponibilizar pro aluno pra ele usar, ele não vai saber usar isso aí (a nota de um real). E ainda que a gente (professores) fala: "– Ah, vamos lá pegar notinhas de um real!"; ele (o aluno) não vai saber mexer com aquilo lá! Que nem, na primeira série muitos alunos não chegam sabendo manipular o dinheiro por causa disso. É por isso que eu acho que às vezes o construtivismo peca, é nesse sentido. Mas ele ajuda muito a criança quando o professor também sabe trabalhar com o construtivismo. O professor também não é preparado a trabalhar com o construtivismo, ele acha que é entregar o material e deixar a criança "a la vonte" (a vontade), que faz o que quer e chega no final das contas que não deu nada, o aluno não foi socorrido em alguns momentos, e daí ele vai continuar com algumas dificuldades e defasagens escolares.

K. II – Registro das aulas observadas.

Seguem os registros decorrentes do preenchimento do Roteiro de Acompanhamento (Apêndice D), Registro por: Escrito e Gravado em Áudio e Entrevista realizada Pós-Aula (Apêndice E).

K. II. 1 – Aulas 1 e 2. Data: 22/04/2008

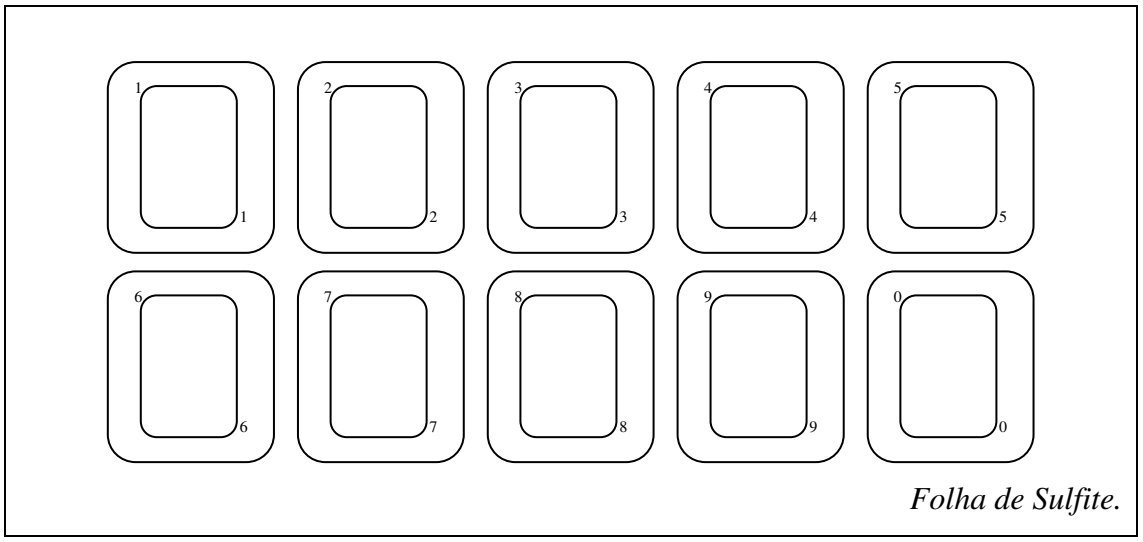
ROTEIRO 1:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	1	A	U	L	A:	2	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.			X		X		X				3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.								X	X		2
5. Troca de idéias entre alunos e professores.										X	1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.	X	X		X		X					4
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros:											
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.					X		X			X	3
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2, 3.	$_1$X	$_1$X	$_2$X	$_2$X		$_{1,2}$X		$_3$X	$_3$X		7
Total de Horas Observadas:											1: 40 h

Categoria: Outros.	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
	1 – Cartas de Baralho.
	2 – Meia folha de sulfite (Tabuleiro).
	3 – Jogo (Baralho e Tabuleiro).

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 1:

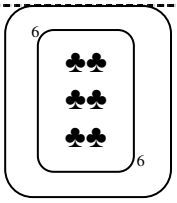
1º - [O professor agrupou os alunos em quartetos e entregou a cada integrante do grupo folhas de sulfite nas quais estavam coladas cartas de baralho. Estas foram confeccionadas em momento anterior pelos próprios alunos. Observe o esquema abaixo]:



Folha de Sulfite.

[As cartas do baralho, como mostradas acima, foram elaboradas pelo professor. A tarefa dos alunos foi colorir cada carta desenhando o número de elementos correspondentes aos números já impressos nos cantos laterais (esquerdo e direito). Alguns alunos imitaram os símbolos do baralho tradicional (♠, ♣, ♥ e ♦). Outros estudantes resolveram criar símbolos diferentes do tradicional (☼, ☺, ✂, ✈, etc.). Também observou-se que, alguns alunos, além do desenho dos símbolos, escreveram novamente os números em algarismos hindu-arábicos]. [Após alguns minutos disponibilizados pelo professor para a pintura das cartas, cada aluno recortou seu conjunto de dez cartas].

2º - [O docente desenhou na lousa a carta número 6]:



[Ao fazê-lo, o professor reforçou a associação número 6 aos seis elementos desenhados na carta].

3º - [Ao entregar meia folha de sulfite a cada aluno, registrou na lousa o que cada devia copiar-fazer nesta folha]:

1ª RODADA

C	D	U

2ª RODADA

C	D	U

3ª RODADA

C	D	U

TOTAL DAS TRÊS RODADAS

[Circulando pela sala, o professor verificou como os alunos estavam copiando as tabelas e quadros expostos na lousa. Em seguida, pediu para cada aluno escrever o nome na parte de trás das cartas do baralho. Caso houvesse dois alunos com nomes iguais, solicitou a inclusão do primeiro sobrenome].

4º - [Oralmente, o docente explicou aos alunos como realizar o jogo das cartas e o tabuleiro (ilustração exposta acima). Embora dispostos em quartetos, os estudantes foram agrupados em duplas para a realização do jogo. Os dois estudantes tinham que juntar as cartas (totalizando vinte), embaralhando-as. Após decidirem quem começaria a jogar, tinham que retirar seis cartas do monte (das vinte cartas). Com as seis cartas nas mãos, cada aluno teria que completar o tabuleiro correspondente à 1ª RODADA. Cada carta desempenhou a função de algarismos, e ao posicionar esses algarismos, os estudantes formariam dois números contendo as casas decimais da unidade, dezena e centena. Vamos supor que um dos alunos da dupla retirou pela primeira vez as cartas: quatro, oito, seis, sete, dois e oito. Ao completar o tabuleiro, decidiu formar os seguintes números]:

1ª RODADA

C	D	U
6	8	4
+ 8	7	2

[Após a formação dos números, este aluno devia somá-los. Ao terminarem de completar as três rodadas (sendo que ao final de cada rodada as cartas eram novamente juntadas e embaralhadas), os estudantes tinham que somar os resultados obtidos, registrando o total das três partidas no tabuleiro. Ganhava o jogo quem totalizasse o maior valor, ou seja, a somatória das três rodadas].

5º - [Visando elucidar o entendimento do jogo, o docente chamou um aluno à lousa para que registrasse o que havia escrito em seu tabuleiro]:

1ª RODADA

C	¹D	U
5	2	6
+ 4	6	4
9	9	0

2ª RODADA

C	D	U
8	1	2
+ 0	1	4
8	2	6

3ª RODADA

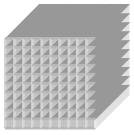
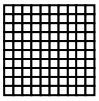
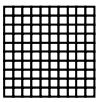
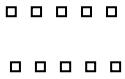
¹C	¹D	U
1	9	7
+ 0	4	9
2	4	6

TOTAL DAS TRÊS RODADAS

2.062

6º - [Ao observar que o aluno registrou na lousa 'o famoso vai um', ou seja, na primeira rodada escreveu sobre o D (sigla indicativa da dezena) o algarismo um, disse aos alunos o seguinte: "– Pessoal, lembra do jogo que a gente jogou? – Nunca dez!". Ao dizê-lo, desenhou na lousa o exposto abaixo]:

NUNCA DEZ

Milhar	Centena	Dezena	Unidade
	=  10 	= 10	= 

[Dando continuidade a este raciocínio, ou seja, a questão das possíveis trocas decimais (dez unidades por uma dezena; dez dezenas por uma centena; dez centenas por uma unidade de milhar), o professor salientou aos alunos: "– Não pode colocar dezesseis na casa das unidades!", escrevendo na lousa o seguinte]:

C	D	U
		~~16~~

C	¹D	U
+		
	1	6

Observações mais relevantes:

1 – P: dispôs os alunos em quartetos. *[Ver a questão da dinâmica de grupo]*.

2 – P: propiciou a confecção e manipulação de materiais. *[Concreto → Abstrato]*.

3 – Discussão democrática com os alunos no momento de decidir como denominar um dos itens do Tabuleiro. *[Ver a questão da construção da moral, heteronomia, autonomia]*.

4 – P: "**–** O que são algarismos? – Números!". *[Possível confusão conceitual]*.

5 – A maioria dos alunos conseguiu construir a tabela que compunha o Tabuleiro. *[Ver a questão da disposição espacial e estrutura multiplicativa]*.

6 – Os alunos constantemente perguntaram ao professor. *[Indagações → Processo de re-equilibração]*.

7 – Quando havia dois nomes iguais no momento de escrever o nome na parte de trás das cartas confeccionadas pelos alunos, o professor disse aos estudantes para escreverem o nome acompanhado do primeiro sobrenome. *[Ver a questão das classes e subclasses]*.

8 – P: "– O baralho é isso aqui, o conjunto de cartas!". *[Noção de conjunto]*.

9 – P: distribuiu algumas peças do Material Dourado a cada quarteto para que os alunos utilizassem-nas quando fossem realizar as operações de adição. *[Concreto → Abstrato]*.

10 – P: chamou a atenção dos alunos para que conferissem as adições realizadas por eles e do aluno (integrante da sua dupla). *[Ver a questão da socialização, interação em grupo]*.

11 – P: circulou pela sala verificando se os alunos estavam conseguindo jogar. *[Questão da avaliação diagnóstica]*.

Obs.: P: significa a fala e/ou ações do professor.

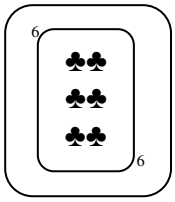
TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (1 E 2) GRAVADAS:

[...]

P: Oh, pessoal, vocês vão recortar um por um e separar (professor referiu-se ao baralho confeccionado pelos alunos). Porque que a gente colou na cartolina? É pra ficar mais fácil de manusear para não rasgar. Eu pedi ***contact*** pra gente passar por cima, pra carta ficar com uma aparência plástica, protegida, mas não tinha, então tomem cuidado com as cartinhas.
A: Pro, e se passar cola por cima?
P: Dá certo, mas nós não temos tempo pra esperar secar, então depois eu vejo se eu passo um ***durex*** largo por cima! Aí, pessoal, assim que vocês forem recortando (as cartas do baralho) vocês vão juntando e tomem cuidado pra não perder nenhuma peça. Se perder alguma peça, carta do baralho, não dá pra jogar! Certo?
(Os alunos sinalizaram gestualmente que tinham entendido o que o professor disse).

[...]

P: Pessoal, lembra na semana passada quando eu distribui a carta em branco?
A: Sim.
P: Fazia o quê? A: O número.
P: O número. Por exemplo. (O professor referiu-se ao fato de ter que desenhar a quantidade de símbolos conforme o número expresso nos cantos laterais da carta; veja figura abaixo desenhada pelo mesmo na lousa):

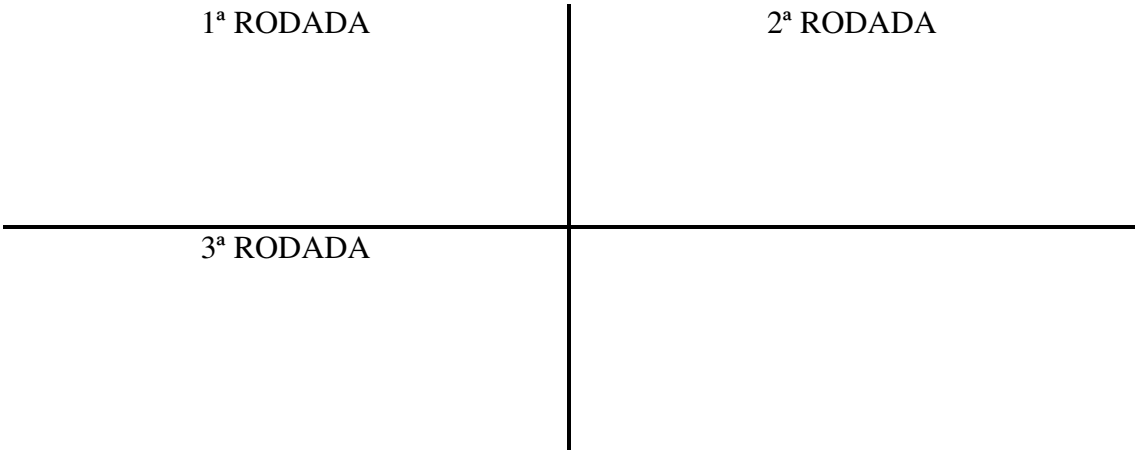


P: Seis e seis, não é isso? (O docente apontou com as pontas dos dedos o número seis contida na carta e os seis símbolos desenhados no 'interior' da carta). O que eu tive que fazer aqui no meio?
A: Seis desenhos.
(A maioria respondeu o exposto acima euforicamente).

