

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO-MESTRADO**

VERA LÚCIA FERNANDES ARAGÃO TANUS

**O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da
Matemática, por professores do Ensino Fundamental: encontros e
desencontros entre concepções e práticas**

**CUIABÁ
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

VERA LÚCIA FERNANDES ARAGÃO TANUS

**O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da
Matemática, por professores do Ensino Fundamental: encontros e
desencontros entre concepções e práticas**

Dissertação apresentada à Banca examinadora da Universidade Federal de Mato Grosso, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação da área de concentração: Teorias e Práticas Pedagógicas da Educação Escolar com a linha de Pesquisa Educação em Ciências, sob a orientação da Prof^a Dr^a Marta Maria Pontin Darsie.

CUIABÁ
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação (CIP)

Tanus, Vera Lúcia Fernandes Aragão.

O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática, por professores do Ensino Fundamental: encontros e desencontros entre concepções e práticas / Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus. Cuiabá: UFMT/IE, 2008.

236 p.

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação da área de concentração: Teorias e Práticas Pedagógicas da Educação Escolar com a linha de Pesquisa Educação em Ciências, sob a orientação da Profª Drª Marta Maria Pontin Darsie.

Bibliografia: p.187-193

Anexos: p. 194-236

CDU – 372.47

Índice para catálogo sistemático

1. Educação Matemática.
2. Avaliação da aprendizagem.
3. Erro.

DEDICATÓRIA

Ao esposo e companheiro,

José Roberto, admirável em essência.

À família,

Heleno, pai amigo, minha saudade. Tão cedo a morte tirou-o de mim. Este trabalho testemunha nossos sonhos.

Luzia, mãe batalhadora. Sua admiração pelas “moças-professoras” me incentivou a ser uma delas.

Itamar, Edna, Ilgmar e Lucimar, irmãos preciosos. Muitas vezes não estivemos juntos fisicamente, mas jamais nos separamos na proximidade que vem do afeto.

Zacarias, Lia, Adriana e Elizângela, tios e primas acolhedores. Obrigada por me permitir usufruir da convivência e do afeto de vocês.

Milena, Ana Carolina, Pedro Heleno, Tamiris, Raphael e Gabriel, sobrinhos amados. Minha esperança.

Família Tanus, minha segunda família. Acolhedora, incentivadora. A gratidão se estende a todos.

Aos alunos,

Que comigo tecem o sonho de seguir acreditando na Educação.

Aos sujeitos da pesquisa,

Professores e alunos, minha gratidão, carinho e respeito.

MINHA DEDICATÓRIA ESPECIAL

Maria Ignez,

Sogra-mãe, ombro amigo. Por sua vocação inequívoca. Por tudo e sempre.

AGRADECIMENTOS

A Deus, suprema Sabedoria. “Que darei eu ao Senhor por todos os seus benefícios para comigo?” (Salmo 116: 12).

À minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª Marta Maria Pontin Darsie, pelo seu apoio, confiança, e determinação.

À amiga, Prof^ª. Dr^ª. Jorcelina Fernandes que me incentivou a dar o primeiro passo.

À Prof^ª. Dr^ª. Leny, que gentilmente aceitou participar da banca examinadora externa, trazendo ricas contribuições ao trabalho.

À Prof^ª. Dr^ª. Maria de Lourdes Crepaldi, pelo carinho, olhar atento e contribuições ao trabalho.

Aos Professores do Programa de Pós Graduação em Educação - Mestrado da UFMT, pela partilha de seus preciosos conhecimentos e experiências.

À Prof^ª. Dr^ª. Soraiha Miranda de Lima (*in memorian*). Fica seu sorriso e as boas lembranças.

À amiga-irmã Elineide, presença silenciosa, inabalável e solidária. Suas firmes palavras de apoio e encorajamento suavizaram os momentos de incerteza.

À amiga Valda, auxílio que não me faltou no cuidado com o meu lar. Os diversos momentos deste trabalho foram acompanhados e regados por suas orações.

À Irmã Joana, criatura doce e esperançosa. Suas orações certamente aliviaram o fardo em diversos momentos.

À colega Isabella, pelo partilhar de leituras e afeto.

À colega Jô, pelo companheirismo e amizade.

Aos colegas de turma. Estivemos no mesmo barco. O ancoradouro chegou. Alegremos-nos.

Aos funcionários do Instituto de Educação da UFMT, em especial: Luíza, Mariana, Simone, Jeison e Patrícia pelo auxílio, amizade e paciência no decorrer do curso.

O ERRO NÃO É AMARGO (se você não o engolir)



Reza a lenda que Thomas Edison, o inventor de várias coisas, dentre elas a lâmpada, certa feita reuniu seus colaboradores para uma festa. Ao chegarem, e sem saberem qual a razão da comemoração, perguntaram a ele que motivo tinha para fazer uma comemoração, ao que Edison respondeu: "Comemoro o décimo milésimo erro na minha tentativa de inventar a lâmpada".

Como assim? Perguntaram os presentes. Como pode alguém comemorar dez mil erros? - Simples, meus caros, respondeu Thomas Edison: "Sou a única pessoa no mundo que conhece dez mil maneiras diferentes de como não fazer uma lâmpada! Isso merece uma comemoração!".

Na décima milésima primeira tentativa ele inventou a lâmpada!

(Daniel de Carvalho Luz)

“O erro não é ruim. Ele deve ser tratado como um momento em que o professor percebe que o aluno não aprendeu e precisa seguir em frente. [...] o erro é tipo um termômetro do saber. [...] É como se fosse assim: errou, precisa aprender mais. Acertou, já sabe o que foi ensinado. [...] Aí sou obrigada a afirmar que ele aprendeu... Conseguiu resolver sem errar, né?”

(Prof^a JUS – Entrevista)

“É duro... Eu pego a 4^a série. Eles vêm ‘rodando’ de lá para cá sem saber algumas coisas. [...] A ‘bomba’ estoura aqui. [...] Explico no geral, para todo mundo e depois vou anotando quem não entendeu, para explicar de novo só para ele. Um acompanhamento mais de perto ajuda mais.[...] Volto na questão errada, dialogando várias vezes, perguntando até o aluno acertar.”

(Prof^a LUC – Entrevista)

“O erro serve de diagnóstico para replanejamento. Não adianta você ‘jogar’ uma atividade lá e não ajudar o aluno. Logo no início da aula já dou logo as dicas de como se devem resolver as questões. Tem ali um ‘modelinho’. [...] Ele olha, tira as dúvidas e depois vai para frente... Sigo normal... Vou levando... Não dá para fazer muita coisa, não.”

(Prof^a DUD – Entrevista)

“O erro é um ensaio para acertar. Trato o erro igual aos acertos. Trato como algo em movimento. O erro não é estático [...] Se você se interessar e perguntar para o aluno sobre o erro dele, ah! Você vai ter surpresas, viu? Agora, se você deixar o erro lá parado, não vai saber nada dele. [...] Se ele errar vai me dar um “ponteiro” sobre como ele está naquele momento. [...] É assim, entender o erro como “ajudante” no meu processo de ensinar.”

(Prof^a LID – Entrevista)

RESUMO

TANUS, Vera Lúcia Fernandes Aragão. **O erro para além da verificação:** o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática, por professores do Ensino Fundamental. 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

Neste trabalho buscamos estabelecer as relações entre as concepções de conhecimento matemático/aprendizagem/avaliação/erro e o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática por professores da 1ª e 2ª fase do 2º Ciclo do Ensino Fundamental. Esta busca é motivada pela seguinte questão: O tratamento que os professores de Matemática dão ao erro está vinculado às suas concepções de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e erro? O erro é discutido em três contextos: nas teorias do conhecimento, na problemática da avaliação e no processo ensino-aprendizagem da Matemática. O trabalho é desenvolvido do ponto de vista dos dois Modelos epistemológicos: o “Velho” Modelo (racionalista e empirista) e “Novo” Modelo (interacionista). Realizamos a pesquisa, de caráter qualitativo de cunho interpretativo, em duas Escolas Públicas do Município de Cuiabá – MT, no período de março a setembro de 2007 com quatro professores de Matemática. Para a coleta de dados utilizamos os seguintes procedimentos e instrumentos: diário de campo, questionários, ficha de observação sistemática em sala de aula e entrevistas semi-estruturadas. Sobre o tratamento dado ao erro a partir das concepções dos professores constatamos duas linhas de tratamento: uma que exclui o erro do processo ensino-aprendizagem, na qual ele é algo a ser abolido, o não-acerto, ou ainda o revelador da incapacidade pessoal de aprender (Velho Modelo) e uma outra que inclui, na qual ele é integrado ao processo de construção do conhecimento (Novo Modelo) considerado e explorado em seu potencial didático. Na análise dos dados encontramos as seguintes evidências: As professoras JUS e DUD, cujas concepções transitam entre os dois modelos, mantendo mais características do Velho Modelo, enquanto o tratamento dado ao erro manifesta-se com características do Velho Modelo, ou seja, os pequenos e poucos deslocamentos em direção ao Novo Modelo ainda não são suficientes para respaldar novas práticas; LUC tem concepções em transição entre os dois Modelos e o tratamento que dá ao erro apresenta-se com características do Novo Modelo, assim, seus deslocamentos em direção ao Novo Modelo, embora ainda permaneça com afirmações do Velho Modelo, podem ser vistos em uma prática renovada, e LID que tem concepções e tratamento, ambos no Novo Modelo. Assim, o tratamento dado ao erro parece por vezes refletir as concepções de aprendizagem, avaliação, conhecimento matemático e erro, e por vezes desencontrar-se. As dificuldades detectadas em relação ao entender e aproveitar o erro do aluno como um recurso didático para resolver situações matemáticas ou mesmo realizar uma intervenção profícua parecem ser provenientes da falta de concepções mais elaboradas que possam respaldar novas práticas. A partir da análise dos dados dos sujeitos dessa pesquisa, concluímos que a evolução de concepções embora não suficientes, são necessárias para que os professores imprimam novos olhares a suas práticas. Tais evidências remetem à complexidade da formação docente, ainda fundamentada em concepções tradicionais. Entender o erro como parte integrante do ensinar e aprender Matemática, continua a ser um desafio para a maioria dos professores.