P: A quantidade, não é isso?
A: É.
P: Eu desenhei os símbolos, não é isso? E eu pedi pra que vocês pensassem na quantidade antes de desenhar nas cartas de vocês. Uma aluna disse pra mim: "– Professor veio dois seis!", será que veio dois seis?
A: Não.
P: Então porque ela me disse que veio dois seis?
A: Porque um é o seis e o outro é o nove.
P: É isso mesmo! Então porque que tem que colocar a quantidade?
A: Pra saber!
P: Pra saber! Se vocês não desenharem as quantidades não dá pra saber o que é seis e o que e nove!
(A maioria dos alunos pareceu ter compreendido o que o professor acabou de enunciar).

[...]

P: Pronto, né! Já posso explicar?
A: Pode.
(A maioria dos alunos disse que o professor poderia explicar o que fazer com a meia folha de sulfite entregue por ele – o Tabuleiro).
P: Eu pedi pra vocês pra que cada um pegasse a metade do outro.
A: Sim.
P: Nessa folha aqui (mostrou meia folha de sulfite) vocês vão montar o Tabuleiro. Primeiro vai fazer assim: vai dividir ele com a régua aí em quatro partes. Ai, professor, eu não trouxe a régua? Pega a folha, divide no meio! É pra cortar? Não, é só para dobrar. Dividiu no meio?
A: Pera aí!
P: Ai, só faz isso aqui, oh (mostrou uma meia folha de sulfite que estava dividindo aos alunos, dobrando-a pela segunda vez ao meio), no meio de novo!
A: Assim, oh? (Perguntaram os alunos ao professor).
P: Isso. Abra a folha e você viu que ficou quatro partes. Certo?
A: Certo.
P: Na primeira parte vocês vão colocar assim, oh, primeira rodada. (Professor desenhou na lousa o seguinte esquema):



A: Primeira rodada.
P: Consecutivamente, na segunda parte, segunda rodada, certo? Entendido? Terceira rodada. E aqui na última parte, o que é que eu vou colocar?

A: Quarta rodada.
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).
P: Não!
A: Final.
P: Total! A gente pode colocar total, final das três rodadas.
A: Total. (Disse uma parcela de alunos).
P: Total?
A: Não. Resultado. (Falou outra parcela de alunos).
P: Resultado?
(A maioria dos alunos passou a discutir, sendo que um grupo queria escrever Total, e o outro Resultado).
P: E se a gente colocar assim, oh! Resultado das três rodadas? Pode ser?
A: Pode!
P: A gente vai somar aqui (referiu-se à quarta parte da folha de sulfite dobrada onde estava escrito "TOTAL DAS TRÊS RODADAS") os pontos das três rodadas. Pode ser?
A: Sim.
P: Porque que vai colocar aqui, oh, resultado das três rodadas (apontou na lousa no local onde representou a quarta parte do Tabuleiro)? Porque vai ser a soma das três rodadas.
(Após alguns minutos, o docente voltou a questionar os alunos).
P: Total, Resultado! O que a gente põe aqui então?
A: Total.
(A maioria dos alunos respondeu entusiasmadamente).
P: Vamos ser democráticos. Quem quer "Total" levante a mão. (A maioria dos alunos levantou a mão. Como a maior parte da sala votou, então o professor disse):
P: Então ganhou o "Total"! Certo! A gente vai desenhar agora as casas: unidade...
A: Dezena!
P: Dezena...
A: Centena!
P: E centena! (Momento em que o professor dirigiu-se à lousa e desenhou três tabelas, denominando as colunas com as siglas U = unidade, D = dezena e C = centena).

C	D	U

A: Unidade de milhar não?
P: Por enquanto não, só esses aí! Então vai ficar assim, oh, centena, dezena e unidade! Um quadradinho pra cada algarismo.

[...]

P: O que são algarismos?
A: Números.
P: Número: nove, zero.

[...]

P: Pessoal, a primeira coisa que vocês vão fazer é juntar o baralho em dupla. Vai embaralhar! Gente, embaralhe bem o conjunto das cartas. Vocês vão pegar o baralho e juntar. Embaralhou? Vai pegar as cartas e vai virar o baralho com o naipe. O que é naipe, gente?
A: O desenho.
P: O desenho, a figura, os números é isso! Os naipes de cabeça pra baixo. Aí, pessoal, quem for primeiro (a iniciar o jogo) vai tirar seis cartas. (Nesse momento o professor pegou as cartas de uma das duplas e realizou a ação que acabou de falar):
P: Uma duas três quatro cinco e seis. Beleza. Tô dando exemplo aqui. Ah, eu tirei aqui, por exemplo a carta quatro. Aí eu vou escolher o lugar (na tabela do Tabuleiro em que estão representadas as casas decimais) pra colocar o algarismo quatro.
A: Em qualquer lugar?
P: Pode ser em qualquer lugar.
A: Unidade.
P: Na unidade. Daí, é só vocês irem vendo as outras cartas e escrevendo os números nos quadrados que vocês quiserem. Por exemplo, eu tirei o quatro, o oito, o sete, outro oito, o dois e o seis. Então eu vou escrever o oito na casa das dezenas, o seis no das centenas, formei o meu primeiro número. Certo! E daí me sobraram três cartas. Eu tirei seis e coloquei três, quantas me sobraram?
A: Três.
P: Daí eu vou colocar esse oito aqui nas centenas, o dois nas unidades e o sete na casa das dezenas. (O professor esquematizou na lousa o seguinte):

C	D	U
6	8	4
+ 8	7	2

P: Certo? Eu vou fazer o resultado aqui! A soma.
A: A de mais.
P: Sim, eu vou somar, certo. Vou fazer isso na primeira rodada, daí a outra pessoa (da dupla) vai tirar do monte que ficou. As duas pessoas já jogaram, então vão pra outra rodada, a segunda. Vai embaralhar de novo e vão pra segunda rodada, tira par ou ímpar pra saber quem vai começar de novo. E assim vai fazer isso até a terceira rodada. Entenderam?
A: Sim.
(Uma parcela dos alunos respondeu afirmativamente).
P: Na terceira rodada a mesma coisa. Quem ganha?
A: Quem tiver mais. (Falou um aluno).
P: Isso, quem tiver mais pontos no final das três rodadas. Então tem que somar o total das três rodadas.
A: Tá.
P: Pessoal, olhem aqui. Se eu tirei apenas uma carta oito, eu posso formar um número com dois oito? Não, não pode repetir o número, a não ser que você tirou dois oito. Tem que ser honesto! O amigo da dupla tem que ver se o outro não ta querendo formar um número só com nove pra que assim ele consiga ganhar!

[...]

P: Oh, pessoal, que tipo de operação matemática a gente usou?
A: Mais.
(Respondeu a maioria dos alunos).

P: Adição! É, a gente usou qualquer outro tipo?
A: Não.
P: Não. Só adição. É, deu pra perceber aí a questão de, da base dez dos números? Teria como ficar um número, por exemplo, assim na casinha? (Nesse momento o professor registrou na lousa o seguinte esquema, apontando com os dedos o número 16):

C	D	U
		16

P: Daria certo? Pessoal, daria certo?
A: Não.
P: Não, né! Outra coisa. É, vocês perceberam como é fácil fazer adição com três números? Alguns ficaram comentando, foi difícil fazer essa conta! Foi difícil mesmo fazer?
A: Não.
P: Não.

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 22/04/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Eu percebi que durante todo o tempo os alunos tinham muita dificuldade em resolver algumas operações matemáticas como a adição, e daí eu percebi que eles até sabiam somar, mas não entendiam o conceito de somar, né, a questão de dezena, unidade; unidade, dezena e centena, é o sistema decimal. Daí eu percebi que eles teriam que entender isso a partir do jogo. Então primeiro, logo nas primeiras aulas eu dei as bases de sistema dez, né, eu dei o jogo: NUNCA DEZ, e aí eu percebi que eles (os alunos) precisavam ter uma coisa mais prática, e aí o jogo foi a maneira mais prática deles usarem a soma; e aí eu acabei até com a atividade (com o jogo do baralho e tabuleiro) percebendo outras coisas que eu pude contemplar ali, como a ordem crescente – decrescente, essas coisas que eu achava que era claro para eles (aos alunos) mas não era tão claro assim!*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Conteúdos ou habilidades? Ah, eu acho que habilidade de somar, da soma né, da adição, e (...) conteúdo, eu acho que cai também a questão das ordens decrescentes, né; eles encontravam dificuldades, mas eu acho que eles acabaram construindo isso aí (...). Quando eles percebem quem ganhou né, quem teve mais pontos, quem teve menos pontos e acaba entrando também nos conteúdos da própria adição e do sistema decimal também (...) quando eles começam a perceber que é, ganha quem tem o maior número, né, o maior número, aí eu percebo que eles começam a estabelecer uma construção de ordem né, numérica e da própria adição mesmo!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Sim, acho que sim. Se eles (os alunos) não tivessem nenhum conceito anterior por mais que eu fizesse qualquer coisa ali não iria "rolar"!*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *(O pesquisador refez a pergunta tendo em vista o não entendimento por parte do professor participante). Algumas sim. Algumas dificuldades eu encontrei, por exemplo: (...) materiais. É complicado trabalhar com materiais numa escola pública. Você não acha material, você tem que fazer, é (...) produzir esse material que não tem lá (na escola) e aí acaba tomando muito tempo do aluno e do professor também, não por ter disponibilizado tempo, mas quanto tempo que foi tomado eu acho que eu poderia trabalhar muitas outras coisas (ou seja, outros conteúdos), né! E alguns conceitos também, né, são um pouco complicados, né, de se trabalhar, ainda mais eu que não tenha uma certa formação Matemática consistente. Isso eu tenho que deixar em claro na minha formação que eu não tenho uma formação Matemática que realmente eu considere ideal na área de Matemática; então vai muito mais da minha vontade do que realmente dos conceitos.*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim, eu acho que é importante porque acho que tem uma continuidade, uma ligação, não sei como não usar esses conteúdos, né, conceitos habilidades, é, em um outro momento porque eu acho que ainda acho que tudo tem uma certa ligação! Quando eu for fazer uma atividade mais pra frente, por exemplo, entrar em outros conceitos matemáticos vai ser necessário as atividades que eles construíram agora (professor referiu-se aos conteúdos matemáticos construídos pelos alunos a partir da interação com a referida aula).*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Não, acho que não (professor mostrou certa duvida mediante expressão facial), (...) mas, pensando bem, acho que alguns objetivos ficaram falhos ali, né, ou seja, em alguns alunos. Isso que eu percebo, mas não em todos os alunos. Então, é necessário estabelecer novas estratégias, né, porque eu percebo que alguns alunos ali, por exemplo, o* ***Aluno A****. Por ele não ter uma competência de leitura e de escrita ele tem uma dificuldade Matemática também, e ele não acompanha a sala, pra ele vai ter que ser uma questão (aula) mais oral, de oralidade mesmo. Eu vou ter que sentar com ele, assim como com outros e atendê-los mais especificamente e aí, eu acho, que a estratégia do jogo não vai ser tão eficaz quanto foi com os outros alunos, né, e aí precisa prever uma outra estratégia que ainda precisa ser pensada, né! Precisa ser um momento pra ver qual estratégia precisa ser tomada. Eu acho que é isso!*

K. II. 2 – Aulas 3 a 5. **Data: 28/04/2008**

ROTEIRO 2:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	3	A	U	L	A:	4	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X					X			X	3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.	X										1
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.			X	X		X			X		4
5. Troca de idéias entre alunos e professores.					X			X			2
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros:											
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.		X			X			X		X	4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.							X				1
5. Outros: 1.	$_1$X		$_1$X	$_1$X		$_1$X			$_1$X		5
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados***
	1 – Jogo (Baralho e Tabuleiro).

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	5	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.	X	X				2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.						
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.						
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.				X	X	2
5. Troca de idéias entre alunos e professores.			X			1
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.						
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.						
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.						
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.						
10. Confecção de algum material pelos alunos.						
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.						
12. Outros:						
Materiais Utilizados:						
1. Lousa e giz.	X	X	X			3
2. Livro didático.						
3. Revistas e jornais.						
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.						
5. Outros: 1.				$_1$X	$_1$X	2
Total de Horas Observadas:						0:50 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 2)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
	1 – Jogo (Baralho e Tabuleiro).

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 2:

1º - [O docente iniciou a aula relembrando o jogo do Baralho e do Tabuleiro. Como prometido na aula anterior, entregou a cada aluno um Tabuleiro impresso elaborado pelo professor. Distribuiu para alguns alunos, que por ventura tenham perdido as cartas e ou faltado, uma folha contendo cartas em branco].

2º - [Agrupados (os alunos) em duplas, o professor explicou como jogar de um modo diferente. Porém, antes, registrou na lousa o seguinte]:

SOMA = MAIOR RESULTADO

SOMA = MENOR RESULTADO

[A diferença em relação às regras da aula anterior consistiu no fato de que ganhava quem obtivesse o menor resultado no final das três rodadas. Além disso, ao invés de somar os dois números obtidos em cada rodada, os alunos precisariam subtraí-los. Vamos supor que um integrante da dupla – na primeira rodada – formou os números 376 e 456. Como não é o momento de abordar operações aritméticas envolvendo números inteiros (logo não é possível o trabalho com números negativos), então, os alunos necessitaram obedecer a seguinte regra: subtrair os números considerando a ordem decrescente. Logo, aquele aluno (integrante) deveria subtrair 376 de 456, e não o contrário].

3º - [O professor auxiliou algumas duplas chamando a atenção de alguns alunos em relação à 'nova regra'].

4º - [Enquanto os alunos jogavam o docente registrou na lousa duas perguntas]:

1) Quais os resultados finais?

2) Qual a diferença entre os dois resultados?

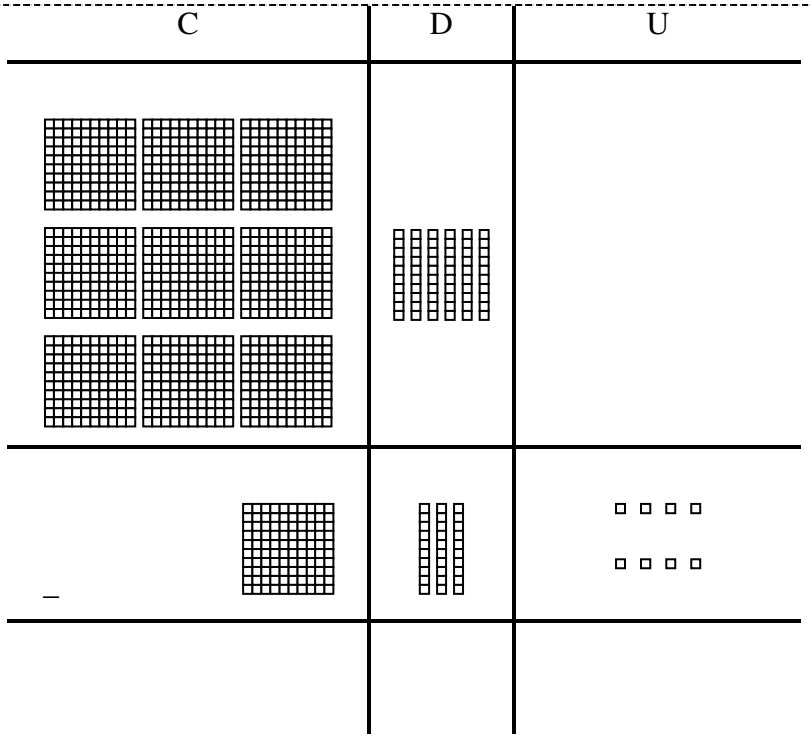
[Tais questões deveriam ser respondidas pelas duplas, objetivando aí a abordagem da operação subtrativa].

5º - [Como alguns alunos não entenderam o professor dirigiu-se à lousa e explicou novamente as regras do 'novo' jogo. Escreveu]:

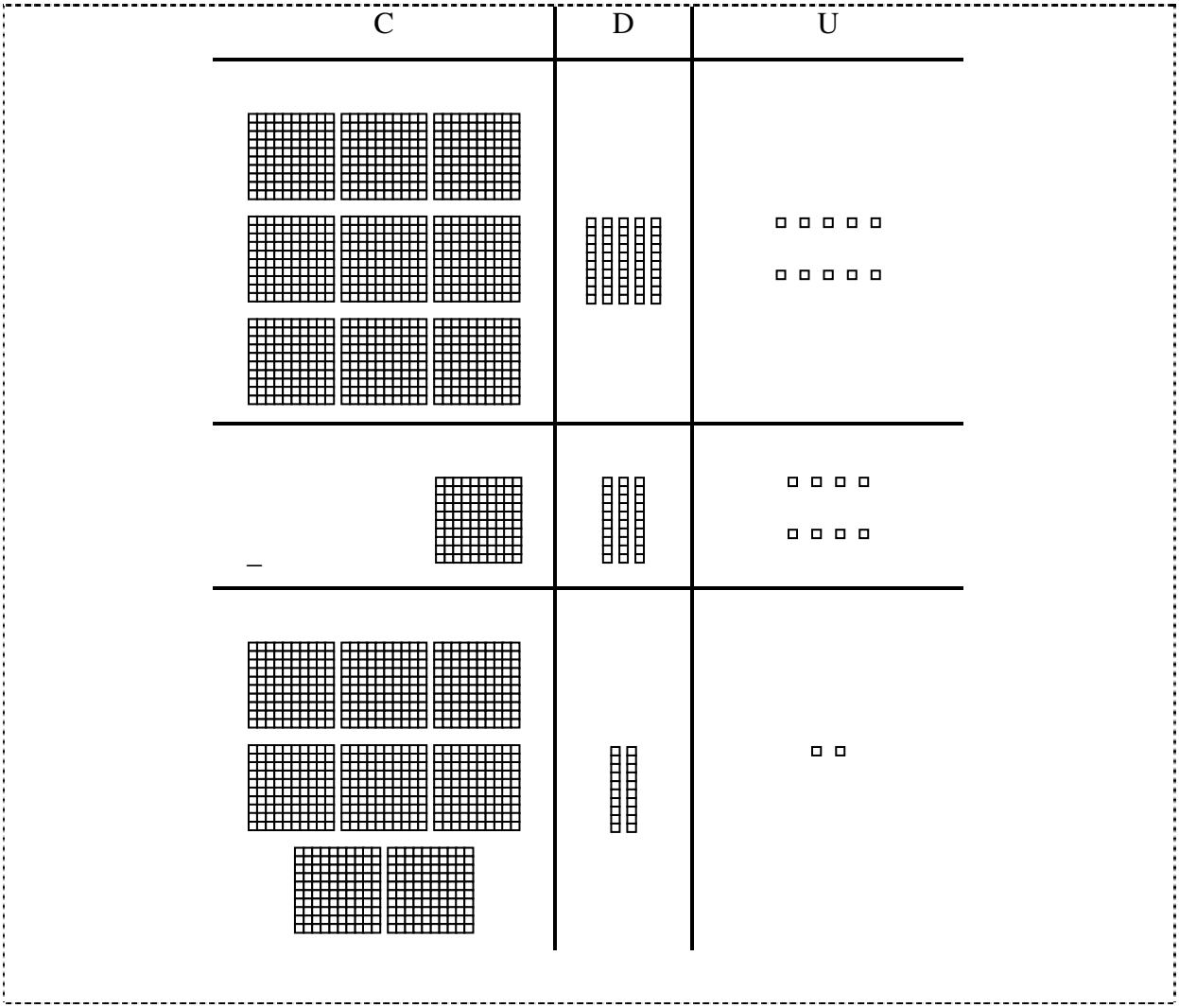
2	2	0
1	1	0
	2	5
3	4	5

[O docente quis chamar a atenção dos alunos com relação ao fato de somar os três resultados (de cada rodada) e verificar entre os integrantes da dupla qual o menor valor].

6º - [O professor explicou a três alunos, que não conseguiam subtrair os números obtidos na primeira rodada do jogo, como operacionalizar 960-138. Para isso utilizou uma estratégia peculiar e interessante. Primeiro, com o giz desenhou no chão uma tabela contendo 3 colunas e 4 linhas, sendo que em cada coluna representaram-se as casas decimais: unidade, dezena e centena. Em seguida, representou em cada célula da tabela os algarismos correspondentes que formariam os números 960 e 138. O diferencial foi que, ao invés de escrever os algarismos hindu-arábicos, o professor, utilizando as peças do Material Dourado, fez o seguinte]:



[Na ilustração acima, o professor literalmente utilizou o "caminho" concreto-abstrato para que os três alunos conseguissem compreender o que significa trocar uma dezena por dez unidades. No desenho a seguir, o professor retirou uma dezena do número 960 trocando-o por dez unidades que foram colocadas na casa decimal da unidade]:



[Para obter o resultado exposto acima (822), o docente foi retirando as peças que formavam o numero 960 do seguinte modo: primeiro tirou 8 unidades, em seguida retirou 3 dezenas e finalmente 1 centena].

7º - [Enquanto o professor foi atender os demais estudantes, os três alunos com dificuldades ficaram manipulando as peças móveis do Material Dourado, procurando compreender ainda mais a questão das 'trocas' entre as casas decimais].

8º - [O docente pediu que as duplas realizassem o jogo do Baralho e do Tabuleiro, modificando novamente as regras. A única diferença do anterior ocorreu pelo fato de que, ao invés de somar os três resultados – provenientes das três rodadas – os alunos deveriam subtraí-los. Não esquecendo de cumprir a regra da ordem decrescente para a não ocorrência de valores negativos. Em seguida, solicitou que uma aluna registrasse na lousa as soluções das questões 1) e 2) postas na lousa no início da aula].

1) Meu 1031 Dela 802

2)

1	0	3	1
_	8	0	2
0	2	2	9

9º - [Após disponibilizar certo tempo para que os alunos concluíssem a realização do segundo jogo, o docente registrou na lousa outras questões]:

3) No segundo jogo você irá subtrair os três resultados. Anote-os em seu caderno.

4) Quanto seria necessário para o vencedor alcançar o resultado do perdedor?

10º - [O professor, ao explicar a alguns alunos a operação de subtração, anotou na lousa o exposto abaixo]:

$$\begin{array}{r} {}^{5}\cancel{6}\ {}^{1}0\ 5 \\ 3\ 2\ 0 \\ \hline 2\ 8\ 5 \\ 1\ 7\ 3 \\ \hline 1\ 1\ 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{3}\cancel{4}\ {}^{9}\cancel{0}\ {}^{1}0 \\ 1\ 4\ 7 \\ \hline 2\ 5\ 3 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0\ 1\ 4 \\ 1\ 3 \\ 1 \\ \hline 0\ 0\ 0 \end{array}$$

[Tais subtrações surgiram dos resultados obtidos pelos alunos ao realizarem a segunda versão do jogo Baralho e Tabuleiro].

11º - [O docente salientou que a operação abaixo é possível de ser feita só que dá mais trabalho, assim, é melhor subtraírem os números obedecendo a ordem decrescente. Ao lado, realizou duas subtrações, utilizando o resultado de uma para operar subtrativamente a outra].

$$\begin{array}{r} 0\ 0\ 1 \\ _\ 1\ 8 \\ \hline 1\ 8\ 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{8}\cancel{9}\ {}^{1}1\ 1 \\ -\ 8\ 2\ 1 \\ \hline 0\ 9\ 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{8}\cancel{9}\ {}^{1}0 \\ _\ 3\ 2 \\ \hline 5\ 7 \end{array}$$

12º - [Após alguns minutos, uma aluna dirigiu-se à lousa e registrou o resultado de sua dupla referente à questão 3. Outra aluna, seguidamente, escreveu ao lado o referente à questão 4].

3)	4)
1 1 3 _ 1 2 1 0 1 0 0 0	5 $^{4}\cancel{5}$ $^{1}4$ 3 3 5 2 1 9

13º - [O docente disponibilizou o resto da aula para que as duplas realizassem as duas versões do jogo ensinadas nesta aula].

Observações mais relevantes:

1 – P: cumpriu o combinado com os alunos trazendo o Tabuleiro impresso. *[Ver a questão das regras, valores sociais].*

2 – P: ao perceber que a maioria dos alunos não havia entendido a explicação acerca do jogo, modificou sua estratégia explicativa. *[Auxílio-intervenção → Equilibração].*

3 – A necessidade dos alunos em manipular materiais concretos (Material Dourado), para assim, perceberem as relações matemáticas. *[Concreto → Abstrato].*

4 – P: circulou pela sala verificando o entendimento das duplas à realização do jogo. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica].*

5 – P: constantemente indagou os alunos, questionando-os. *[Momentos de desequilíbrios].*

6 – P: ao solicitar a solução das questões 1), 2), 3) e 4), percebeu-se a preocupação quanto à importância de situações problemas no processo de ensino e aprendizagem.

7 – Talvez o docente visasse, propositadamente no segundo jogo, desequilibrar os alunos quando solicitou a operacionalização de subtrações sucessivas sem dar-lhes a ordem de tais operacionalizações. *[Momentos de desequilíbrios].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações do professor.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (3 A 5) GRAVADAS:

[...]

P: Oh, pessoal, como a gente fez aquele (...) na semana passada como é que foi a conta? Que operação nós usamos?

A: Mais.
(Respondeu a maioria dos alunos).
P: Mais, adição. (O professor referiu-se a execução do jogo Baralho e Tabuleiro da aula anterior). Agora a gente vai fazer a operação inversa! Qual é a operação inversa da soma?
A: Menos. (Disseram poucos alunos).
P: Menos?
A: Mais. (Falaram alguns alunos).
P: Subtração! Uma operação de menos.
A: De menos. (Citou um aluno).
P: Então agora, vocês vão fazer duplas para jogar um novo jogo do baralho.
(Após os alunos agruparem-se em duplas o professor explicou como jogar).
P: Pessoal, oh, prestem atenção! Vai embaralhar o baralho (composto de vinte cartas anteriormente confeccionadas pelos alunos) e vira de cabeça pra baixo. (O professor emprestou vinte cartas de uma dupla e encenou o que acabara de dizer). Pessoal, prestem atenção, vai embaralhar, virar o baralho de cabeça pra baixo e cada um da dupla vai pegar seis cartas. Seis cartas. Na semana passada, ganhava quem tinha o maior...
A: Número.
P: O maior resultado, total! É isso que a gente fez a semana passada?
A: É.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: E hoje tem que fazer o quê? (apontou à lousa na qual estava escrito a expressão: "SOMA = MENOR RESULTADO").
A: Menor resultado. (Disseram alguns alunos).
P: Que operação eu tenho que fazer então em cada rodada?
A: Menos! (Respondeu um aluno).
P: Subtração. Por exemplo, cada dupla vai pegar o baralho, vai embaralhar! Cada um pega seis cartas e escreve os números aí (apontou no quadro referente à 1ª rodada):

1ª RODADA

C	D	U

P: Escreve dois números. Vamos lá! Daí do maior você tira o menor! Tem que fazer assim, se não, não vai dar certo. Depois que vocês preencherem as três rodadas, soma as três e quem tiver, da dupla, o menor resultado, ganha. Não se esqueçam, tem que dar o menor resultado!
(O professor, ao observar algumas duplas, chamou a atenção da sala):
P: Só pode repetir o número se tirar duas cartas iguais. Por exemplo, se você (apontou para um aluno de uma dupla) tirar os números: um, dois, três, seis, três e quatro (escritas nas cartas) então você pode escrever, por exemplo, o número 336. Agora, se você tirou cartas diferentes, não pode escrever um número repetindo os números.

[...]