Palavras-chave: Educação Matemática. Avaliação da aprendizagem. Erro.

ABSTRACT

TANUS, Vera Lúcia Fernandes Aragão. **The mistake for besides the verification:** the treatment given to the mistake in the process teaching-learning of the Mathematics, for teachers of the Fundamental Teaching. 2008. 236 f. Dissertation (Master's degree in Education) Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

This study sought to establish relations between the concepts of mathematical knowledge / learning / assessment / error and treatment of error in the teaching-learning process of mathematics teachers by the 1st and 2nd Phase 2 of the cycle of elementary school. This search is driven by the following question: Treatment that teachers of mathematics give the error is linked to their conceptions of mathematical knowledge, learning, evaluation and error? The error is discussed in three contexts: in the theories of knowledge, the problem of evaluation and the teaching-learning process of Mathematics. The work is developed in terms of epistemological two models: the "Old" Model (rationalist and empirical) and "New" Model interaction. We do the research, qualitative nature of interpretative stamp, two Public Schools in the city of Cuiabá - MT for the period March to September 2007 with four teachers of mathematics. For data collection procedures and use the following tools: daily from the field, questionnaires, and form of systematic observation in the classroom and semi-structured. About the treatment of error from conceptions of teachers found two lines of treatment: one that excludes the error of teaching-learning process, in which he is something to be abolished, the non-hit, or even revealing the inability of staff to learn (Old Model) and another that includes, in which it is integrated with the construction of knowledge (New Model) considered and exploited their potential in teaching. In analyzing the data we find the following evidence: The teachers JUS and DUD, whose designs transiting between the two models, keeping most characteristic of the old model, while the treatment of error manifests itself with characteristics of the old model, that is, small and few shifts toward the new model are not yet sufficient endorse new practices; LUC has designs in transition between the two models and the treatment that gives the error shows up with characteristics of the New Model thus their shifts toward the New Model , But still remains with statements of the old model, can be seen in a practice renewed, and that has LID designs and treatment, both in New Model. Thus, the treatment of error sometimes seems to reflect the ideas of learning, evaluation, knowledge and mathematical error, and sometimes to keep apart up. The problems detected in relation to understand and harness the error of student teaching as a resource for solving mathematical situations or even hold a successful intervention appear to be from the lack of more elaborate designs that can endorse new practices. From the analysis of this subject search, we find that the evolution of ideas but not sufficient, are required for all new teachers print looks to their practices. Such evidence refers to the complexity of teacher training, still based on traditional conceptions. Understanding the error as an integral part of teaching and learning mathematics, remains a challenge for most teachers.

Keywords: Mathematics Education. Evaluation of the learning. Mistake.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – O processo ensino-aprendizagem no Velho e Novo Modelo	42
Quadro 2 – A avaliação na perspectiva do Velho e Novo Modelo	54
Quadro 3 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: diagnóstico e tratamento pedagógico	70
Quadro 4 – Caracterização das escolas A e B	76
Quadro 5 – Caracterização Pessoal e Profissional dos sujeitos	78
Quadro 6 – Cronograma da Coleta	80
Quadro 7 – Apresentação das situações de constatação do erro – JUS	89
Quadro 8 – Apresentação das situações de constatação do erro – LUC	113
Quadro 9 – Apresentação das situações de constatação do erro – DUD	139
Quadro 10 – Apresentação das situações de constatação do erro – LID	158
Quadro 11 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de JUS	175
Quadro 12 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de LUC	176
Quadro 13 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de DUD	177
Quadro 14 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de LID	178

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 2 – CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM E SUAS RELAÇÕES COM A PRÁTICA DOCENTE	21
2.1 A APRENDIZAGEM	21
2.2 APRENDIZAGEM E AS PERSPECTIVAS EPISTEMOLÓGICAS	23
2.2.1 O conhecimento na perspectiva empirista	24
2.2.2 A perspectiva racionalista do conhecimento	26
2.2.3 A perspectiva interacionista do conhecimento	28
2.2.4 A Epistemologia Genética e as correntes filosóficas empiristas e racionalistas: convergências e divergências	37
CAPÍTULO 3 – O ERRO E AS TEORIAS AVALIATIVAS DE ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UMA VISÃO INTERACIONISTA	44
3.1 A FUNÇÃO DA AVALIAÇÃO	44
3.2 AVALIAÇÃO: CARACTERÍSTICAS E MODELOS EPISTEMOLÓGICOS	46
3.3 O ERRO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	55
3.4 O ERRO PARA ALÉM DA VERIFICAÇÃO	56
3.5 O ERRO E SUAS IMPLICAÇÕES NA APRENDIZAGEM DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	64
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DA PESQUISA	71
4.1 ESCOLHA METODOLÓGICA	71
4.2 UNIVERSO DA PESQUISA	73
4.2.1 Critérios de seleção das escolas	73
4.2.2 Localização e caracterização das escolas	73
4.2.3 Critérios de seleção dos sujeitos	76
4.2.4 Caracterização dos sujeitos	76
4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA	78
4.4 ORGANIZAÇÃO PARA LEITURA DOS DADOS	81
4.5 DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA PESQUISA	82
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	84

5.1 DO CONTATO COM AS ESCOLAS E OS SUJEITOS DA PESQUISA	85
5.2 A PROFESSORA JUS – ESCOLA A	86
5.2.1 Situações de constatação do erro – JUS	89
5.2.2 Do tratamento dado ao erro – JUS	92
5.2.3 Das concepções e práticas de JUS	94
5.2.4 Considerações acerca das concepções e práticas de JUS	108
5.3 A PROFESSORA LUC – ESCOLA A	109
5.3.1 Situações de constatação do erro – LUC	113
5.3.2 Do tratamento dado ao erro – LUC	119
5.3.3 Das concepções e práticas de LUC	122
5.3.4 Considerações acerca das concepções e práticas de LUC	135
5.4 A PROFESSORA DUD – ESCOLA B	136
5.4.1 Situações de constatação do erro – DUD	139
5.4.2 Do tratamento dado ao erro – DUD	142
5.4.3 Das concepções e práticas de DUD	146
5.4.4 Considerações acerca das concepções e práticas de DUD	154
5.5 A PROFESSORA LID – ESCOLA B	155
5.5.1 Situações de constatação do erro – LID	158
5.5.2 Do tratamento dado ao erro – LID	161
5.5.3 Das concepções e práticas de LID	165
5.5.4 Considerações acerca das concepções e práticas de LID	174
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	179
REFERÊNCIAS	187
ANEXO	194

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

Para um espírito científico, todo conhecimento é uma resposta à uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.
(G. Bachelard)

As estruturas da Ciência tal qual vemos hoje foi construída a partir de avanços, rupturas e até retrocessos. Não foram, portanto, construídas a partir de padrões pré-estabelecidos. A história da ciência claramente mostra que teorias científicas não permanecem eternamente inalteradas nem é a história de uma verdade absoluta sendo construída sobre outras verdades absolutas. Ela é, entre outras coisas, a história da teorização, teste, investigação, aperfeiçoamento, desaprovação, contestação, substituição, mais teorização, mais teste, etc. Ela é a história de teorias funcionando bem por algum tempo, a ocorrência de anomalias (ou seja, descoberta de novos fatos que não se encaixam nas teorias estabelecidas), e novas teorias sendo propostas e acabando por substituir as antigas, parcialmente ou completamente. Eis o caráter provisório da Ciência.

A história da ciência reconhece inúmeros casos em que os erros sinalizaram a correção do procedimento usado pelo pesquisador. Thomas Edison (1847-1931), por exemplo, realizou muitos experimentos fracassados antes de chegar ao êxito na invenção da lâmpada incandescente. O mesmo se deu com a Matemática enquanto Ciência. Muitos séculos foram necessários para que se consolidassem suas estruturas, possibilitando novas descobertas até os dias atuais. Muitos foram os “ir” e “vir”, marcados por obstáculos e erros, e como toda Ciência, segue num processo contínuo de construção e validação. O erro é tratado como uma decorrência transitória da busca pela verdade, assim, ele está incluído no processo de construção do conhecimento. A partir desse olhar histórico é importante que estejamos prontos a aceitar que nada é definitivo, mudanças são necessárias.

A disciplina de Matemática, embora envolva conhecimentos muito valorizados na sociedade moderna, enfrenta uma crise, sobretudo, por ser apontada como um dos principais responsáveis pelo fracasso escolar, assumindo o papel de uma disciplina seletiva e excludente. O que a tem caracterizado, de modo geral, é uma visão dualista, impregnada pelo

certo/errado, contrariando a história da construção da ciência, e descaracterizando-a como produção humana. Os conteúdos são tratados como verdades absolutas e apresentados de forma linear, completamente desligados de seu processo de desenvolvimento, o que implica na dificuldade do docente em organizar ações em sala e aula no que se refere ao tratamento com o erro do aluno, que muitas vezes repete erros que ocorreram durante o próprio desenvolvimento daquele conhecimento.

O foco que tem prevalecido para o ensino da Matemática é o dos algoritmos, das técnicas de resolução para modelos pré-estabelecidos, refletido na primazia do produto final, da resposta certa e de uma única resposta possível. Dessa forma, não se valoriza o processo, o que “fecha” os espaços para os momentos de construção dos conceitos, do efetivo movimento de ensino e de aprendizagem.

Se entendemos a aprendizagem como o modo em que adquirimos novos conhecimentos, desenvolvemos competências e mudamos nosso comportamento através da experiência, ou seja, como o resultado da interação entre estruturas mentais e o meio ambiente, podemos dizer que o foco nos algoritmos não está favorecendo a aprendizagem. Do mesmo modo que a avaliação, sob este ponto de vista, deve ser concebida como processo, não podendo se limitar à pura e simples verificação de erro/acerto.

A forma de tratar o erro na escola chamou nossa atenção desde o curso para o Magistério, acompanhando-nos ao longo de nossa prática docente, e intensificando-se mais precisamente a partir dos resultados da investigação que realizamos no Curso de Especialização intitulada *Reflexões acerca do elevado índice de reprovação em Matemática*, no qual as justificativas dadas pelos sujeitos pesquisados, para o alto índice de reprovação eram de que o aluno reprova porque não alcança a média ou porque não assimila o conteúdo ou ainda porque comete muitos erros nas avaliações.