P: Oh, pessoal, terminou (a nova versão do jogo do Baralho e Tabuleiro) de preencher o tabuleiro, abram os cadernos de Matemática e copie as questões um e dois que estão na lousa. Certo? (As questões abaixo foram escritas na lousa pelo professor):

1) Quais os resultados finais?

2) Qual a diferença entre os dois resultados?

A: Certo.
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Todo mundo entendeu?
A: Sim!
(A maioria dos alunos falou).
P: Vamos ver se entenderam a numero dois! O que é diferença?
A: Menos. (Citou uma aluna).
A: Mais. (Disse um aluno).
P: Pra achar a diferença, eu posso somar ou subtrair! Vocês têm que entender isso, essa noção! Do quinze, pra chegar no vinte eu somo cinco. Ou, vinte menos quinze me dá cinco!
P: Tudo bem, pessoal?
A: Sim!
(Respondeu a maioria dos alunos).

[...]

P: Pessoal, eu falei que as das três rodadas é a soma e não a subtração. (Disse isso ao perceber que os alunos estavam se confundindo ao jogar). Pessoal, prestem atenção em mim agora! Oh, por exemplo, o primeiro resultado deu duzentos e vinte, o segundo deu cento e dez e o último deu vinte e cinco. Eu falei o que, que nesse primeiro momento a gente ia somar os três resultados. (O docente escreveu na lousa o exposto abaixo):

$$\begin{array}{ccc} 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ & 2 & 5 \\ \hline \end{array}$$

P: Somar é o que gente? O que é somar?
A: Mais. (Respondeu um aluno).
P: Somar não seria juntar?
A: É! (Disseram alguns alunos).
P: Tem como eu somar tirando?
A: Não!
(A maioria dos alunos respondeu).
P: Tem como eu somar, por exemplo, vem aqui (chamou três alunos à frente). O que eu fiz com esses três alunos?
A: Você juntou. (Falaram três alunos).
P: Eu juntei. Cada um não era um?
A: É.
P: Quando eu junto os três eu estou fazendo o quê?
A: Somando. (Responderam alguns alunos).
P: Um, mais um, mais um. (Contou os três alunos que estavam na frente).
A: Três.
(Grande parte da sala disse euforicamente).
P: Juntando então é o mesmo que somando. Quando eu falo que eu tô somando, somar, juntar, fazendo isso aqui, oh (...) separando (o docente separou os três alunos que estavam na frente, colocando cada num canto da sala) eu tô somando?
A: Não. (Disseram poucos alunos).

P: Não. Então somar é sempre juntar! Oh, se eu fizer assim, eu tinha três, e tiro um, eu tô o quê? Subtra...
A: Subtraindo!
P: Isso, subtraindo! Então nesse momento a gente ta somando, juntando, é a continha de mais, adição. (Nesse momento o professor foi à lousa e, perguntando aos alunos resolveu a operação exposta no esquema acima).
P: Zero mais zero mais cinco? Cinco. (Referente à soma dos algarismos que equivalem unidades).
A: Cinco.
P: Dois mais um?
A: Três.
P: Com mais dois?
A: Cinco. (Referente à soma dos algarismos que representam as dezenas).
P: Dois mais um?
A: Três. (Referente à soma dos algarismos que equivalem centenas).
P: Então ficou trezentos e cinqüenta e cinco. (...) Gente, não se esqueçam então, nas rodadas é de menos, no final é de mais!

[...]

P: Pessoal, vamos lá! No segundo jogo vocês vão responder essas daqui: (O docente referiu-se às questões três e quatro):

3) No segundo jogo você irá subtrair os três resultados. Anote-os em seu caderno. 4) Quanto seria necessário para o vencedor alcançar o resultado do perdedor?

P: Vocês vão ter que subtrair os três resultados. Quais três resultados?
A: Das rodadas. (Falou um aluno).
P: Isso, das três rodadas! Só que, na hora de subtrair vai ter que fazer do maior para o menor! Daí, vocês pegam os cadernos de vocês e vai chegar no resultado no caderno. O quatro (começou a ler a situação problema quatro registrada na lousa): quanto seria necessário para o vencedor, o vencedor ele tem o quê?
A: Mais. (Responderam três alunos).
A: Menos!
(Retrucou a maioria da sala exaltadamente).
P: O menor resultado, não é isso? Quanto seria necessário para o vencedor alcançar o resultado do perdedor?
(Nesse momento vários alunos conversam, tentando descobrir qual operação utilizar. Alguns dizem: "– Menos!", "– Tirar!").
P: Pra conseguir saber vocês pegam o resultado maior e subtrai pelo menor! Certo pessoal?
A: Certo!
(A maioria dos alunos respondeu euforicamente).

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 28/04/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *É (...) pensando que na primeira aula a gente (professor referiu-se ao jogo – do baralho – realizado na aula anterior – 1 e 2) trabalhou adição e por ser considerado a adição e a subtração, né, o mesmo campo matemático (ou seja, as estruturas aditivas), então eu pensei assim, como eu contemplei a adição eu tenho que contemplar também a subtração, né, e aí o campo (...) o mesmo campo aditivo e subtrativo e daí eu achei interessante trabalhar com isso. Até pensei a base, tipo, iria nas próximas aulas seja para isso multiplicação e a divisão, pra ter a base Matemática mesmo, né, bem delineada na cabecinha deles (dos alunos), pra depois poder trabalhar mesmo esses conceitos da secretaria da educação, né, que o professor tem que contemplar no ensino de Matemática as habilidades. Se ele não souber essas quatro operações matemáticas, eu vejo que não adianta você partir pra frente, ele (o aluno) vai ficar sempre travado em alguma coisa (ou seja, o aluno não conseguirá prosseguir com a elaboração-construção de estruturas lógico-matemáticas de maior complexidade).*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Eu acho que ficou bem clara a questão da subtração, né, e da (...) de alguns termos que falou lá (durante a aula) sobre diferença (...) o que mais que a gente falou (...) resto; acho que isso deixou bem claro os termos usados na subtração que os alunos não têm algumas dessas coisas (ou seja, destes conhecimentos sobre tais termos) que sempre (o aluno) fala assim: " – Professor, é conta do quê? De menos? De mais?"; ele não consegue compreender que na verdade não tem o que é conta de mais ou de menos, é o conceito que ele precisa entender (ou seja, o aluno necessita construir as estruturas do pensamento aditivo 'conscientemente'). O aluno precisa achar a diferença (...) se achar a diferença contando, por exemplo, que pra chegar no vinte e dois, que ele tem onze e pra chegar no vinte e dois eu preciso somar mais onze, não interessa, sabe, se é de mais ou de menos! É a questão dos conceitos mesmo, que ele (o aluno) precisa ter na verdade é, alguns conceitos na cabeça pra estar resolvendo algumas situações problemas, né!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Continuo achando que sim! Que é necessário a criança ter alguns conceitos anteriores, porque, né, chegando numa quarta série, se a criança não sabe muitas coisas, não tem alguns conceitos, fica meio complicada dela acompanhar a proposta, né. Então eu acho que foi sim, é (...) foi possível através da construção de conceito anterior.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *É, foi o que eu falei na resposta anterior, né, continua a dificuldade de material, da própria indisciplina da sala de aula, né; e também dos conceitos e conteúdos que a gente tem na formação (referiu-se a algumas dificuldades que o próprio professor possui), ainda eu continuo achando isso!*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim! Sim, né! Como eu falei, né, acho que tudo tem uma relação, né, em momentos anteriores, por exemplo, hum (...) uma situação problema que exija a construção de um gráfico, né, vai ser necessário que ele tenha claro esses conceitos e habilidade que ele (o aluno) construiu pra resolver certas situações.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Sim, acredito que não atingi a todos os objetivos. É claro que precisa de umas reformulações em alguns aspectos do trabalho que precisa ser analisada até por fora, pra eu sentar posteriormente após a finalização de todo esse trabalho e olha por fora, como, o que, fazer uma avaliação de tudo aquilo. Reconstruir novos conceitos até pra mim mesmo, reconstruir novas metodologias e tentar melhorar a situação pra atender a alguns alunos específicos, que não entenderam; e até aqueles alunos que aprenderam eu ainda senti que alguns ainda ficaram com algumas dúvidas, né. Pode ser que a atividade posterior a que foi feita nesse dia, possa vim a resolver algumas dificuldades; mas eu acho que por enquanto é necessário sim algumas reformulações!*

K. II. 3 – Aulas 6 a 8. **Data: 26/05/2008**

ROTEIRO 3:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	6	A	U	L	A:	7	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X	X						X		3
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.	X							X			2
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.											
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.				X	X	X	X			X	5
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros:											
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.			X					X	X		3
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1, 2, 3.	$_1$X	$_2$X		$_3$X	$_3$X	$_3$X	$_3$X			$_3$X	7
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados***
	1 – Figuras geométricas (marcadores): 12 círculos e 2 triângulos. **2 –** Tabuleiro. **3 –** Jogo (Tabuleiro e Marcadores).

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	8	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.		X				1
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.						
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.						
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.	X				X	2
5. Troca de idéias entre alunos e professores.			X	X		2
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.						
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.						
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.						
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.						
10. Confecção de algum material pelos alunos.						
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.						
12. Outros:						
Materiais Utilizados:						
1. Lousa e giz.		X	X	X		3
2. Livro didático.						
3. Revistas e jornais.						
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.						
5. Outros: 3.	$_3$X				$_3$X	2
Total de Horas Observadas:						0:50 h

Categoria: Outros. (ROTEIRO 3)	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados:***
	3 – Jogo (Tabuleiro e Marcadores).

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 3:

1º - [O docente separou os alunos em duplas solicitando que estes pegassem as formas geométricas – doze círculos e dois triângulos – confeccionados em cartolinas coloridas na aula anterior. Em seguida, registrou na lousa]:

JOGO DA MULTIPLICAÇÃO

12 CÍRCULOS

02 TRIÂNGULOS

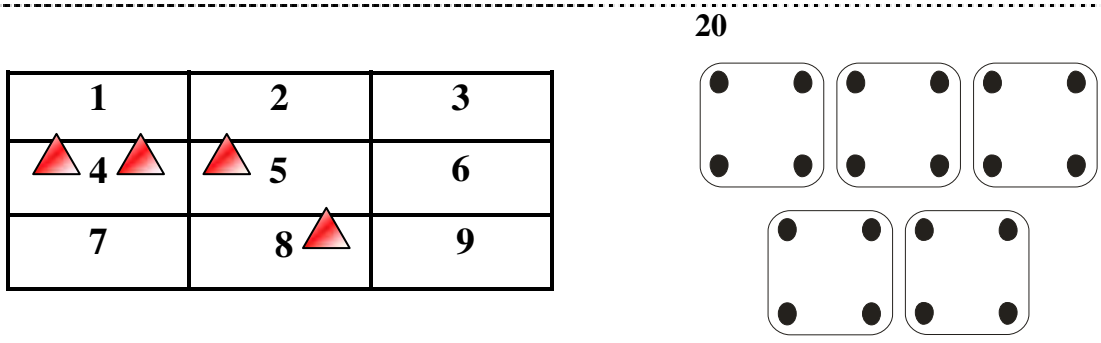
[Após os agrupamentos, o professor entregou a cada dupla o tabuleiro referente ao JOGO DA MUTIPLICAÇÃO]:

TABULEIRO DO JOGO DA MUTLIPLICAÇÃO

1	2	3
4	5	6
7	8	9

14	24	35	49	81	72
32	30	45	48	64	63
1	16	2	40	56	3
5	12	7	54	9	8
10	21	42	27	20	28
6	15	4	36	25	18

[Com o tabuleiro – acima – em mãos, o professor explicou as regras do jogo desenhando na lousa o esquema a seguir]:



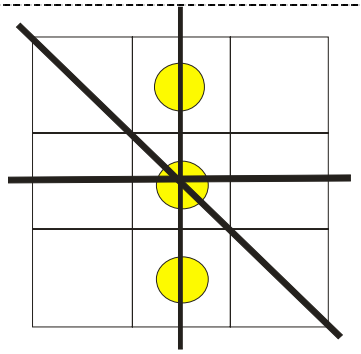
[Através do esquema acima, o professor exemplificou como utilizar a primeira tabela do tabuleiro. As figuras geométricas planas triângulos serviram como marcadores. Quando é chegada a vez de um dos alunos da dupla jogar, o mesmo escolhe dois números da primeira tabela para colocar os triângulos. Ao fazê-lo, é necessário realizar a operação multiplicativa. Quando o docente explicou na lousa este primeiro procedimento – do jogo – exemplificou desenhando os triângulos nos números quatro e cinco, anotando ao lado o resultado obtido

através da multiplicação de ambos os valores (4x5). Porém, por visar à construção da idéia multiplicativa, o professor "dispensou" a tabuada (memorizada), desenhando na lousa 5 conjuntos contendo 4 elementos – salientando assim a multiplicação como sendo a soma de parcelas iguais. Objetivando explicar a segunda tabela do tabuleiro, o docente desenhou na lousa]:

18	**45**	**16**
35	**20**	**32**
30	**25**	**28**
38	**50**	**60**

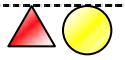
[Conforme a ilustração, os marcadores circulares servem para demarcar o resultado proveniente da multiplicação – anteriormente realizada utilizando os números da primeira tabela. Como na tabela anterior, realizaram-se as multiplicações 4x5 e 4x8; os números demarcados foram vinte e trinta e dois. O objetivo deste jogo consiste em formar uma trinca, seja vertical, horizontal ou diagonal. O estudante da dupla que o fizer primeiramente é o vencedor].