Após uma reflexão nos dados desse estudo, juntamente com os trabalhos realizados no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GRUEPEM, do Programa de Pós Graduação em Educação, coordenado por Darsie, que tem sistematicamente pesquisado sobre avaliação da aprendizagem e do ensino: D'Ávila (2002), Avaliação da aprendizagem na representação dos professores-estudantes do Curso de Pedagogia na UFMT – Sede; Dickman (2003) Concepções e práticas de avaliação em música; Pereira (2004), Processos avaliativos em classes de pré-escola da rede municipal de Cuiabá: uma análise dos relatórios individuais

de avaliação dos alunos; Almeida (2005), *Concepções de professores em avaliação e Educação Matemática: Encontros e desencontros*; Ribeiro (2007) *Concepções de professores em avaliação, Educação Matemática e Educação de jovens e Adultos: buscando interfaces*; Santiago (2007) *A avaliação como conteúdo da formação de professores do curso de licenciatura de Matemática*; nosso interesse e questionamentos aumentaram em relação ao Modelo de avaliação existente no ensino da Matemática, bem como o comprometimento deste com o erro. Desta forma optamos por realizar uma investigação centrada no tratamento dado ao erro do aluno no processo ensino-aprendizagem da Matemática. O interesse e a escolha pela temática em questão, prendem-se também à nossa prática docente, como professora de Matemática do Ensino Fundamental.

Partindo da hipótese de que o tratamento que os professores dão ao erro pode estar vinculado às suas concepções, a pesquisa se propõe a investigar a relação existente entre as concepções de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e a prática docente e interpretar se o tratamento dado ao erro no processo de ensino-aprendizagem da Matemática está a elas vinculado.

Nossa pesquisa teórica se definiu então em torno das temáticas: concepções dos professores sobre aprendizagem, avaliação, erro e a natureza do conhecimento matemático. Buscamos também orientações em relação ao tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem, de modo a explorar todo o seu potencial didático, indo além da simples constatação da não-aprendizagem.

A pesquisa é desenvolvida do ponto de vista dos dois modelos epistemológicos: o “Velho” Modelo (empirista e racionalista) e “Novo” Modelo (interacionista). Neles se estabelecem concepções de erro, conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação. Algumas das concepções estudadas, principalmente as do Novo Modelo, pautadas no interacionismo apontam o erro como parte do processo de ensinar e aprender, como uma etapa da aprendizagem. Assim, pode ser um recurso didático eficaz no reconhecimento do processo de resolução, utilizado por cada aluno. Nestas concepções, o erro é desvinculado do processo de acerto e pode possibilitar uma intervenção pedagógica eficiente e significativa no processo de aprender. Nelas encaixam-se práticas pedagógicas comumente aceitas como construtivistas

Já outras concepções do Velho Modelo, demonstram que em muitas práticas, o erro é considerado apenas como o não-acerto, a incapacidade pessoal de aprender, o ponto final de

um processo, ou pior, um fracasso. Dessa forma, o erro aparece associado ao ato de avaliar, ou seja, o professor faz a análise apenas da resposta final do aluno, desconsiderando o processo utilizado para se chegar ao resultado julgado de certo/errado. Nesse tipo de julgamento, o erro na maioria das vezes, não é visto como parte do processo, como provisório, um momento em que o aluno ainda pode chegar à resposta esperada. Estas concepções orientam-se no que comumente se chamam práticas tradicionais dos professores.

Encontramos na Teoria Interacionista os referenciais que acreditamos sustentar e avaliar a pesquisa. Ela apresenta o sujeito num processo ativo de contínua interação, e nesta perspectiva, o erro é um reflexo do pensamento e pode indicar ao docente o que o aluno está pensando naquele momento.

Dessa forma, o erro do aluno pode também servir como termômetro da ação pedagógica. A tarefa do professor, nesse caso, não é só a de corrigir, mas também a de descobrir como a criança produziu o erro. Para o aluno, o erro pode ser também um estímulo, no sentido de fazê-lo acreditar em sua capacidade de resolver situações com ou sem ajuda. Assim, o erro representaria para ambos, docente e aluno, um caminho para o acerto.

Estamos cientes de que o erro, na maioria das vezes, é encontrado e tratado pelo professor no contexto da avaliação, ou seja, apenas *na* verificação do aprendizado (centrado na resposta). O erro, nesse caso, está bastante articulado com a avaliação que se apresenta, na maioria dos casos, da seguinte forma: o professor verifica a resposta dada pelo aluno, no máximo compara o desenvolvimento do aluno com aquele que ele pretendia que fosse desenvolvido, determinando por meio desta comparação, o certo e o errado. Em seguida lhe atribui conceitos ou notas, segundo a quantidade do que se entende por acertos e erros.

Persistem então, as repetidas situações de avaliação que têm ignorado as tentativas enquanto processo, ou o erro como provisório, como capaz de apresentar indícios para a retomada do processo na busca do acerto. Portanto, a idéia é a de investigar o tratamento dado ao erro do aluno numa perspectiva que vá *para além* da verificação (centrado na pergunta), ou seja, um tratamento que vá além das fronteiras comumente delimitadas pelos processos ditos avaliativos no cotidiano escolar, onde se estimule a pergunta e a curiosidade de aprender.

Se por um lado a tradição associa a avaliação a provas, testes, notas, acertos, erros, de modo que o aluno coloca seu saber, seu vigor, em busca do sucesso, da boa nota; por outro

lado estamos cientes de que alcançar este tipo de sucesso não é suficiente para garantir nosso objetivo como educador, ou seja, a formação de um cidadão atuante, capacitado a resolver problemas de forma criativa, ser perseverante diante de uma situação difícil, adquirir autoconfiança e autonomia. Isso só é possível quando se consegue “desfazer” o erro ao invés de execrá-lo ou apenas substituí-lo pela resposta correta.

E aqui entramos no campo da relevância social desta temática. É fato que a escola não existe isolada da sociedade. Pelo contrário, ela absorve, filtra, seleciona os acontecimentos sociais, assimilando-os e dando-lhes novas interpretações. Estamos falando, por outras palavras, que a escola está cravada na sociedade e dela faz parte num processo de osmose permanente. Assim, tudo que acontece, tanto no ambiente social, como no ambiente escolar são recorrências de um mesmo e único processo. Por exemplo, se a escola é julgadora, se o professor é julgador, esses comportamentos nada mais são que rebatimentos da sociedade extremamente competitiva, estigmatizadora, classificadora. Portanto, a escola ao mesmo tempo é reflexo e geradora deste comportamento. Os fatos não são isolados. Os fatos são fatos sociais.

Neste entendimento, se o errar tiver o cunho de julgar e como consequência o reprovar, o resultado pode ser a exclusão escolar e automaticamente a exclusão social. Nesse caso, a culpa gera ainda a baixa auto-estima, fazendo com que a escola seja um lugar sem atrativos. Daí a necessidade de se pensar a prática pedagógica e conseqüentemente a formação dos nossos professores.

Diante dessa cultura estabelecida e dessa necessidade de formação, investigamos a possibilidade de aproveitar o erro do aluno, que na maioria das vezes reflete o ato de avaliar, como um momento de construção do conhecimento. Não discursamos acerca de uma escola sem avaliação, mas de uma re-significação de sua função e dos seus instrumentos avaliativos na prática pedagógica. Talvez isso permita avanços na forma como ela tem se apresentado no ambiente escolar, ou seja, apenas como julgamento. Nesta ótica, as chances do aluno se esgotam no momento da constatação do erro, sem contar as marcas invisíveis e ameaçadoras que se estabelecem em sala de aula, onde o errar é proibido.

Para se concretizar esta mudança na prática pedagógica é preciso um olhar desarmado, esclarecido, mais seguro e menos preconceituoso por parte dos envolvidos no processo educacional, em todos os níveis. Faltam aos docentes oportunidades, condições e talvez

disposição para refletir sobre caminhos que levem a transformação no processo de avaliar. Este é um assunto de extrema urgência a ser tratado e discutido na formação de professores e que envolve diversos campos do conhecimento. É necessário propor ao professor desacreditar de suas certezas, “desler”, desconstruir, construir, reconstruir, desafiar seus conhecimentos pedagógicos, sem medo nem ameaças.

Assim, para tentarmos entender o objeto desta pesquisa, qual seja: O tratamento dado ao erro no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na 1ª e 2ª fase do 2º Ciclo, buscamos respostas por meio da seguinte questão: **O tratamento que os professores de Matemática dão ao erro está vinculado às suas concepções de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação?**

O objetivo da pesquisa é investigar as relações entre as concepções de professores e o tratamento que estes dão ao erro em suas práticas docentes. Assim, buscamos determinar as concepções dos professores de Matemática da 1ª e 2ª fase do 2º ciclo sobre a aprendizagem, a avaliação da aprendizagem escolar, o ensino-aprendizagem da Matemática e o erro. Em seguida investigar o tipo de tratamento que estes professores dão ao erro em suas práticas pedagógicas no cotidiano escolar.

Para responder ao nosso problema optamos por realizar uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, em duas Escolas Públicas do Município de Cuiabá – MT, no período de março a setembro de 2007 com quatro professores de Matemática atuantes na 1ª e 2ª fase do 2º Ciclo.

Para a coleta de dados utilizamos os seguintes procedimentos e instrumentos: Diário de Campo, Questionário de Caracterização das escolas, Q1; Questionário de Caracterização dos Professores, Q2; Questionário das Concepções, Q3; Observação Sistemática e Entrevista Semi-Estruturada, além das muitas conversas informais durante a pesquisa.

O trabalho está organizado em seis capítulos. No primeiro capítulo apresentamos a Introdução. Nela expressamos o que nos motivou a desenvolver este estudo desde a escolha do tema, dos objetivos, da problemática, do referencial teórico e da metodologia de pesquisa.

No segundo capítulo são apresentadas as três principais teorias epistemológicas do conhecimento: o Empirismo, o Racionalismo e o Interacionismo, enfatizando suas características e como estas têm influenciado diretamente o processo educativo. O objetivo do

capítulo é situar as concepções de aprendizagem em seu contexto epistemológico e suas relações com a educação formal. Respaldamos-nos em autores como: Piaget (1976, 1987, 1995, 1996, 2002), Rappaport (1981), Kamii (1986), Mizukami (1986), Locke (1988), Becker (1993), Kant (1994), Descartes (1996), Leibniz (1996), Darsie (1999), Coll (1990), Chauí (2000) e outros. terceiro capítulo discutimos concepções referentes à avaliação, sua contextualização dentro do processo educativo, sua importância e relação com o ensino. Situamos ainda, o erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática a partir de uma visão interacionista procurando estabelecer ligações com as teorias de avaliação presentes na educação escolar. Nesta perspectiva, o erro é pensado não só como a idéia do não-acerto, mas, como o resultado de uma aproximação contínua com o objeto de estudo. Numa visão interacionista a avaliação deve ser apoiada em múltiplos critérios, considerando não só a assimilação dos conteúdos, como a utilização destes em situações diversas. A discussão é amparada por autores, dentre os quais cito: Piaget (1978, 1985, 1987, 1995), Davis (1990), Kamii (1991), Darsie (1993, 1996, 1998), Hoffmann (1993, 2001), Macedo (1994), Fiorentini (1995), Perrenoud (1995, 1997), Vasconcellos (1995), Bachelard (1996), Aquino (1997), Luckesi (1999), Haydt (2000), Pinto (2000), Esteban (2001), Álvarez Méndez (2002), Abrahão (2004), Depresbíteris (2004), Teixeira (2004), Skovsmose (2006), Crepaldi (2007) dentre outros.

O quarto capítulo explicita o tipo de pesquisa desenvolvida apresentando o percurso metodológico, o contexto da investigação e os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados. Lüdke e André (1986), Bogdan e Biklen (1994), Triviños (2006) e outros foram os autores que mais especificamente nos fundamentou.

O quinto capítulo expõe os dados das concepções e práticas dos sujeitos, bem como a análise destes numa perspectiva qualitativa interpretativa, de acordo com critérios estabelecidos a partir do referencial teórico.

Já o sexto capítulo apresenta as considerações finais e resultados acerca da resposta encontrada à problemática. O que se conclui nesta pesquisa é que o tratamento dado ao erro algumas vezes parece convergir com as concepções de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e erro, já outras vezes parece divergir-se. Assim, uma nova concepção de erro por si só não é suficiente para novas formas de tratá-lo em sala de aula, se não acompanhada da evolução de outras concepções referentes ao processo ensino-

aprendizagem. As constatações nos remetem a repensar ainda o trabalho com o erro na formação docente.

Importante ressaltar que nossa intenção não foi a de formular uma proposta didática para trabalhar o erro, mas sim verificar como as concepções dos professores influenciam neste trabalho. Entretanto, foi necessário o levantamento de como efetivamente o erro vem sendo trabalhado em sala de aula.

Tivemos sorte em encontrar professoras que nos apresentaram formas bastante peculiares, criativas, destemidas, e principalmente eficazes, de se trabalhar com o erro. Este é um ponto gratificante, poder registrar e trazer a público, práticas pedagógicas que tratam o erro para “além” da verificação. Assim, este trabalho trata apenas de uma fração dessa complexa problemática. Vemos no erro uma luz, um caminho para construção e reconstrução do conhecimento matemático pelo estudante, indissociável do processo de aprender.

CAPÍTULO 2 CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM E SUAS RELAÇÕES COM A PRÁTICA DOCENTE

*Tudo que a gente ensina a uma criança, a
criança não pode mais, ela mesma,
descobrir ou inventar.*

Jean Piaget

O interesse de estudiosos pelo processo de aprender é constantemente renovado por questionamentos: “como conhecemos?”, “como aprendemos?” e ainda, “por que erramos?”. Estas perguntas continuam desafiando os paradigmas educacionais nos dias atuais. Contribuições de teóricos permitem ampliar nossa compreensão sobre a aprendizagem e os processos de construção de conhecimento, sobretudo em sala de aula, local de interesse desta pesquisa e onde efetivamente se dão os processos do conhecimento, para o qual dirigimos nossa atenção. Desse modo são geradas reflexões acerca do papel do professor, do aluno e do ensino, que vêm constituindo um corpo de conceitos cada vez mais complexo, com implicações importantes no processo ensino-aprendizagem.

No decorrer dos estudos sobre o processo de aprendizagem foi possível identificar três concepções epistemológicas principais, e suas respectivas influências no processo educacional: a racionalista, a empirista e a interacionista. Daremos uma maior ênfase à concepção interacionista e às contribuições de Jean Piaget e seus colaboradores, sem a pretensão de completeza, por entendermos que esta sustenta o objeto da investigação, a saber, o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

2.1 A APRENDIZAGEM

De um modo geral, toda teoria é formulada através de seus pressupostos e princípios. Segundo Japiassú e Marcondes (1996, p. 260)

Uma teoria é o conjunto de hipóteses sistematicamente organizadas que pretende, através de sua verificação, confirmação, ou correção, explicar uma realidade determinada. É um modelo explicativo de um fenômeno ou conjunto de fenômenos que pretende estabelecer a verdade sobre esses fenômenos, determinar sua natureza.

Nessa perspectiva de entendimento, uma teoria é uma tentativa humana de sistematizar uma área do conhecimento. Essa tentativa envolve o ver, explicar, prever, observar e o resolver problemas. Uma teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar essa área do conhecimento que chamamos de aprendizagem. Ela tenta explicar o que é, porque e como funciona a aprendizagem.

O estudo da aprendizagem também nos leva a um campo da Psicologia bastante complexo. Embora possa parecer, o processo de aprender não é simples. Ele fundamenta-se em pressupostos e princípios de diferentes teorias. Para Tanus (2000, p. 10) “A forma, o método, o jeito como alguma coisa é ensinada a outro traduz uma postura, um conhecimento e uma tomada de posição daquele que pretende ensinar”, gerando também “repercussão sobre quem aprende”.

De forma sintética, o processo de aprendizagem pode ser definido como o modo em que adquirimos novos conhecimentos, desenvolvemos competências e mudamos nosso comportamento. Contudo, a complexidade desse processo não deixa de estar imbuída de pressupostos político-ideológicos, relacionados com a visão de homem, sociedade e saber.

Os elementos centrais no processo de aprendizagem, responsáveis pelo sucesso do desenvolvimento escolar, são: o aluno, o professor e a situação de aprendizagem. É importante compreender o modo como os alunos aprendem, as condições necessárias para que a aprendizagem aconteça e a dinâmica estabelecida entre o aluno e o objeto do conhecimento. Dessa forma, as teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, tentando explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento. Elas são importantes, uma vez que contribuem para identificar o papel do professor nesse processo, possibilitando a aquisição de conhecimentos, atitudes e habilidades que lhe permitirão alcançar os objetivos do ensino.

Os sistemas de valores que denominamos de filosofias ou visões de mundo estão subjacentes às teorias, embora nem sempre seja possível enquadrar uma teoria em apenas uma filosofia, visão de mundo. A filosofia cognitivista, por exemplo, subjacente às teorias de aprendizagem é a fonte que alimenta a superação de algumas idéias acerca de aprendizagem. Ela trata dos processos mentais, da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso de informação envolvida na cognição. Assim, a filosofia

cognitivista, caracteriza-se pela ênfase na cognição, no ato do sujeito de conhecer o mundo, orientando a forma de conceber o que seja a aprendizagem.

Em outras palavras, a filosofia cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. Dessa forma, na medida em que se admite que a cognição se dê por construção, chega-se à tão proclamada posição filosófica cognitivista, denominada por muitos, de *construtivismo*. Nela o ser humano tem a capacidade criativa de interpretar e representar o mundo, não somente de responder a ele. Na verdade não existe um método construtivista, o que existem são visões construtivistas, das quais a Epistemologia Genética de Jean Piaget é a pioneira e a mais conhecida. A respeito dessa teoria, Becker (1993, p. 11) enfatiza: “Sua fundamentação epistemológica encontra-se no *interacionismo* de tipo *construtivista*”.

2.2 APRENDIZAGEM E AS PERSPECTIVAS EPISTEMOLÓGICAS

Muitas teorias de aprendizagem encontram-se presentes nas práticas educativas desde os primórdios até nossos dias. Acreditamos que o compromisso com determinada epistemologia influencie diretamente na determinação da prática pedagógica. Até o início do século XX, por exemplo, afirmava-se que o modo de pensar das crianças e o seu raciocínio aconteciam da mesma maneira que nos adultos. A crença que se tinha era a de que a única diferença entre os processos cognitivos das crianças e dos adultos era somente de grau, ou seja, do mesmo modo que os adultos eram fisicamente maiores, eram também superiores mentalmente.

Por esta razão, o ensino deveria acontecer de forma a corrigir apenas as deficiências da criança, na maioria das vezes, por meio da transmissão do conhecimento, onde os resultados eram revelados em uma aprendizagem memorizada e passiva. A avaliação, nesse caso, era decorrente do que se acreditava ser aprendizagem. Se aprender fosse adquirir informações, como se o conhecimento se apresentasse como pronto e acabado, algo externo a ser memorizado, então o objetivo da avaliação seria simplesmente medir o que estava na memória, ou seja, uma avaliação que apenas quantificasse o número de acertos.

Decorrente disso acreditamos ser válida a reflexão acerca de como as correntes filosóficas empirista, racionalista e interacionista concebem o conhecimento, a aprendizagem, e suas implicações para o ensino.

2.2.1 O conhecimento na perspectiva empirista

A vertente filosófica empirista tem em John Locke (1632 – 1704) uma de suas principais figuras. O termo Empirismo tem sua origem no grego *empeiria*, que significa experiência sensorial. É também chamada Filosofia da Experiência, já que considera os sentidos e tudo que por ele passa como única fonte do conhecimento. Explica conceitos e juízos universais, por meio da pura experiência. Reconhece ainda que toda a verdade deve e pode ser colocada à prova, podendo ser corrigida, modificada ou abandonada.