2º - [Ao explicar novamente o jogo aos alunos o professor desenhou o esquema abaixo na lousa]:



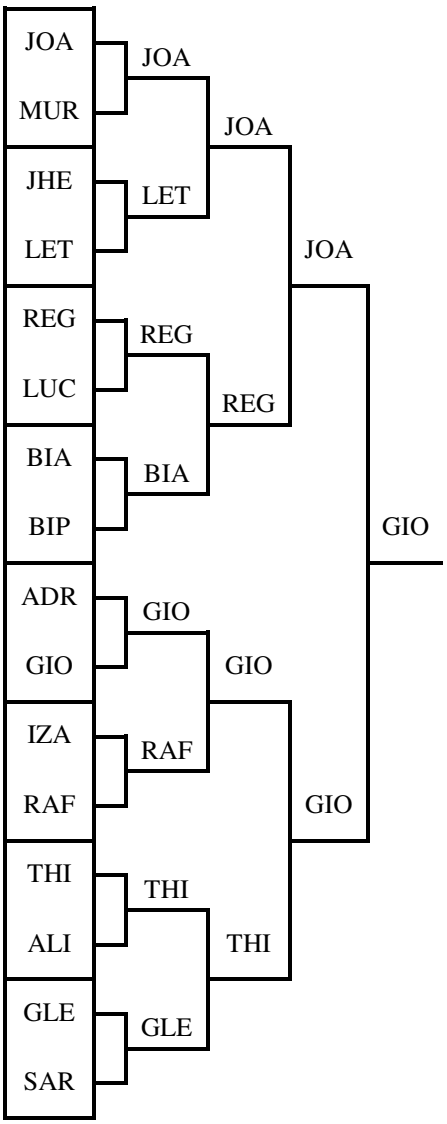
[Ao fazê-lo, visou salientar as estratégias para o preenchimento da trinca. Disse aos alunos para pensarem antes de marcar o segundo tabuleiro com as figuras circulares. Nesse momento comparou este jogo ao do "Jogo da Velha". Os traços em negrito, nos sentidos horizontal, vertical e diagonal – desenhados acima – denotaram as possibilidades para o posicionamento dos círculos de tal modo que se formem trincas].

3º - [Enquanto uma parcela dos alunos jogava, o docente solicitou aos demais (aqueles que haviam esquecido os marcadores – círculos e triângulos – em casa) que confeccionassem em cartolinas coloridas estas figuras. Nesse instante, desenhou na lousa um círculo e um triângulo]:

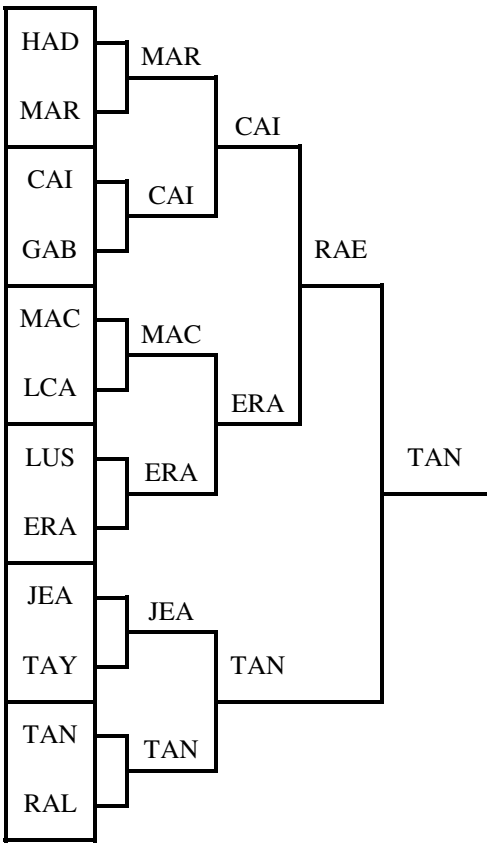


[Circulando pela sala o professor auxiliou dupla por dupla quanto à realização/desenvolvimento do JOGO DA MULTIPLICAÇÃO. Para alguns estudantes solicitou que os mesmos desenhassem pontos/traços para obterem o resultados das multiplicações].

4º - [O docente organizou as duplas conforme denota o esquema a seguir]:



1ª Quadro do Campeonato.

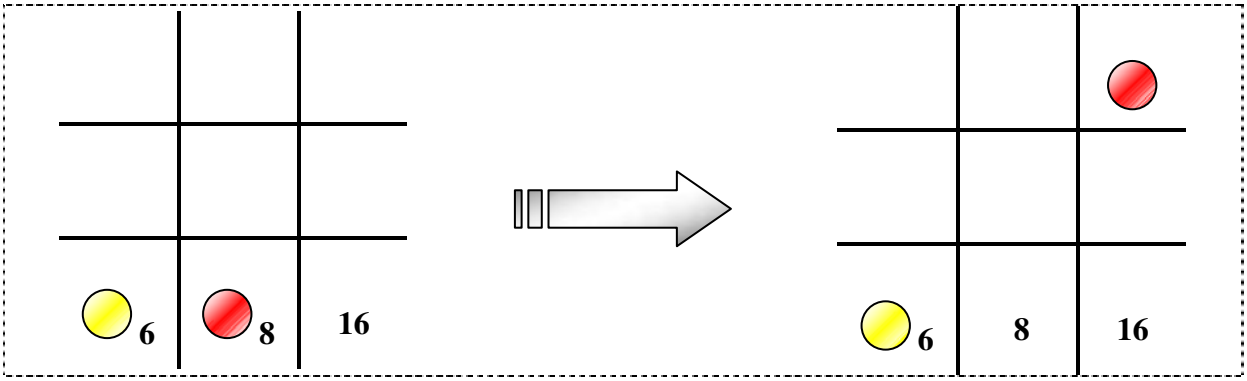


2ª Quadro do Campeonato.

[A ilustração anterior se assemelha a um torneio/campeonato. Conforme um dos alunos de cada dupla ia ganhando, competia com o ganhador da outra dupla. Por exemplo, olhando no 1º Quadro do Campeonato é possível saber que o vencedor JOA (da dupla JOA e MUR) disputou com a aluna LET (da dupla LET e JHE). Após registrar os dois quadros, o professor explicou o funcionamento do campeonato envolvendo o JOGO DA MULTIPLICAÇÃO. Disse aos estudantes que seria o vencedor da dupla aquele que conseguisse formar duas trincas de um total de três rodadas de jogo. Para a realização dos cálculos – multiplicativos – argumentou aos alunos a possibilidade de utilizar folhas de rascunho].

5º - [Observando as duplas o docente marcou os vencedores (ver os quadros anteriores), formando assim novas duplas para o prosseguimento da competição. Enquanto registrava na lousa, falava: "– Quem ganhou vai jogar com quem ganhou, quem perdeu vai jogar com quem perdeu!". Vale salientar que poucos alunos 'perdedores' jogaram como outros na mesma situação].

6º - [No meio do campeonato, ao observar que alguns alunos das duplas estavam perdendo já que não sabiam 'impedir' o seu oponente de formar trinca, o professor dirigiu-se à lousa e desenhou a figura abaixo]:



7º - [Interrompendo o campeonato, o docente pediu que os alunos pegassem os cadernos de Matemática para o registro/sistematização das instruções sobre o JOGO DA MULTIPLICAÇÃO. A elaboração do texto instrutivo – abaixo – deu-se a partir de conversa/troca de idéias entre professor e estudantes]:

JOGO DA MULTIPLICAÇÃO

MATERIAIS

12 CÍRCULOS

2 TRIÂNGULOS
1 TABULEIRO
2 JOGADORES

REGRAS (MODO DE JOGAR)
O JOGADOR TERÁ QUE FAZER UMA TRINCA COM OS CÍRCULOS NA TABELA DOS RESULTADOS A PARTIR DAS MULTIPLICAÇÕES FEITAS COM OS DOIS TRIÂNGULOS NA TABELA DA MULTIPLICAÇÃO.
O JOGADOR NÃO PODERÁ USAR A TABUADA.
AO FINAL DE TRÊS RODADAS O JOGADOR QUE TIVER DOIS OU MAIS TRINCAS É O VENCEDOR.

Observações mais relevantes:

1 – P: "– É um tipo de jogo da velha só que com a multiplicação!". *[Ver a questão da generalização].*

2 – P: referiu-se à multiplicação como somas sucessivas. *[Ver a questão das estruturas multiplicativas].*

3 – P: agrupou os alunos em duplas. *[Ver a questão da interação grupal e do jogo como recurso didático e metodológico].*

4 – P: "**–** Não vale olhar na multiplicação!". *[Ver a questão do desequilíbrio cognitivo provocado].*

5 – A situação de jogo estimulou os alunos tendo em vista a euforia dos mesmos. *[Ver a questão lúdica e do jogo de regras].*

6 – P: questionou os alunos das duplas com relação às multiplicações realizadas. *[Ver as questões: tomada de consciência e situações de desequilíbrio].*

7 – P: definiu aos alunos o que é uma dupla. *[Ver a questão dos valores e regras sociais].*

8 – P: elaborou em conjunto o quadro informativo a respeito do jogo da multiplicação. *[Ver a questão da tomada de consciência].*

9 – Alguns alunos utilizavam desenhos no momento de realizarem as multiplicações. *[Concreto → Abstrato].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações do professor.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (6 A 8) GRAVADAS:

[...]

P: Todo mundo aqui agora, pegando os doze círculos e os dois triângulos (referiu-se aos marcadores utilizados para o desenvolvimento do JOGO DA MULTIPLICAÇÃO). Ei, por que se chama triângulo?
A: Por que tem três ângulos! (Respondeu um aluno).
P: Isso! Oh, eu vou entregar pra cada dupla um tabuleiro deste. Oh, tô explicando a regra, gente! Oh, eu vou entregar pra cada dupla um tabuleiro deste, certo? (Nesse momento mostrou aos alunos o tabuleiro abaixo):

TABULEIRO DO JOGO DA MUTLIPLICAÇÃO

1	**2**	**3**
4	**5**	**6**
7	**8**	**9**

14	**24**	**35**	**49**	**81**	**72**
32	**30**	**45**	**48**	**64**	**63**
1	**16**	**2**	**40**	**56**	**3**
5	**12**	**7**	**54**	**9**	**8**
10	**21**	**42**	**27**	**20**	**28**
6	**15**	**4**	**36**	**25**	**18**

P: Nesse tabuleiro há duas tabelas. Uma vai de um a nove e a outra com vários números. Estão vendo?
A: Sim. (Falaram alguns alunos).
P: São diferentes (referiu-se aos números escritos na segunda tabela do tabuleiro). Não tem nenhuma regra aqui; são vários números diferentes. Os dois triângulos vão ser os marcadores. Certo? Por exemplo, (nesse momento dirigiu-se à lousa, desenhando o esquema a seguir):

1	**2**	**3**
4	**5**	**6**
7	**8**	**9**

P: É (...) os dois triângulos como marcadores. Se eu colocar ele, o triângulo, por exemplo, em um número (...) quatro, fala outro alguém (...)
A: Cinco!
P: Cinco, certo!
(Após essa decisão, o docente dirigiu-se à lousa desenhando nas células 4 e 5 figuras geométricas triangulares):

1	**2**	**3**
4	**5**	**6**
7	**8**	**9**

P: O jogo é o jogo do quê? Nunca dez?
A: Não!
(A maioria dos alunos falou euforicamente).
A: Multiplicação! (Disseram três alunos).
P: Multiplicação! O que é pra fazer?
A: Somar. (Respondeu uma aluna).
P: Pra somar?

A: Multiplicar! (Contra argumentou uma parcela dos alunos).
P: Multiplicar um número pelo outro, quatro vezes cinco (...)
A: Vinte! (Um aluno respondeu).
P: Será que é vinte mesmo? (Nesse momento, desenhou na lousa cinco conjuntos contendo quatro elementos cada. Para tanto, contou de quatro em quatro): um dois três quatro; um dois três quatro; um dois três quatro; um dois três quatro; um dois três quatro! Uma duas três quatro e cinco. Não é isso? (Contou os cinco conjuntos, conforme mostrados abaixo):

P: Lembra que eu tinha explicado que multiplicação é a soma das...
A: Parcelas iguais. (Falou uma aluna).
P: Soma das parcelas iguais! Não é isso? Quatro com mais quatro?
A: Oito!
P: Com mais quatro?
A: Doze!
P: Com mais quatro?
A: Dezesseis!
P: Com mais quatro?
A: Vinte! (Nas quatro falas anteriores do aluno a maioria dos estudantes respondeu).
P: Vinte! Certo? Então tá certo! Aí vocês tem um outro tabuleiro, certo? Que vai ter vários números. Por exemplo, aqui, vamos ver (nesse momento dirigiu-se à lousa e desenhou a tabela denotada a seguir):

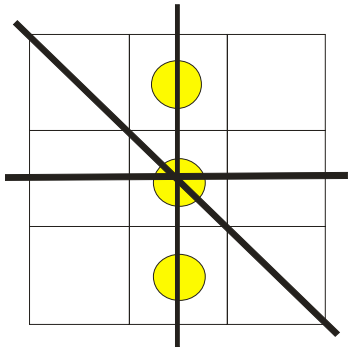
18	**45**	**16**
35	**20**	**32**
30	**25**	**28**
38	**50**	**60**

(Após desenhar a tabela acima, o professor aleatoriamente completou-a com números diversos. Os alunos disseram quais números colocar, ajudando o docente no preenchimento da mesma).
P: Por exemplo, na primeira jogada, a pessoa marcou nos dois triângulos quanto? Quatro vezes cinco! Que dá quanto?
A: Vinte!
P: Vai pegar lá o círculo e colocar aqui (apontou na tabela – acima – a célula proveniente da intersecção da 2ª linha com a 2ª coluna). Certo! No primeiro! Na outra jogada, por exemplo, vai marcar lá (referiu-se a tabela menor do tabuleiro do JOGO DA MULTIPLICAÇÃO) quatro vezes oito, quanto dá?
A: Dezesseis. (Falou um aluno).
P: Quatro vezes oito, pessoal?
A: Trinta e dois. (Responderam dois alunos).
P: Trinta e dois! Aí vai marcar lá, trinta e dois. (Nesse momento desenhou na tabela acima um círculo ao lado do número 32). Quem fizer, primeiro, desse jogo todo, uma trinca, assim oh, da mesma cor, ou assim, oh, ganha o jogo. (Enquanto falava – com o braço – indicava o preenchimento da tabela acima nos sentidos vertical, horizontal e diagonal). É tipo um jogo da

velha, só que com multiplicação! Entendeu? (...) Trinca é com três bolinhas! Alguém não conseguiu entender?
(Um aluno sinalizou que ainda não entendeu. Enquanto as demais duplas tentavam compreender a forma de jogar o professor explicou o jogo a alguns alunos).

[...]

(Ao perceber que a grande maioria das duplas não havia compreendido como jogar o professor explicou novamente o procedimento do jogo):
P: Gente, então, oh, eu vou explicar mais uma vez! Vocês vão usar os triângulos pra marcar na primeira tabela, que é a tabela aonde você vai multiplicar. Por exemplo, quatro vezes dois (...) daí você vai ver na outra tabela (com o tabuleiro do jogo em mãos, apontou para a segunda tabela em direção ao número 8) marca com um círculo. Aí marquei lá. Quando eu conseguir formar, três círculos assim, a pessoa ganhou a primeira rodada. Certo?(nesse momento, desenhou na lousa a figura):



P: Daí a outra pessoa (da dupla) vai ter que perceber que, se o outro tiver conseguindo formar trinca, ela vai ter que fazer uma multiplicação que impeça a pessoa formar, certo? Quem formar primeiro, na horizontal, ou na vertical, ou na diagonal, ganha! Certo? Pode começar aí, pessoal!

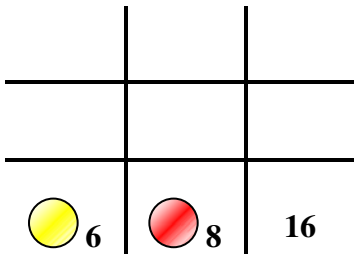
[...]

P: Ei, pessoal, atenção! Agora a gente vai fazer um campeonato da multiplicação da sala! A gente vai ver quem é o melhor da multiplicação. Mas não vale usar a tabuada, certo? Oh, pessoal, eu vou anotar as duplas aqui pro campeonato. (Nesse momento, o professor escreveu na lousa os quadros do campeonato. Após tal registro, os integrantes das duplas iniciaram o jogo).
(Decorridos alguns minutos, o professor chamou a atenção dos alunos visando esclarecer o que significa uma atividade em dupla):
P: Gente, sentar em dupla (...) sentar em dupla não quer dizer falar o quanto puder! Porque vocês estão disputando e tem que prestar atenção no jogo. Oh, pessoal, se a pessoa do lado estiver usando a tabuada, não deixa, porque você vai perder por causa dela. Como eu já falei não pode usar a tabuada. (...) Oh, quem for o campeão do campeonato vai ganhar um prêmio!
(Nesse momento os alunos ficaram eufóricos).
P: Então vamos lá, joguem direitinho!
(Transcorridos alguns minutos, do início do campeonato, o docente chamou a atenção dos alunos dizendo):
P: Oh, pessoal, a primeira regra do campeonato é que não pode olhar na tabuada! Gente, deixa eu terminar de falar que depois vocês levantam a mão e falam. (O professor disse o exposto

devido falta de atenção pela grande maioria dos estudantes). A primeira regra é não olhar na tabuada
A: Hã, hã! (Murmuraram alguns alunos).
P: Pode pegar uma folha pra usar de rascunho?
A: Pode.
P: Pode. Mas olhar na tabuada não...
A: Não pode!
P: Não pode! Certo?
A: Certo. (Nas quatro falas anteriores do aluno, a maior parte dos estudantes falou).
P: Outra coisa, gente! É melhor de três. Como assim é melhor de três? Vocês vão jogar três vezes. Se a pessoa ganhar duas (...). Vocês vão jogar assim, oh... Se a pessoa ganhar a primeira (isto é, a primeira rodada do JOGO DA MULTIPLICAÇÃO), e se ganhar a segunda; tem como a outra pessoa ganhar a terceira?
A: Não!
A: Tem!
P: Tem! Tem como ela ganhar a terceira, mas não ganhar o jogo! Se eu jogar com o ADR e eu ganhar a primeira. Depois, se o ADR jogar e ganhar a segunda. Então a gente vai ter que jogar a terceira pra ver quem vai ganhar. Agora, se eu ganhar as duas primeiras, eu preciso jogar a terceira?
A: Não.
(Responderam quase todos os alunos).
P: Não! Então podem começar, continuar o campeonato. Se alguém achar que alguma pessoa está usando a tabuada, levanta a mão que eu vou lá!

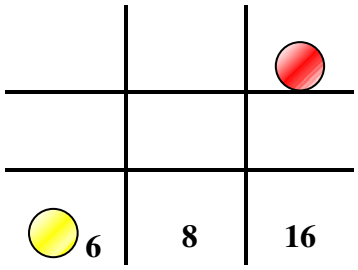
[...]

(Ao perceber que muitos alunos não estavam conseguindo impedir que seu adversário – da dupla – fizesse trincas, o docente foi à lousa e falou):
P: Oh, pessoal, o LUC e a BIA veio falar pra mim assim: "– O professor, a HAD já decorou os resultados e já sabe aonde deve por pra fazer as trincas!". Pessoal, no jogo da velha, toda vez que der isso daqui (mostrou o tabuleiro do jogo indicando o preenchimento de três números consecutivos na direção horizontal) quer dizer que a pessoa ganhou. Como eu vou combater o meu oponente? Não deixar ele fazer isso daqui (referiu-se à trinca). Por exemplo, está lá, o CAI sabe que o seis, o oito e o dezesseis; ele já sabe os resultados (...). (Enquanto falou com os alunos o professor desenhou na lousa o esquema a seguir):



P: Ele só pode colocar de uma só vez as peças, não é? (Desenhou ao lado do número 6 – acima – um círculo).
A: É!
P: Por exemplo, se você colocar aqui (desenhou um círculo de outra cor sobre o número 8) acabou o jogo dele! Agora, o que vocês estão fazendo (...). Ele fez aqui (desenhou ao lado do número 6 o círculo) e você colocou aqui (o docente representou na lousa o marcador circular

de uma outra cor). Oh, pessoal, se eu jogar aqui, ali vai continuar aberto, e daí meu adversário vai poder continuar a jogar aqui. (Observe a ilustração a seguir):



(Utilizando o desenho acima, o professor quis salientar o seguinte: o adversário já sabe quais multiplicações realizar cujos resultados são 6, 8 e 16. Então, é necessário impedir a formação das trincas; logo, não é possível colocar o marcador a não ser que seja ao lado da célula que contém o número 8. Isto impossibilita a formação da trinca horizontal contemplando os números 6, 8 e 16).

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 27/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *O motivo é que eu percebi que os alunos, eles vieram muito "crus" (ou seja, ainda não construíram conceitos/estruturas de pensamento necessárias ao prosseguimento escolar) das séries anteriores nas operações matemáticas, né, tanto adição como foi a outra atividade, subtração e agora multiplicação e divisão. Então, através do jogo acho que eles (os alunos) podem ter um envolvimento maior, a gente quer que eles compreendessem a multiplicação não como tabuada, né, que até no jogo não podia usar a tabuada, não com uma coisa de decorar, mas que é (...) uma (...) a tabuada é um conjunto de outros conceitos, né! Não apenas a decoração.*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Então (...), eu acho que eles (referiu-se aos alunos) começam ter a habilidade de usar o raciocínio; de, de, habilidade de distanciar um pouco da tabuada como um material específico de apoio às multiplicações, né, e que os conteúdos de, perceber que são soma de parcelas iguais, que a gente tem que colocar lá dois mais dois mais vai chegar no mesmo resultado que dois vezes dois! Ou dois vezes seis! Acho que é isso!*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Acho que sim! Porque anterior a isto eu já tinha feito algumas atividades, né, com multiplicação, né! Eles (os alunos) já conseguiram desenvolver o jogo porque já tinham algumas bases, né; tem alguns que estão muito "crus", que vieram muito "crus", mas na sua maioria deu pra perceber que alguns já tinham uma habilidade um pouco maior, que já tinham um pouco mais de acompanhamento anterior; alguma coisa anterior ao próprio jogo!*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Então, de novo né bato na tecla de que o material é muito escasso da escola! A gente tenta produzir mas acontece o que aconteceu ontem (referiu-se à aula observada 6 a 8) né; eles (os alunos) perdem e daí você tem que voltar todo o processo de novo com um monte deles, e daí atrapalha porque você (o professor) não pode dar atenção específica pra uns porque tem que dar atenção pra outro (aluno) que tá fazendo outra coisa que não é a mesma (...)! Sobre o conteúdo eu acho que pra mim, especificamente né, eu acho que é um pouco complicado porque a minha formação Matemática sempre foi deficitária (...) e aí eu tenho que buscar certas coisas que às vezes nem mesmo eu compreendo; né! Tem que ler muito, sabe, pra conseguir desenvolver! As dificuldades são encontradas; claro que a gente tenta superar com as leituras, né, mas acho que algumas coisas foram (ou seja, que obteve sucesso com relação à aula realizada)!*

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim, né, até porque estas duas atividades que foram construídas né, na sua participação em sala, foi que por exemplo, elas são bases para qualquer outra atividade, né,então porque eu vejo até então que os alunos não tinham essa base Matemática, então, eu vou trabalhar isso para depois dar encaminhamento para outras atividades como entrar em frações, em gráficos; essas coisas sabe que eu vejo que eles (os alunos) não entraram ainda até porque não tinham ainda a experiência pra isso!*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Ah, eu acho que sim! Por exemplo, ontem a proposta era ter interagido com todos eles numa competição só. E ontem eu vi que não rolou, né, você percebeu que foi uma coisa meio tumultuada (...), né, tem o agravante de ser uma sala complicada de trabalhar; em dupla fica muito mais efervescente! E aí algumas coisas por exemplo, a proposta era fazer um campeonato pra que todos se voltassem pros finalistas, sabe, e conseguisse "– Ah, eu vou tentar um pouco mais, com mais vontade!", e daí eu percebi que a coisa não rolou muito bem assim! Então, aí é que é o grande complicador, né (referiu-se à possível atitude diferenciada para minimizar a dificuldade explicitada)! As atitudes a gente sempre tenta; às vezes não é bem aceita pelos alunos, mas eu vou tentar sim mudar algumas coisas, né! Talvez o que eu errei hoje foi os agrupamentos! Eu deixei que eles se agrupassem por si só; se eu tivesse feito os agrupamentos mais com intervenção maior, aquele aluno com uma dificuldade maior com aquele outro aluno com uma dificuldade maior talvez teria sabe (...). Porque eu vi que alunos com muita facilidade jogaram com alunos com pouca (...) jogaram facilmente e aí, pra aquele que perdeu não houve construção de conhecimento nenhum e pra quem ganhou também não! Apesar de no chapéu (isto é, o quadro das rodadas do campeonato) quando foi aumentando os índices de dificuldade pra quem ganhou foi ficando mais complicador, mais dificultador! Mas pra aquele que não ganhou ficou abandonado ali a esmo; mas então posteriormente com esses aí que eu achei que (...) eu vou fazer um trabalho mais específico com eles! Certo?!*

K. II. 4 – Aulas 9 e 10. **Data: 27/05/2008**

ROTEIRO 4:

Categorias:	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	
Procedimento Didático e Metodológico:	A	U	L	A:	9	A	U	L	A:	10	***Total:***
1. Exposição Oral feita pelo professor.			X	X							2
2. Agrupamento dos alunos para realização de atividades sugeridas pelo professor.											
3. Atividades individuais solicitadas pelo professor.								X	X		2
4. Aplicação de jogos envolvendo noções / conteúdos matemáticos.											
5. Troca de idéias entre alunos e professores.											
6. Troca de idéias entre alunos e alunos.											
7. Trabalho interdisciplinar, ou seja, a Matemática e outras áreas do conhecimento.											
8. Trabalho intradisciplinar, ou seja, a Matemática em outras áreas do conhecimento.											
9. Atividades envolvendo materiais concretos manipulativos.											
10. Confecção de algum material pelos alunos.											
11. Atividades lúdicas como: dramatizações, brincadeiras, entre outras.											
12. Outros: 1, 2, 3.	$_1$X	$_1$X			$_2$X	$_2$X	$_2$X			$_3$X	6
Materiais Utilizados:											
1. Lousa e giz.	X	X	X	X							4
2. Livro didático.											
3. Revistas e jornais.											
4. Materiais manipulativos: Cusinare, Tangram, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, etc.											
5. Outros: 1.					$_1$X	$_1$X	$_1$X	$_1$X	$_1$X	$_1$X	6
Total de Horas Observadas:											1:40 h

Categoria: Outros.	
Procedimento Didático e Metodológico:	***Materiais Utilizados***
1 – Registro na lousa.	**1 –** Caderno do aluno e Tabuleiro.
2 – Questiona e auxilia os alunos.	
3 – Corrige a atividade questionando os alunos.	

REGISTRO POR ESCRITO DO ROTEIRO 4:

1º - [No início da aula o professor registrou na lousa]:

APRENDENDO COM O JOGO

1 – MAURO E LUCAS ESTÃO JOGANDO. LUCAS TEM AS FICHAS AMARELAS E MAURO AS FICHAS VERMELHAS. AGORA É A VEZ DE LUCAS JOGAR. OBSERVE COMO ESTÁ O TABULEIRO E RESPONDA:

[Nesse momento o docente entregou a cada aluno dois tabuleiros solicitando que os mesmos colassem-nos em seus cadernos após a cópia da atividade 1. Observe-os]:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

1º Tabuleiro (MENOR).