De um modo geral, o Empirismo defende que os nossos conhecimentos começam com a experiência dos sentidos, com as sensações. Para Locke (1988) “Não há nada na mente que não tenha passado pelos sentidos”. Isso explica a idéia empirista de que o homem é uma “*tábula rasa*”,

[...] antes da experiência, nossa razão é como uma “folha em branco”, onde nada foi escrito; uma “tábula rasa”, onde nada foi gravado. Somos como uma cera sem forma e sem nada impresso nela, até que a experiência venha escrever na folha, gravar na tábula, dar forma à cera (CHAUÍ, 2000, p. 71)

A crença que se tem é a de que ao nascermos, nossa mente é completamente desprovida de idéias e o extenso conjunto delas, que existe na mente humana provém da experiência, como resultado da observação dos dados sensoriais, na qual as experiências exteriores vão se inscrevendo progressivamente.

Para Darsie (1999, p. 10) esta maneira de conceber o conhecimento “influenciou amplamente teorias psicológicas e pedagógicas que se traduziram em concepções de ensino e aprendizagem também empiristas”. Estas concepções, quando transpostas didaticamente, são responsáveis por determinar o modo como se conduz o processo de construção do conhecimento.

Uma vez que na perspectiva empirista, o conhecimento é transmitido do exterior para o interior do sujeito através dos sentidos, então a aprendizagem é concebida como reprodução,

ou seja, instrução e fixação de conteúdos e informações. O papel do sujeito nessa aquisição é meramente passivo. Ele é apenas o receptor e reproduzidor de informações. É uma relação hierárquica, como acontece com o aluno e o professor no processo de ensino-aprendizagem. Um deles organiza e transmite as informações, enquanto o outro apenas recebe, memoriza e reproduz. Becker (1993, p. 9) define esta relação como sendo de “ditadores” e “subservientes”, ou seja, o “mundo do objeto é determinante do sujeito”.

A verificação da aprendizagem nessa perspectiva é realizada, na maioria das vezes, por meio da confirmação da retenção ou não do conhecimento, uma medida de quantas informações foi capaz de reter, assim o foco está no aspecto quantitativo em detrimento do qualitativo. É comum a utilização deste tipo de medida em situações do cotidiano escolar como em finais de capítulos, de unidades, de períodos, de curso e outros. Para Esteban (2001, p. 86) ela é centrada no resultado da aprendizagem, o que causa “a distância entre processo e produto”. A correção, nesse caso, é feita apenas para constatar o erro e não para levantar e discutir os motivos de sua ocorrência.

Esse modelo de ensino, por apresentar-se de maneira concluída, acaba por tolher a capacidade de criar do indivíduo. Na escola, por exemplo, cabe ao aluno apenas guardar as informações que lhe são passadas, na maioria das vezes de forma isolada, descontextualizadas. Essas informações costumam ser em grande quantidade, pois o que se acredita é que quanto maior o acúmulo de informações e treino, mais conhecimento absorverá. Esta prática não leva em consideração a necessidade da construção de significados para as informações. Isso coaduna com a visão empirista de que o conhecimento é trazido de fora para o sujeito, que por sua vez, deverá apenas recebê-lo.

É comum encontrarmos essa concepção empirista também no trabalho com a Matemática em sala de aula. Muitos são os vestígios deixados por esta prática. O conhecimento, por exemplo, é tratado apenas como conteúdo, ou seja, informação a ser transmitida. As respostas certas são mais valorizadas na perspectiva de que existe apenas uma única resposta para cada situação, de preferência aquela que se encontra no gabarito do professor. Valoriza-se o produto e não o processo. Alguns exemplos de atividades empiristas aplicadas na Matemática podem ser demonstrados por situações que recomendam o uso de regras que utilizam expressões como: siga o modelo; a palavra “mais” faz com que aumente o número; a palavra “menos” faz diminuir, e outros.

Ao colocar a tônica no que é exterior ao sujeito, a visão empirista, reduz o conhecimento a uma aquisição externa passando a valorizar mais a experiência em si, a verbalização, os recursos e materiais audiovisuais, o programa, a disciplina, o professor em detrimento do sujeito que aprende. Dessa forma, as posturas pedagógicas que consideram o ensino um ato de transmissão de conteúdos prontos e acabados, atribui à aprendizagem a noção de mera instrução e fixação de conteúdos e informações. Nessa prática o professor assume o papel central de detentor do saber e do poder de decisão. Ele representa o elo entre o aluno e as verdades da humanidade, demonstradas e respondidas nas correções, que por sua vez, apenas constataam resultado certo/errado. As correções, o reforço e a chamada recuperação restringem as atividades a meras repetições de acordo com a afirmação de Pinto (apud ANDRÉ, 1999, p. 68):

Em geral o professor tende a agir sobre os erros numa perspectiva empirista, isto é, corretiva, aliviando a institucionalização primitiva à remediação. [...] Porém, por estar orientado para a eliminação imediata do erro no local onde ele é produzido, o professor acaba considerando apenas eventuais causas “psicológicas” em detrimento de outras possíveis fontes.

Desta forma, o tratamento dado ao erro expresso nas formas empiristas de correção consiste apenas em remediação, ou seja, paliativo para atenuar os efeitos. Uma das práticas desse tipo de tratamento pode ser observada quando o professor apenas substitui a resposta errada do aluno pela correta, não estabelecendo uma associação entre o erro e o acerto, ou seja, considerando o erro apenas como resposta final, produto da situação dada, ao invés de considerá-lo como processo. O conhecimento é então repassado e não mediado em sua construção.

2.2.2 A perspectiva racionalista do conhecimento

O racionalismo é uma corrente filosófica que, ao contrário do Empirismo, rejeita a informação sensorial. A palavra Racionalismo deriva do latim *ratio*, que significa razão. O termo Racionalismo é usado, na Filosofia, de muitas maneiras. Aqui, designa uma doutrina que confia exclusivamente na razão humana como instrumento capaz de conhecer a verdade, ou como recomendou o filósofo racionalista René Descartes (1596 – 1650) “Jamais devemos nos deixar convencer exceto pela evidência de nossa razão” (1996, p. 95).

Para Leibniz (1646 -1716), um dos representantes da Teoria Racionalista, a razão é pré-formada e considerada como a fonte e origem do conhecimento, o qual já está pré-determinado no indivíduo. A mente tem capacidade inata para gerar idéias, independente da estimulação do meio. O conhecimento, portanto, acontece de dentro para fora.

A idéia é que o ser humano já nasce com a inteligência pré-moldada. A lógica, por exemplo, seria uma capacidade inata do homem. À medida que o ser humano amadurece, ele vai reorganizando sua inteligência pelas percepções que tem da realidade. Essas percepções dependem de capacidades que são inerentes ao indivíduo e não aos estímulos externos. Segundo Leibniz (1996, p. 22) a mente é ativa, o conhecimento é derivado de dentro. O homem é um produtor de informação, agente de seu conhecimento. Para ele, “O que vamos conhecer na vida já está dado e contido em nossa própria alma”.

Esse modelo de ensino atribui ao aluno o domínio de conhecimento sistematizado ou informações organizadas. Os conhecimentos são inatos e se revelam com a maturidade. Para Becker (1993, p. 15) essa concepção acredita que “[...] toda atividade de conhecimento é exclusiva do sujeito; o meio não participa dela”. Nessa visão o conhecimento é dado, herdado e posteriormente despertado. Portanto, a aprendizagem é a atualização de estruturas pré-programadas. Assim, caso o aluno tenha dificuldade de aprendizado, por exemplo, em Matemática, isto é justificado pelo fato de não ter herdado, não ter nascido com vocação para aprender tal disciplina, acreditando não ser mais possível reverter uma situação de não-aprendizagem.

Para Kamii (1986, p. 24) os racionalistas acabam por relativizar a experiência e engrandecer o sujeito:

Racionalistas como Descartes, Spinoza e Kant não negaram a importância da experiência sensorial, mas eles insistem em dizer que a razão é mais poderosa do que a experiência sensorial, porque ela nos dá a capacidade de saber com certeza muitas verdades que a observação sensorial nunca poderá avaliar.

Dessa forma, acreditam que o meio não participa da atividade de conhecimento. Este é dado e atualizado com o passar do tempo.

Nesse contexto, concepções de aprendizagem e de ensino pautadas no modelo racionalista acreditam que apenas alguns alunos podem aprender, ou seja, aqueles que

nasceram com o dom. Dessa forma, o conhecimento é caracterizado como uma atividade exclusiva do sujeito. O sujeito aprende por si mesmo, ou seja, a auto-aprendizagem.

Um ensino pautado nessa visão incentiva a postura positivista na qual o principal responsável pelo fracasso escolar é o próprio aluno, já que este deveria possuir estruturas disponíveis necessárias para receber o novo conhecimento.

A função de quem ensina a Matemática, neste caso, é apenas a de transpor conhecimentos que já se encontram estruturados. A Matemática é vista como se fosse uma ciência pronta, estática, que não se pode mudar. Não se considera a criatividade do aluno. As atividades são apresentadas de modo que as tentativas ou a busca de novos caminhos de resolução, diferentes dos do gabarito do professor, acabam não sendo incentivadas nem aceitas. São situações que não desestruturam esquemas¹ já estabelecidos, conforme nos mostra a seguir, a perspectiva interacionista.

2.2.3 A perspectiva interacionista do conhecimento

Na perspectiva interacionista, a origem do conhecimento não é encontrada nem no sujeito nem no objeto, mas na relação entre ambos. Jean Piaget, um dos principais representantes do interacionismo, não se opõe radicalmente às vertentes racionalista e empirista. Concorda que os dois modelos epistemológicos, que buscam o conhecimento da verdade, cada qual por seu meio, têm razão em algumas coisas. São exatamente essas razões que ele vai buscar e a partir daí, dá o chamado “salto de qualidade”: a síntese de que o conhecimento se constrói na interação da experiência e da razão, passando, portanto, pelos dois processos.

Veremos que essa teoria abre um leque de possibilidades para investigações acerca do processo do aprender. É um campo fértil para as pesquisas educacionais, embora não tenha sido esta a intenção do autor.