14	24	35	49	81	72
32	30	45	48	64	63
1	16	2	40	56	3
5	12	7	54	9	8
10	21	42	27	20	28
6	15	4	36	25	18

2º Tabuleiro (MAIOR).

[Dando continuidade ao registro da situação problema o professor escreveu na lousa]:

- EM QUE NÚMERO LUCAS DEVE COLOCAR SEUS MARCADORES? POR QUÊ?

2 – OBSERVANDO O TABULEIRO DO JOGO DA MULTIPLICAÇÃO, RESPONDA:

A) QUAL O MAIOR E O MENOR RESULTADO QUE SE PODE OBTER MULTIPLICANDO DOIS NÚMEROS DIFERENTES DO TABULEIRO MENOR?

B) MULTIPLICANDO TRÊS NÚMEROS DIFERENTES DO TABULEIRO MENOR QUAL O MAIOR RESULTADO QUE SE PODE OBTER? E O MENOR?

C) MAURO COBRIU O NÚMERO 36 DO TABULEIRO. EM QUE NÚMERO ELE PODE TER COLOCADO SEUS MARCADORES?

D) EM QUE NÚMERO DO TABULEIRO MENOR VOCÊ TERIA QUE COLOCAR SEUS MARCADORES SE QUISESSE COBRIR O NÚMERO 24?

[Oralmente, o docente explicou aos alunos como procederem em relação à solução das situações problemas solicitadas. Para tanto, utilizou os tabuleiros entregues aos estudantes visando à visualização/entendimento do proposto pelas atividades. Ao explicar o exercício 2-A) enfatizou o que significava o termo: "NÚMEROS DIFERENTES"].

2º - [Percebendo que muitos alunos não haviam compreendido como solucionar as situações problemas o professor explicou-as novamente].

3º - [Em seguida, o docente questionou os alunos auxiliando-os quanto à solução das atividades propostas. Durante este auxílio, ao questionar os estudantes, fez uso dos tabuleiros entregues. Faz-se necessário salientar que o professor auxiliou/verificou a solução de todos os alunos].

4º - [Após esta intervenção, o docente disponibilizou tempo aos estudantes para que individualmente pensassem sobre os problemas].

5º - [Transcorrido certo tempo, o professor corrigiu 'caderno por caderno' questionando os alunos à respeito das soluções encontradas].

Observações mais relevantes:

1 – P: "– Agora é aula de Matemática, vamos nos concentrar". *[Ver a questão abstração da abstração "reflexiva"].*

2 – P: explicou novamente ao observar que uma parcela da sala não havia compreendido. *[Ver a questão da avaliação diagnóstica].*

3 – P: questionou os alunos acerca da realização do JOGO DA MULTIPLICAÇÃO. *[Ver a questão do desequilíbrio cognitivo].*

Obs.: P: significa a fala e/ou ações do professor.

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS MOMENTOS DAS AULAS (9 E 10) GRAVADAS:

[...]

P: Oh, gente, um momento aqui, eu vou explicar. Mauro e Lucas estão jogando. Lucas tem as fichas amarelas e Mauro as fichas vermelhas. Certo?
A: Sim. (Falaram alguns alunos).
P: Agora é a vez de Lucas jogar. Observe como está o tabuleiro e responda. (Nesse momento o professor entregou a cada aluno uma folha contendo dois tabuleiros. Observe):

1	2	3
4	5	6
7	8	9

1º Tabuleiro (MENOR).

14	24	35	49	81	72
32	30	45 🔴	48 🔴	64 🔴	63
1	16	2 🔴	40 🟡	56 🟡	3 🟡
5	12	7 🔴	54 🟡	9 🟡	8
10	21	42 🟡	27 🔴	20 🔴	28 🔴
6	15	4	36	25	18

2º Tabuleiro (MAIOR).

P: Pessoal, vamos lá? Eu vou ler, presta atenção! (O docente chamou a atenção da sala quanto à explicação da situação problema 1, iniciada nas falas anteriores). Um. Mauro e Lucas estão jogando. Lucas tem as fichas amarelas e Mauro as fichas vermelhas. Agora é a vez de Lucas jogar. Observe como está o tabuleiro e responda. Oh, o tabuleiro que o professor deu, vocês colaram no caderno?
A: Sim.
(A grande maioria dos alunos respondeu).
P: Oh, pra ficar mais fácil pra vocês... (Nesse momento o professor disse aos alunos quais círculos presentes no Tabuleiro Maior eram vermelhas e quais eram amarelas, já que, a reprodução xerocopiada do tabuleiro original não havia ficado muito nítida). A primeira bolinha (referiu-se ao círculo desenhado no tabuleiro maior ao lado do número 45) é vermelha. Oh, essa primeira é escura. (Para auxiliar a visualização, o professor utilizou sua folha contendo os dois tabuleiros – menor e maior). A segunda também. A terceira, pintaram, é vermelha. Essa aqui oh, está vendo, na outra fileira...
A: Que número que é professor?
P: A quarenta e oito... A quarenta e oito é vermelha. A quarenta é amarela. A cinqüenta e quatro é amarela. (...) Aí a vinte e sete é vermelha.
A: É... (Disseram quatro alunos).
P: Certo? A cinqüenta e quatro é amarela. A cinqüenta e seis é amarela. A nove é...
A: Amarela. (Falaram dois alunos).
P: É amarela. A vinte?
A: Vermelha. (Responderam muitos alunos).
P: Vermelha. Daí aqui a três?
A: Amarela.
P: Amarela! E a vinte e oito?
A: Vermelha.

P: Vermelha. Certo? Pessoal, tem uma diferença da regra desse jogo com a nossa! Qual que é a diferença?
A: Uma bolinha vermelha e uma bolinha amarela!
P: Não! Alguém aqui (referiu-se ao Tabuleiro Maior entregue) já conseguiu colocar três bolinhas?
A: Já. (Disseram alguns alunos).
P: Então quer dizer que esse jogo não termina com uma trinca?
A: É.
A: É de quatro! (Falou uma aluna).
P: Ah, a nossa amiga já adivinhou! Como é?
A: É de quatro. (Respondeu novamente a mesma aluna).
P: É quando faz um quarteto... Quando faz um quarteto aí consegue ganhar o jogo! Certo? Aí vocês vão ver na vez do Lucas que lugar que ele tem que colocar a bolinha dele pra conseguir...
A: Trinta e cinco... (Falou um aluno – interrompendo o professor – pensando ter dito a resposta correta).
P: Daí vocês vão ver aqui (mostrou o tabuleiro maior à sala)! Então, tem que fazer um quarteto! Quatro bolinhas, uma perto da outra! Certo? Pra ganhar esse jogo são quatro.
(O docente disponibilizou alguns minutos aos alunos para visualizarem o tabuleiro maior).
P: Oh, pessoal, aí eu vou ler agora a primeira pergunta. Em que número (...). Em que número Lucas deve colocar seus marcadores?
A: Vinte e um!
P: Marcadores... Cada um vai ter o seu! Tem vários pontos aí! Em que número Lucas deve colocar seus marcadores? Pergunta dois... Observando o tabuleiro da multiplicação, responda; qual o maior e o menor resultado que se pode obter multiplicando dois números diferentes...
A: Eu sei! (Falou um aluno interrompendo o professor).
A: O nove... (Disse outro aluno).
P: Do tabuleiro menor?
A: Dois e dois! (Respondeu outro aluno).
P: Duas vezes dois são diferentes?
A: Não. (Indagou o aluno da fala anterior).
P: Não! Então vamos pensar melhor! (...) Números diferentes, oh! Qual o menor e o maior? Cada um vai fazer o seu!
(Em seguida, o docente leu explicando a segunda alternativa da mesma pergunta).
P: Multiplicando três números diferentes do tabuleiro menor, qual o maior resultado que se pode obter? Três números diferentes, pessoal! Não é mais dois, é três! Qual o maior; e o menor? (...) Oh, esse aqui oh, o C (professor referiu-se à alternativa c, problema 2, registrado na lousa): Mauro cobriu o número trinta e seis do tabuleiro. Em que número ele pode ter colocado seus marcadores? Aí vocês vão ver lá! Gente, os marcadores são os triângulos, certo?
(Após alguns minutos, o professor leu o enunciado da alternativa D da pergunta dois):
P: Em que número do tabuleiro menor você teria que colocar seus marcadores se quisesse cobrir o número vinte e quatro? Vocês vão ver aí... (...) Gente, vou explicar de novo porque alguns alunos não entenderam! Quem mais não entendeu?
A: Eu. (Disseram cinco alunos).
P: Eu vou explicar de novo. A primeira... Gente, vocês vão pegar os tabuleiros que vocês receberam. Gente, é um tabuleiro em miniatura! Esse tabuleiro é do jogo do Mauro e do Lucas. A primeira pergunta é essa: em que número Lucas deve colocar os seus marcadores... Gente, os marcadores são os triângulos. Aonde ele deve colocar seus triângulos (...) pra ganhar? Não se esqueça, nesse jogo do Lucas e Mauro são de quatro (...).

(Dando continuidade à explicação leu os demais enunciados referentes à segunda situação problema):
P: Oh, a segunda! Observando o tabuleiro do jogo da multiplicação, responda... Qual o maior e o menor resultado, o maior e o menor resultado que se pode obter multiplicando dois números diferentes? Uma vezes um são números diferentes?
A: Não!
(Disse a grande maioria dos estudantes).
P: Não! Aí você vai pegar números diferentes. Pessoal, na primeira é dois; na segunda (referiu-se a alternativa B do exercício dois) são três!
(Lendo as demais alternativas o docente explicou as situações problemas propostas para a referida aula).

[...]

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA PÓS-AULAS **Data: 29/05/2008**

1) Qual foi o principal motivo/objetivo que o (a) levou a desenvolver esta(s) atividades(s) em sala de aula?

R: *Eu acho que foi mais pra complementar a atividade anterior que foi o jogo, né, e pra fixar alguns conceitos matemáticos que foi proposto no jogo, a multiplicação, por exemplo. Então eles teriam que perceber a partir daquela atividade as questões que o jogo envolvia, como a questão da multiplicação e divisão ali!*

1.1) Qual(s) conteúdo(s) matemático(s) e ou habilidade(s) você acredita ter os alunos construídos mediante interação com a aula proposta?

R: *Eu acho que a partir dali , primeiro, eles começaram a interpretar o texto né, dos problemas; e também eles começam a construir um conceito de (...) da multiplicação em si (...)! É preciso algumas antecipações pra resolver algumas situações problemas, como (...) entender que a multiplicação é a soma de parcelas iguais! É isso mesmo.*

1.2) Você acredita que a construção desse(s) conteúdo(s) e ou habilidade(s) só foi possível mediante a construção de algum conceito anterior?

R: *Nessa atividade especificamente mais do que nas outras, porque era necessário que eles (os alunos) tivessem pegado o espírito do jogo, né; a intenção do jogo, pra poder desenvolver as atividades dos problemas, né, porque se eles não tivessem entendido qual que era a temática do jogo talvez não conseguiriam resolver.*

2) Encontrou dificuldade(s) para desenvolver a aula proposta, seja em termos conceituais (referente ao próprio conteúdo matemático) e ou pedagógicos (disciplina, metodologia, materiais utilizados, entre outros)?

R: *Olha, eu já fiquei muito mais otimista nesse jogo, nessa atividade, que em outras. Porque essa atividade é mais de produzir em casa mesmo (isto é, os alunos não teriam que produzir o material a ser utilizado), não era necessário materiais concretos; era mais a resolução, era mais uma questão pessoal dele ler pra conseguir resolver. Mas ainda em questão de conceitos, né, eu acho que é um*

pouco complicado; como eu já tinha explicado quanto à minha formação Matemática; mas eu acho (...) eu até consegui me sair bem, né; quanto a isso eu acho que foi menos ruim com relação as outras (referiu-se ao resultados obtidas nas/pelas aulas anteriores).

3) Está pretendendo utilizar o(s) conceito(s) e ou habilidade(s) construídos pelos alunos durante esta aula em momento posterior? Se sim, como? Se não, por quê?

R: *Sim. Sim. Agora que contemplado a adição subtração multiplicação e divisão, eu já posso começar a dar uns saltos maiores, né! Trabalhar com outros conceitos matemáticos! Como eu tinha falado, trabalhar com gráficos, até com os geométricos; eu acho que dá pra trabalhar com isso aí. Áreas, essas coisas! Porque antigamente, antes disso, eu percebia que os alunos não tinham competência pra desenvolver algumas situações do cotidiano; de pegar, por exemplo e montar uma feira e, desenvolver, por exemplo, compras com dinheiro! Porque eles (referiu-se aos alunos) não saberiam adição, subtração, as coisas básicas da Matemática; e aqui agora vai dar pra trabalhar um pouco mais.*

4) Você acredita não ter atingido algum objetivo inicialmente proposto? Qual(s)? Pretende tomar alguma atitude – diferente – para reverter tal situação?