O epistemólogo Jean Piaget (1896 - 1980), ao estabelecer as estruturas cognitivas como base para o processo do conhecimento que vai do mais simples ao mais complexo,

¹ Para Piaget (2002) “esquemas” são unidades estruturais básicas de pensamento ou de ação que se modifica e se adapta.

concebe a aprendizagem como sendo um processo aberto a novas indagações. Para ele, aprender implica assimilar o objeto aos esquemas mentais já existentes, e reajustar estes últimos em função das transformações ocorridas, ou seja, “acomodá-los” aos objetos externos. Sob esta ótica, ele proporciona ainda a possibilidade de tratar o erro como capacidade de revelar e responder a uma situação perturbadora. A resposta produzida dependerá da menor ou maior complexidade do esquema mental do sujeito para fazer frente ao desequilíbrio. Se a resposta não for a adequada, cumpre verificar em que momento da aprendizagem o esquema não pôde responder à estimulação e o porquê. Assim, não há erro no sentido tradicional de resposta incorreta, mas incapacidade estrutural mental para responder adequadamente naquele momento.

Vale lembrar que Kant (1724 - 1804) foi o primeiro a fazer a virada do objeto para o sujeito. Para ele, a realidade não é um dado exterior que o intelecto deve se apropriar. Contrário a isso, o mundo dos fenômenos só existe quando “parece ser” para nós, confirmando nossa participação nessa construção.

Piaget encontra um ponto de partida na Filosofia da Interação apresentada por Kant, acerca do conhecimento como construção ao invés de como reprodução. Para ambos o sujeito que conhece é ativo e fonte de todo o conhecimento. A divergência entre as concepções de Kant e Piaget está no fato de que ao atribuir conceitos puros da razão ao homem, Kant refere-se ao fim e não a origem (gênese) do conhecimento, não considerando em sua filosofia, os instrumentos cognitivos, sobretudo, a gênese, como o fez Piaget.

Ao definir a gênese, Piaget não a considera como simplesmente a passagem de uma estrutura para a outra, mas, sobretudo, que ela é uma forma de transformação que parte de um estado inferior e alcança outro estado mais estável que o primeiro e assim sucessivamente.

Para falar de gênese no campo psicológico ou em qualquer outro campo, Piaget (1995, 122) afasta toda definição que parta de “começos absolutos”. Para ele não se trata de um simples desenvolvimento. E confirma:

Não há começo absoluto e a gênese se processa a partir de um estado inicial que comporta, ele próprio, eventualmente, uma estrutura. [...] A gênese é um sistema relativamente determinado de transformações, comportando uma história e se conduzindo, de maneira contínua, de um estado *A* a um estado *B*, sendo este mais estável que o estado inicial e constituindo seu prolongamento.

Piaget (1995, p. 126) após ter analisado as estruturas, conclui: “Toda gênese parte de uma estrutura e toda estrutura tem uma gênese”. E completa: “[...] gênese e estrutura são indissociáveis”. Não existe, portanto, uma sem a outra. Mas, para Piaget, não se atingem as duas no mesmo momento, pois a gênese é a passagem de um estado anterior para um ulterior. Portanto, não existem estruturas inatas, já que estrutura supõe uma construção, que por sua vez está ligada em redes a estruturas anteriores. Para Piaget (1987, p.14-15), o *a priori* se apresenta de forma progressiva:

[...] embora a invariante funcional do pensamento esteja em ação desde as fases mais primitivas, só gradualmente é que se impõe à consciência, graças à elaboração de estruturas cada vez mais adaptadas ao próprio funcionamento. [...] Logo, o *a priori* não se apresenta sob a forma de estruturas necessárias senão no final da evolução das noções, nunca em seu início: sem deixar de ser hereditário, o *a priori* encontra-se, por conseguinte, no lugar do que outrora se chamava idéias inatas.

Dessa forma, a inteligência como um mecanismo de adaptação do organismo a uma situação dada, implica a construção contínua de novas estruturas cada vez mais complexas. Há uma continuidade dos processos de conhecimento que são provenientes dos hábitos e reflexos. Para Piaget (1987, p. 15, 31):

[...] a inteligência não aparece, de modo algum, num determinado momento do desenvolvimento mental, como um mecanismo inteiramente montado, e radicalmente distinto dos que o precederam [...] mas é o resultado do processo de equilíbrio dinâmica entre acomodação e assimilação do organismo. A inteligência é uma adaptação.

Para Piaget, a inteligência é um processo de funcionamento de toda organização viva pelo qual se entende a ação desse organismo como forma de adaptar-se ao meio por intermédio dos esquemas de ação. Dessa forma, o conhecimento é então construído em termos de significação, ou seja, o sentido se dá entre o sujeito e o objeto. Não é, portanto, a simples atividade do sujeito, mas a abstração que ele faz das ações que executa e que lhe são próprias. A ferramenta existente para conceder significado é a própria ação do sujeito. Piaget define esta ação como sendo um constructo chamado esquema de ação (significado colocado no objeto através da ação). Para ele, toda ação (movimento, sentimento ou pensamento), corresponde a uma necessidade.

A criança, como o adulto, só executa alguma ação exterior ou mesmo inteiramente interior quando impulsionada por um motivo e este se traduz sempre sob a forma de uma necessidade (uma necessidade elementar ou um interesse, uma pergunta, etc.) (PIAGET, 1995, p. 15-16).

Nesta teoria, uma necessidade é sempre a manifestação de um desequilíbrio. Ela só existe quando qualquer coisa, fora de nós ou em nós se modificou. Trata-se então de um reajustamento da conduta em função desta mudança. Segundo Piaget (1995, p. 16), “[...] o encontro do objeto exterior desencadeará a necessidade de manipulá-lo”.

A partir desta teoria entendemos que os estudos e pesquisas de Piaget foram de grande importância para a educação, principalmente no que diz respeito à sua inquietação quanto ao aspecto relacionado com a Epistemologia, isto é, lei mais geral de como o sujeito chega ao conhecimento. Rappaport (1981, p. 52) relata algumas dessas inquietações:

A preocupação central de Piaget dirige-se à elaboração de uma teoria do conhecimento, que possa explicar como o organismo conhece o mundo. E esta colocação reflete sua formação inicial em Biologia, pois considera que só o conhecimento possibilita ao homem um estado de equilíbrio interno que o capacita a adaptar-se ao meio ambiente.

É interessante ressaltar que, quando Piaget começou suas investigações, o interesse principal dos psicólogos e estudiosos da época era o de investigar acerca do desenvolvimento, no que se refere à inteligência, a partir das “respostas corretas” obtidas por medição em diferentes avaliações, chamadas de testes. Piaget, ao aplicar esses testes, contrariou o objetivo dos demais pesquisadores, quando deu especial atenção às respostas erradas, ao invés das respostas certas, como era o costume. Segundo Rappaport (1981, p. 53)

[...] Piaget interessou-se muito mais pelas respostas erradas do que pelas corretas, passando a uma busca de entendimento dos processos mentais que a criança usava para chegar à emissão daquela resposta. Portanto, não se contentou com a obtenção e registro das respostas corretas, da solução adequada do problema, como faziam os demais pesquisadores, mas, através de outras questões que colocava diante da criança, procurou entender qual o processo de pensamento subjacente na emissão daquela resposta.

Para Piaget, todas as questões que pudessem ser apresentadas às crianças, bem como os diversos tipos de respostas, inclusive as “incorretas”, incompletas, não-satisfatórias ou contraditórias, dadas por elas, poderiam contribuir no entendimento do processo de pensamento que foi utilizado na construção de cada resposta.

Para ele, a criança pode revelar sua própria lógica. É preciso permitir que ela observe, ouça, manuseie e comunique suas idéias através da interação com o meio e da maneira como é capaz, naquele momento. Toda vez que a criança interage com o meio, deixa transparecer a forma e o funcionamento pessoal do seu pensamento. As construções e descobertas a partir dessa interação também podem ser realizadas por tentativas. Nesse caso, a presença do erro,

desde que como um "observável"² pode ajudá-la a chegar ao acerto, através de sua própria lógica.

Para Piaget, tanto o ambiente físico quanto o social oferecem estímulos e situações que requerem o uso do processo cognitivo para resolução. Assim, a realização da capacidade para aprender, depende das condições que o meio tem a oferecer. Quanto mais rico e diversificado for esse meio, maiores são as chances de uma aprendizagem mais completa e maior desenvolvimento da inteligência.

A inteligência nessa perspectiva é um processo que envolve adaptação e esta por sua vez é subdividida em dois momentos: *assimilação* e *acomodação*. A criança quando impulsionada por um motivo (necessidade, interesse, uma pergunta etc.), executa alguma ação, seja ela interior ou exterior. Ocorre aí um "desequilíbrio", isto é, algo se modifica e precisa de um reajuste em função da mudança.

O resultado de cada reequilibração não é a volta ao equilíbrio anterior, e sim a um novo estado de maior qualidade. O desenvolvimento intelectual é o processo que busca atingir formas de equilíbrio cada vez melhores ou, em outras palavras, é um processo de equilibração sucessiva que tende a uma nova forma, que no caso da inteligência humana é o pensamento operatório formal.

A partir desse entendimento, quando os *esquemas* existentes nas estruturas mentais do sujeito não são suficientes para lhe fornecer a capacidade de resposta, ocorre o "erro", (juízo falso, desacerto, engano, etc.). A superação do erro pode acontecer à medida que os esquemas forem enriquecidos, tornando a "bagagem intelectual" cada vez mais complexa. Assim, segundo Piaget: "A assimilação nunca pode ser pura, visto que, ao incorporar os novos elementos nos esquemas anteriores, a inteligência modifica incessantemente os últimos para ajustar aos novos dados" (PIAGET 1987, p.30). Dessa forma, o reconhecimento de uma nova informação por parte do sistema cognitivo implica na ocorrência da assimilação.

Para Becker (1993, p. 20-21) "A assimilação funciona como um desafio sobre a acomodação a qual faz originar novas formas de organização". Às vezes o objeto do conhecimento com suas inúmeras peculiaridades acaba não sendo assimilado (incorporado) pelos esquemas já estruturados no sujeito. Nesse caso, o esquema, ou seja, a capacidade de

² Para uma melhor compreensão do erro como um "observável" remeto ao capítulo 3.

resposta que temos arquivado na nossa mente e que nos permite organizar intelectualmente o meio, não se modifica. Portanto não há aprendizagem, uma vez que não houve conhecimento.

À medida que a criança desenvolve a capacidade de generalizar os estímulos de forma progressiva, podemos também dizer que seus esquemas se tornam mais refinados. Isso assegurou Piaget (2002, p. 25) ao afirmar que “os esquemas cognitivos dos adultos são derivados dos esquemas sensório-motor da criança”.

Ele se refere ao conceito de esquema, como uma unidade estrutural básica de pensamento ou de ação que se modifica e se adapta. Os esquemas podem ser simples, no caso de responder a um estímulo, ou complexo, como por exemplo, numa resolução de situação matemática, na qual a criança deve não só refletir na ação, mas também sobre a ação. Eles são, portanto, unidades estruturais móveis adaptáveis. O esquema constitui então, a unidade estrutural da mente, assim como as unidades estruturais biológicas. É dinâmico, variado e não estático. Funciona como uma mola propulsora do conhecimento.

O outro processo que diz respeito à inteligência, na teoria piagetiana, indissociável da assimilação, é a *acomodação*. Para Piaget, a acomodação é um momento para melhor compreender o objeto que o desequilibrou, ou seja, o sujeito altera suas estruturas cognitivas e amplia ou modifica o esquema de assimilação. Isso só é possível mediante a atividade do sujeito, quando as estruturas mentais (organização do sujeito para conhecer o mundo) são capazes de se modificar para introduzir as singularidades do novo objeto.

Para incorporar o novo conhecimento e fazer com que ele se estruture nos esquemas mentais existentes, é preciso que os mecanismos de assimilação e acomodação tenham se realizado. O processo de adaptação que leva ao funcionamento o sistema cognitivo encontrado na Teoria da Equilibração Piagetiana acontece, como Darsie (1999, p. 15) expõe sucintamente:

O sujeito age sobre o objeto assimilando-o ou incorporando o objeto de conhecimento a seus esquemas disponíveis, esta ação assimiladora transforma o objeto. Quando o objeto a ser assimilado resiste aos instrumentos de assimilação, o sujeito reage modificando ou construindo novos instrumentos. Estas transformações dos instrumentos de assimilação constituem a ação acomodadora.

Assim, a partir destas sucessivas e permanentes relações entre assimilação e acomodação, o indivíduo vai "adaptando-se" ao meio externo através de um interminável

processo de desenvolvimento cognitivo. A criança depois de aprender sobre o gato, por exemplo, vai adaptar esse novo conhecimento ao seu conceito geral, de animais que têm pêlo, mas não latem. Em Matemática, podemos exemplificar com a aprendizagem da tabuada. A aprendizagem desta é o resultado das sucessivas operações feitas com objetos de conhecimento “concretos” e que levariam ao processo de generalização.

Depois de todo o relato acerca do conhecimento na visão interacionista, numa perspectiva piagetiana, podemos reafirmar que a teoria de Piaget não se propôs a resolver questões que envolvem a prática pedagógica, mas, entendemos que a partir dela é possível traduzir uma concepção do que seja aprendizagem. Nesta visão, a aprendizagem nada mais é do que a necessidade de equilíbrio, levando em conta que qualquer estímulo advindo do meio pode ser motivo para que o sujeito se desequilibre; a partir desse estímulo, novas estruturas cognitivas vão sendo formadas. A aprendizagem é então decorrência do desenvolvimento das estruturas da inteligência. Não se pode ensinar aquilo que a criança não tem condições (estruturas cognitivas) de compreender. Para tanto, deve-se respeitar as fases de desenvolvimento, de modo que para ensinar é preciso levar em conta que a criança vai aprender aquilo que suas estruturas cognitivas puderem assimilar.

O respeito pelas fases, de que fala Piaget, é a idéia de que o desenvolvimento da inteligência se faz de forma gradual e, as estruturas do pensamento devem estar preparadas para integrar elementos de fora (assimilação) nas estruturas de desenvolvimento do conhecimento (gênese das estruturas). Seus estudos revelam que a criança tem uma forma própria e ativa de raciocinar e de aprender, que evolui, por estágios, até a maturidade intelectual. Não é um adulto em miniatura, como se acreditava.

Comparando-se a criança ao adulto, ora se é surpreendido pela identidade de reações - fala-se então de uma “pequena personalidade” para designar a criança que sabe bem o que quer e age como nós, em função de um interesse definido – ora se descobre também um mundo de diferenças – nas brincadeiras, por exemplo, ou no modo de raciocinar, dizendo-se então que “a criança não é um pequeno adulto (PIAGET, 1995, p. 14).

Nesse entendimento, o pensamento do adulto difere do pensamento da criança. As estruturas do pensamento dos adultos já estão consolidadas, embora muitas vezes não desenvolvidas em toda sua potencialidade, enquanto a criança está aberta a novas possibilidades de conhecimento. Um dos critérios que distingue a forma própria da criança pensar pode ser observado nos “erros” que estas produzem. Erros estes que acontecem exatamente dentro do contexto de produção do conhecimento nunca fora deste processo.

Dessa forma, para responder à questão: "Como os nossos conhecimentos aumentam?" Piaget direcionou suas pesquisas e estudos no campo da epistemologia. Sua teoria situa-se no campo das ciências do conhecimento e foi por ele denominada de Epistemologia Genética, ou seja, a origem e evolução do conhecimento. O núcleo dessa teoria diz respeito ao sujeito epistêmico, sujeito que conhece.

O propósito de seus estudos não foi o de apenas comunicar resultados de suas pesquisas, mas, também, indicar os objetivos de estudar a inteligência e o desenvolvimento das percepções em função da idade. Sua preocupação foi além de seus estudos acerca da psicologia da criança, como ele mesmo expôs:

Acreditamos que toda pesquisa em psicologia científica deve partir do desenvolvimento e que a formação dos mecanismos mentais na criança é o que melhor explica a natureza e o funcionamento desses mecanismos no adulto (PIAGET, 1995, p. 99).

O objetivo desta Teoria é a constituição de um método explicativo para a Psicologia Científica em geral, ou seja, “[...] o fornecimento de uma dimensão genética indispensável à solução de todos os problemas mentais” (PIAGET, 1995, p. 99).

Quando se fala em aprender por si próprio, na teoria piagetiana, se faz necessário esclarecer uma interpretação equivocada sobre essa teoria: o significado do termo endógena na aquisição do conhecimento. O fato de Piaget dizer que o processo de maturação é endógeno, pode ser interpretado como se ele negasse a relação com o contexto ou a atividade e defendesse apenas a questão biológica. É um equívoco. Para ele, a fase endógena quer dizer a construção que envolve os fatores internos e a interação com o meio.

Não podemos dizer que Piaget nega a importância do social na construção da inteligência. Pelo contrário, ele afirma que se não houver interação social, comunicação, não há desenvolvimento cognitivo. Sendo assim, esse tipo de interação tem um lugar claro, na teoria de Piaget, embora, não de forma específica. Não tematizar essa questão, não quer dizer negar sua importância.

O processo educacional, por exemplo, é considerado por ele como um processo de socialização. Dessa maneira, o equilíbrio pode acontecer com a ajuda das relações externas, numa situação de cooperação. Para Mizukami (1986, p. 71) o aspecto “socializar”, na teoria piagetiana,

[...] implica criar-se condições de cooperação. A aquisição individual das operações pressupõe necessariamente a cooperação, colaboração, trocas e intercâmbio entre pessoas. [...] a socialização implica a criação de condições que possibilitem a superação da coação dos adultos sobre o comportamento das crianças. A atividade em grupo deve ser implementada e incentivada, pois a própria atividade grupal tem um aspecto imperador, visto que cada membro apresenta uma faceta da realidade.

Segundo a autora, as relações de reciprocidade e cooperação, sejam elas moral ou racional, envolvendo a aprendizagem, não estão garantidas somente pelo professor, sua autoridade e seus métodos de ensinar, mas, também pela vida social de um grupo.

Na teoria piagetiana o processo de ensino e aprendizagem é baseado na pesquisa, investigação, descoberta, criatividade, resolução de situações-problema e outros. O mais importante é o processo que acontece entre as organizações internas e sua interação com os fatores externos para a aquisição do novo conhecimento.

O trabalho do professor de Matemática, nesse caso, deve ser o de propor situações - problema que desequilibrem o aluno e este por sua vez busque as respostas de maneira independente das fórmulas prontas, ou seja, com autonomia e motivação. Para uma atuação frutífera do professor na aprendizagem, utilizamos o conceito de “desajuste ótimo”. Segundo Coll e Martí (1990, p.137-138), a interpretação deste conceito é de grande valia no que se refere à interação do processo de construção do conhecimento. A idéia essencial é que,

[...] se o conteúdo que o aluno tem que aprender está excessivamente distante de suas possibilidades e compreensão, não se produzirá desequilíbrio algum em seus esquemas; ou se produzirá um desequilíbrio tal que qualquer possibilidade de mudança ficará bloqueada. Em ambos os casos, a aprendizagem será nula ou puramente repetida. Mas se o conteúdo que o aluno deverá aprender está totalmente ajustado a suas possibilidades de compreensão, tampouco se produzirá desequilíbrio algum e a aprendizagem real será de novo nula ou muito limitada. Entre ambos extremos existe uma zona na qual os conteúdos ou atividades de aprendizagem são susceptíveis e provocar um desajuste ótimo, ou seja, um desequilíbrio manejável pelas possibilidades de compreensão do aluno. É nesta zona onde deve situar-se a ação pedagógica.

Assim, a motivação é caracterizada por desequilíbrio, necessidade, contradição, desorganização, etc., desde que se conheçam as estruturas cognitivas (sondagem do esquema prévio). Daí a importância da avaliação diagnóstica.

O ensino não deve acontecer de maneira programada somente pelo professor, tendo em vista, que dessa forma, o aluno será levado apenas a reproduzir e não a criar. Em Piaget (1974, p. 21), "Compreender é descobrir, ou reconstruir pela redescoberta". É necessário, portanto, submeter-se a esses princípios, se quiser, no futuro, educar indivíduos capazes de

produção ou de criação e não apenas de repetição. A Educação deve então considerar o “aprender a aprender” ao invés do “aprender a repetir” levando em conta o que diz Furth e Wachs (1979, p. 321) “[...] as crianças não aprendem a pensar, as crianças pensam”.