R: *Olha, o objetivo dessa atividade, né, que eram as resoluções eu acho que atingi todos que eu me propus. Só que a gente percebe ainda que, eu como professor não atinjo um objetivo quando percebo que meu aluno não conseguiu desenvolver tal raciocínio matemático; e eu percebi que alguns alunos ainda não conseguiram. Talvez porque as intervenções (...) é, talvez eu estou sendo um pouco rígido de mais, porque quando você faz intervenção com cada aluno você não consegue contemplar o outro; e, aquele aluno que não foi contemplado nesse dia, acho que ele fica um pouco fora do seu objetivo, né! E aí o seu objetivo que é ensiná-lo também não é atingido; mas também pode ser que na próxima aula eu deixe de atingir aquele que conseguiu se desenvolver né, e atingir o outro (ou seja, o aluno não contemplado na aula anterior). Até aí, os objetivos nem todos foram contemplados, mas grande parte sim!*

K. III – Transcrição da Entrevista/Final: **Data: 05/06/2008**

1) Durante as entrevistas realizadas, você sugeriu (indiretamente) a necessidade de Formação Continuada em relação ao ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O que você acha imprescindível abordar um curso sobre esta temática?

R: *Ah, ele tem que tratar (...) primeiramente uma base teórica que o professor, geralmente, não tem essa base teórica. Como eu acho que também não tenho essa base em conteúdo matemático. O professor também precisa saber relacionar Matemática com o cotidiano, porque eu acho que está muito fora o cotidiano da Matemática; não tá ligado com a vivência do aluno, é uma coisa que está meio fora, eu não tô vendo muito uma (...) relação (...) é relação da Matemática em sala de aula com o que o aluno vai usar na vida dele. Eu acho que o professor precisa aprender a se utilizar disso, né! Eu acho que seria importante ter uma (...) algo nesse ponto assim!*

2) Ao responder uma questão do "Questionário/Entrevista Inicial" você citou: "*(...)Mas ele ajuda muito a criança quando o professor também sabe trabalhar com o construtivismo. O professor também não é preparado a trabalhar com o construtivismo, ele acha que é entregar o material e deixar a criança "a la vonte" (...)*". Implicitamente, você quis dizer que o professor não sabe/não foi preparado – na maioria das vezes – para "trabalhar com o construtivismo"? Explique mais detalhadamente.

R: *Sim, é isso mesmo! Ele não foi preparado, porque ele não sabe, consecutivamente ele não sabe! Porque na formação, eu lembro da minha formação do magistério (na modalidade Ensino Médio profissionalizante), o construtivismo estava efervescendo, sabe! Quando ele surgiu e "pa-ra-rá", logo aquilo, sabe, de olha: o construtivismo é isso, é aquilo; e daí a gente viu o grande erro de encarar o construtivismo como um método. Logo me atentei que é uma linha da educação, e as pessoas acham que o construtivismo é pegar um desafio e deixar isso acontecer. Eu acho que não! Eu acho que é fazer com que a criança, é (...) construa o seu conhecimento; só que o professor precisa interagir com isso, ele não pode deixar que fique sem uma amarração, sabe, sem um caminho pra criança! Eu acho que é isso.*

3) Em umas das entrevistas, você disse: "*(...) eu percebi que eles (os alunos) precisavam ter uma coisa mais prática, e aí o jogo foi a maneira mais prática deles usarem a soma (...)*". Por que você acha que os alunos precisam ter uma coisa "***MAIS PRÁTICA***"? Seria o jogo uma alternativa didática e metodológica à ocorrência de coisas mais práticas?

R: *Porque a gente vê muito (...) é (...) que o aluno (...) que nas escolas de hoje – pelo menos nas aulas – eles estão é se interando cada vez mais nos conteúdos historicamente, sabe, continha de mais, de menos, trazendo aquilo lá pro cotidiano deles! E aí, como ele quer uma coisa mais prática, ele começa a relacionar com o jogo de cartas que ele tem em casa, e daí o aluno começa a pensar que aquilo (os seja, as idéias/noções matemáticas) não está só dentro da escola! Tá fora lá também, está nas relações com os amigos, nos pais (...), no comprar alguma (...) coisa na padaria. Entendeu? Então eu acho que é isso que é mais prática. É mais manusear as coisas, porque fica muito na coisa do papel, e, o papel fica esquecido dentro do caderno! Mas quando o aluno pratica aquilo, é (...) acho que fica mais dinâmico essa relação da Matemática com o aluno. (Nesse instante, o pesquisador perguntou: "– Seria o jogo uma alternativa didática e metodológica à ocorrência de coisas mais práticas?". Em seguida, o docente respondeu): É (...) eu acho que sim, né! Porque, assim, a criança*

está sempre envolvida com jogos, né! E eu acho que esses jogos contribuem para a vida dela (dos alunos); a gente vê o jogo, por exemplo, na quadra: queima; que ele tem que contar, tirar (...) por exemplo: amarelinha. Porque a criança, ela precisa dos jogos; e aí está tão no cotidiano delas que, às vezes eu acho que, os jogos são sim metodologias para a ocorrência das práticas.

4) Ao explicar a um grupo de alunos uma operação de subtração envolvendo trocas decimais, ou seja, no qual foi necessário trocar uma dezena por dez unidades, por que você decidiu utilizar as peças do Material Dourado?

R: *Porque anterior (...) anteriormente eu já tinha feito um trabalho com eles do jogo: "Nunca Dez"; que você pega as unidades e cubinhos do... (referiu-se as peças menores do Material Dourado), e daí chega no nove e ele (o aluno) troca. E daí pega as barrinhas da dezena, chega no nove e ele troca por uma de centena; e continua o jogo. E eu senti que naquele momento (durante a aula observada) a aluna não conseguiu ver o número como algo (...) como quantidade! E na verdade é isso mesmo, o número é um símbolo, só, né! Não é uma quantidade. E daí eu percebendo que, colocando o Material Dourado na mão daquela criança, ela poderia estabelecer relações de quantidade. Podia manusear, ver que esse menos esse... e daí ele (o aluno) conseguiria equilibrar-se e desequilibrar-se nas suas hipóteses pra poder conseguir entender, compreender a proposta do jogo.*

4.1) Você acredita que a manipulação de Materiais Concretos é uma alternativa para possibilitar a construção de idéias/noções matemáticas pelos alunos? Caso responda afirmativamente, justifique.

R: *Sim, sim, eu acredito muito nisso! No entanto é que (...) eu vejo que quando os alunos usam esses materiais eles conseguem (...) sabe, é (...) compreender de uma maneira melhor! E outra (...) eu não sei se é porque eles estão com os sólidos nas mãos e vê aquilo acontecer, e no papel são pequenos símbolos – são coisas que tão lá, né – que às vezes pra nós, adultos, é muito fácil entender o símbolo como uma coisa, que vale uma coisa; e já pra criança não! É isso que eu vejo. E o sólido ele expressa realmente a noção de quantidade, de uma coisa que pode ser palpável.*

5) Durante uma entrevista você falou: "*(...) O motivo é que eu percebi que os alunos, eles vieram muito "crus" das séries anteriores nas operações matemáticas (...)*". O que você quis dizer ao utilizar o termo *"**MUITO CRUS**"*?

R: *É (...) esse assunto é um assunto bem delicado! Mas é uma crítica até ao sistema (ou seja, as medidas governamentais que incidem na área educacional). A gente vê que (...) com essas metas e, tantas coisas que a SEE (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo) está nos propondo, né (...); a gente vê que quem está nas séries iniciais: primeiras e segundas séries está mais com o tempo corrido de ensinar algumas coisas e não dá um (...) sabe, o básico... O básico, seria, olha, ensinar a noção de quantidade mesmo; de ensinar o conceito das operações. E daí fala: "– Oh, é isso aí, aí! E dois mais dois é quatro, e pronto! E montar!" Montou o dois mais dois está ótimo! (O docente referiu-se à aprendizagem memorizada do processo algorítmico da operação de adição). Mas eu vejo que não; eu vejo que a criança tem que entender/compreender aquilo de uma maneira melhor (...) de pegar os sólidos e, olha: isso expressa tal coisa (ou seja, o fato de relacionar o símbolo numérico 4, por exemplo, a um conjunto contendo 4 peças manipuláveis). Mas não! Eu vejo que os alunos vêm meio que decorado (...) porque, ah, as metas, nós temos pouco tempo para cumprir tais coisas e vem acontecer isso! E daí eu acho que, começou a se dar menos atenção para as operações para atender algumas coisas, como, por exemplo, as tais metas aí que a gente sabe quais são – se fosse enumerá-las ficaríamos aqui o dia todo! E não seria tão importante como entender que nas séries iniciais – na minha opinião – deveria ocorrer um tratamento um pouco mais elaborado com as operações*

matemáticas. Para que quando o aluno chegue na quarta série, ele já tenha um pouco de experiência sobre aquilo e dá para trabalhar outros conceitos, outras atividades, outros conteúdos! Entendeu? É isso que eu acho.

6) O que você pensa a respeito das dinâmicas de grupo? Por que as utilizou no decorrer das aulas observadas?

R: *Ah, as dinâmicas de grupo eu acho que são interessantes, porque, quando os alunos se interagem eles começam a trocar as informações entre eles. E, talvez o professor não consiga falar com o aluno da mesma maneira que o outro aluno vai conseguir explicar pro outro aluno. Não é a mesma linguagem, por mais que a gente tente, é (...) alcançá-los na nossa linguagem, nem sempre a gente (os professores) conseguem. E o outro aluno, ele consegue. E ele (o aluno) consegue, é (...) talvez com uma explicação muito mais simples – do que a nossa como educador – o outro aluno consegue alcançar aquela questão do aluno que ainda não compreendeu algumas coisas!*

7) Os meios educacionais (isto é, os documentos oficiais ou periódicos veiculados pela mídia) argumentam sobre a importância de/em 'provocar' o aluno, estimulando-o através de situações ***INTERESSANTES***. Você acha que adota esta atitude em suas aulas? Como?

R: *Hum, fazer uma crítica a nós mesmos é difícil, né! Mas eu acho que (...) hora eu adoto, hora não. Mas, e (...) como que eu adoto isso? Estimulando-o, provocando-o a querer ganhar, descobrir, entendeu (...) aquilo que está acontecendo. Por exemplo, no jogo, eu percebo que quando eu proponho um campeonato – como o do jogo da multiplicação – eu provoco ele a querer ser o melhor; aquela (...) sabe (...); a relação de competição. Eu sei que é um pouco meio capitalista essa relação de competição, de ser melhor; mas às vezes é isso que nossos alunos vêem em seus cotidianos. E aí, nesse provocar, de querer ser o melhor, sabe (...), de falar assim: "– Olha, isso aí talvez não está certo!"; e aí começar a olhar oh: "– Pera aí, tô em dúvida!" e atentar um pouco mais a isso pra poder ganhar! E aí eu acho que esse provocar, não conta só no provocar de querer ser o melhor; mas conta no provocar de tirá-lo, sabe, do seu templo e falar: "– Olha, isso aí não está certo! Eu preciso arrumar tal coisa pra eu conseguir!". Eu acho que é isso o provocar que, de vez em quando o educador provoca. Eu (...) hora provoco, hora não; às vezes eu até me sinto aquém do que eles mereciam como professor; porque tem horas que pra minha formação eu não consigo tocar em certos pontos que eles mereciam, sabe (...) ser contemplados. Eu acho que é só!*

8) O que você tem a dizer sobre os fatores: número excessivo de alunos e a escassez de materiais manipulativos quando pensamos em um ensino alicerçado nas concepções construtivistas piagetianas? Comente.

R: *É, essa é uma grande ferida da Educação brasileira. Nós temos aí alunos, (...) salas com trinta, quarenta alunos... Materiais que estão aí nas escolas a mais de vinte anos, né; sucateados, a gente (...) e quando tem esses materiais, né! Porque, na maioria das vezes, não se encontra esse materiais nas escolas. Quando você tem uma caixa de Material Dourado pra uma sala de trinta! (...) E, aí, que isso é um fator complicador na aula. Mas, como atender trinta e dois alunos com qualidade? Quase (...) é quase que impossível! Você tenta atender dois enquanto os outros trinta estão lá, (...) é (...) fazendo qualquer outra coisa e necessitando de sua ajuda. Por mais que você agrupe, eu acho que você não consegue contemplar tudo aquilo que o aluno anseia. É (...) tumultua a sala; você pode ver nas suas observações que, enquanto eu atendia um grupo, o outro ficava que meio jogado! Agora, se você consegue ter um menor número de grupos na sala, né, você consegue atender um pouco esse, um pouco aquele; mas, atender vários grupos num mesmo dia é um pouco complicado! Porque você atende um grupo que esteja precisando de alguma coisa, e tenha outro grupo lá precisando dessa mesma coisa; mas você não vai conseguir chegar lá porque não vai dar tempo. E além dos materiais,*

né (...) os materiais na escola pública é feita pelo professor! A gente tira do nosso dinheiro (...) não é, sabe – ai, é ruim tirar – mas não deveria ser (ou seja, o docente não reclamou de destinar parte do seu salário para confeccionar materiais didáticos)! A escola deveria nos dar subsídios para dar nossas aulas. Nós professores ficamos aquém, e daí temos que fazer coisas improvisadas; que às vezes os alunos não conseguem compreender a importância daquilo. Como, por exemplo, o jogo da multiplicação! Eu fiquei uma semana produzindo as peças (...); no dia de executar o jogo teve aluno que não tinham as peças. Se fosse um material que já estivesse na escola era só pegá-lo e utilizá-lo, entendeu? Hoje eu vejo muito na educação, no sistema do estado de São Paulo, uma preocupação excessiva com a língua portuguesa e, a Matemática ficou jogada. Te trazem materiais, trazem atividades sobre a língua portuguesa; mas (...) na Matemática ela ficou de lado! Não se vê jogos matemáticos na escola; quando ocorre, ou você acha um bingo – que o bingo tá aí, nem é por causa da escola, mas é por causa da festa junina que vai ter um bingo. Quando você acha algum material, você acha de anos anteriores (...) aquilo já está sucateado, faltando peças e não dá pra você trabalhar. Então o material e o excessivo número de alunos atrapalham muito as aulas! Poderia ser melhorado, sabe! Até, porque, quando você diminui o número de alunos você consegue atendê-los muito melhor!