Vale lembrar que nesse modelo a Matemática deve ser concebida como uma construção histórica onde o aluno é ativo no processo de aprendizagem. Seu conhecimento se dá na relação com o meio. Seus esquemas (capacidade para aprender) devem ser considerados nesse processo, portanto, a aprendizagem é pessoal. O aluno investiga e descobre, sem ter que ter nascido necessariamente com vocação para aprender Matemática. Não é uma questão de ser dotado de uma habilidade especial. A aprendizagem, nesse caso, só se realiza quando o aluno elabora seu conhecimento. Assim, um ensino que seja compatível com esta teoria de aprendizagem deve estar baseado na pesquisa, na investigação, na solução de problemas por parte do aluno, e não apenas em aprendizagem de formas, conceitos, procedimentos, nomenclaturas e outros. A Matemática deve ser concebida como saber prático, relativo e dinâmico, produzido culturalmente nas diferentes práticas sociais.

Decorrente desses modelos epistemológicos podemos afirmar que, a educação não se apresenta como uma realidade pronta e acabada. Por esse motivo é que existem diversas formas de interpretá-la. Uma interpretação referente à educação certamente comprometerá numa relação sujeito-objeto, ou seja, um "posicionar epistemológico" do sujeito e do meio. Essas posições sejam elas empiristas, racionalistas, interacionista ou outras, poderão comprometer também as interpretações no que se refere à educação, bem como, suas aplicações no cotidiano escolar.

2.2.4 A Epistemologia Genética e as correntes filosóficas empiristas e racionalistas: convergências e divergências

A respeito dos pontos de convergências e divergências da Epistemologia Genética com as teorias empiristas e racionalistas, acreditamos ser relevante prosseguir e ressaltar algumas considerações.

Sobre a vertente empirista Piaget concorda que a experiência seja necessária em todos os níveis do desenvolvimento da inteligência, no entanto, para ele há muito mais do que

simplesmente a experiência. Ele observa que a concepção de experiência/ação de que fala o Empirismo é questionável:

[...] Por uma parte, tende a considerar a experiência como algo que se impõe por si mesmo, sem que o sujeito tenha de organizá-la, isto é, como se ela fosse impressa diretamente no organismo sem que uma atividade do sujeito fosse necessária à sua constituição. Por outra parte, e por conseqüência, o empirismo encara a experiência como existente em si mesma, quer ela deva o seu valor a um sistema de “coisas” exteriores, totalmente feitas, e de relações dadas entre essas coisas (empirismo metafísico), quer consista num sistema de hábitos e de associações auto-suficientes (fenomenismo) (PIAGET 1987, p. 339).

O autor não deixa de reconhecer o papel da experiência no desenvolvimento da inteligência, nem tampouco nega o papel que o meio exterior tem nesse processo. O que defende é que o conhecimento corresponde ao problema das relações entre organismo e meio. Daí a importância do sujeito na organização da experiência. Para tanto afirma: "A experiência não é recepção, mas, ação e construções progressivas" (PIAGET, 1987, p. 342).

O conhecimento, então, não é gerado por simples impressão do meio, pela intervenção de uma causa exterior ao organismo. Essa idéia, na opinião de Piaget (1987), não reconhece o “operar endógeno do sujeito”, ou seja, o agente operante no processo do conhecer. Para ele, o contato com as “coisas”, nunca o é, mas, pode vir a ser, se forem concebidas como dependentes da ação do sujeito. E acrescenta:

[...] a experiência nada mais é do que uma “acomodação”, já que as relações dependem da ação do sujeito. [...] se a experiência é necessária ao desenvolvimento intelectual, não poderá ser interpretada, implicitamente, como as teorias empiristas querem, isto é, como auto-suficiente (PIAGET, 1987, p. 344).

Assim, a experiência só progride na medida em que for organizada pela própria inteligência. Para o autor a experiência tem um papel importante na construção do conhecimento, mas, não deve ser aceita como exclusiva fonte desse conhecimento, como concebem os empiristas.

Entende ainda, como já falamos, que o conhecimento é guiado pelos esquemas de ação, ou seja, procede da ação, que dará origem a um novo esquema, um novo conceito, não tendo, portanto, a percepção como única causa.

[...] todo conhecimento está ligado a uma ação e que conhecer um objeto ou acontecimento é utilizá-los, assimilando-os a *esquemas de ação*. Conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real, mas em agir sobre ele e transformá-lo (na aparência ou na realidade), de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformação aos quais estão ligadas estas ações (PIAGET, 1996, p. 15).

Nessa perspectiva, o que vem do meio exterior, pode apenas sensibilizar o sujeito (estimular). Caso seus esquemas de ação (aquilo que pode ser transferido de uma ação para outra), forem suficientes para assimilar o que vem do meio, a resposta será coerente. Assim, os estímulos só terão significado, se o sujeito tiver esses esquemas de ação, também chamados de estruturas mentais, capazes de dar significado ao objeto. Para Piaget (2002, p. 12), a ligação fundamental constitutiva de todo o conhecimento não é uma simples associação entre os objetos. Para ele, “[...] esta noção negligencia a parte da atividade devida ao sujeito, mas sim a assimilação dos objetos aos esquemas deste sujeito”.

A integração de estímulos ou informações aos esquemas de ação e/ou estruturas mentais do sujeito é realizada como já foi dito anteriormente, através de sua interiorização (assimilação). Cabe também a ela, uma modificação (acomodação) dos esquemas, tendo em vista as peculiaridades de cada objeto.

A partir dessa idéia, Piaget concorda que a experiência não só provoca o registro da realidade, como também produz ajustes e modificações. Assim, embora os esquemas de ação tenham origem nos reflexos que nascem com o sujeito, a experiência seria insuficiente para construí-los. É preciso considerar também a organização interna.

Continuemos com as concepções de Piaget, agora acerca do racionalismo. Para ele a fragilidade desta corrente está no fato de não aceitar a perspectiva genética. Seus estudos mostram, sobretudo, aquilo em que a criança difere do adulto, ou, o que falta a ela para raciocinar como um adulto. Para ele, “pode-se verificar, por exemplo, que certas estruturas lógico-matemáticas não são acessíveis a todas as idades, não sendo, portanto, inatas” (PIAGET, 1995a, p. 69).

As constatações de Piaget, bem como, sua opinião acerca do Racionalismo, surgem a partir de pesquisas que duraram mais de seis décadas, acerca da psicogênese do conhecimento, ou seja, o desenvolvimento mental, desde o nascimento até a adolescência. Isso fica mais claro quando ele estuda os estágios do desenvolvimento.

Para Stratton e Hayes (2003, p. 91), “Piaget vê os estágios precedentes como construídos e incorporados no funcionamento posterior, mas, não mais usados em sua forma original”. Nesses estudos, ele comprova a construção contínua de períodos progressivos, que

marcam o aparecimento de estruturas sucessivamente construídas. Dessa forma, o desenvolvimento se manifesta da seguinte maneira:

[...] uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior. [...] Cada estágio é caracterizado pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores. O essencial dessas construções sucessivas permanece no decorrer dos estágios ulteriores, como subestrutura, sobre as quais se edificam as novas características (PIAGET, 1995, p. 13, 15).

Cada estágio se constitui, portanto, pelas estruturas que o definem, numa forma particular de equilíbrio, efetuando-se a evolução mental no sentido de uma equilibração sempre mais completa e complexa. Assim, as estruturas não são pré-formadas dentro do sujeito, mas constroem-se à medida das necessidades e das situações. Rejeita-se, portanto, a idéia de um sujeito passivo, de um conhecimento pronto e acabado da realidade, haja vista que o homem se encontra sempre em processo contínuo e sucessivo de equilibração. O conhecimento evolui. É uma construção contínua. O estado em que se encontra o conhecimento hoje dependerá sempre do momento histórico, suscetível então de mudanças, da mesma forma que o conhecimento passado se modificou. Para Piaget, o conhecer é então um ato, uma atividade, um processo ativo.

Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação (PIAGET, 1970, p. 30).

Ao falar da ação e transformação sobre os objetos, devemos nos reportar aos tipos de abstrações que ele denomina empírica e reflexiva. Para ele, essas abstrações desempenham um papel significativo na construção das estruturas cognitivas. São elas que retiram (separam mentalmente, abstraem) o conhecimento diretamente dos objetos ou da ação que exercem sobre estes objetos.

Assim, a aprendizagem poderá se ater à primeira etapa do conhecimento (etapa exógena), ou seja, na etapa da constatação, da cópia e da repetição, chamada por ele mais tarde, de abstração empírica (retirar informação do próprio objeto). Mas, é na segunda etapa do conhecimento (etapa endógena), que se adquire o verdadeiro e mais completo conhecimento. Esta etapa implica estabelecer combinações. É também chamada pelo autor de abstração reflexiva (retirar informações da coordenação das ações sobre o objeto). Piaget (1995b, p. 5-6) as distingue da seguinte forma:

Designaremos por “abstração empírica” (*empirique*) a que se apóia sobre os objetos físicos ou sobre os aspectos materiais da própria ação, tais como movimentos, empurrões, etc. [...] A “abstração reflexionante” (*réfléchissante*), ao contrário, apóia-se sobre tais formas e sobre todas as atividades cognitivas do sujeito (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas, etc.), para delas retirar certos caracteres e utiliza-los para outras finalidades (novas adaptações, novos problemas, etc.).

Nesse sentido, a abstração pode ser empírica ou reflexiva. Na abstração empírica se retiram as informações (cor, forma, tamanho, etc.), direto do objeto de conhecimento. Já na abstração reflexiva, as informações são retiradas da coordenação das ações sobre o objeto. Envolve, portanto, uma separação mental de elementos, antes reunidos numa totalidade. Ao segurar ambas as canetas e perceber a diferença entre o peso de uma caneta com o de outra, por exemplo, realiza-se a abstração empírica; pensar sobre essa diferença e realizar uma ação de comparar, é realizar abstração reflexiva.

Na abstração reflexiva o processo acontece da seguinte forma: algumas estruturas de ação são projetadas para um nível superior e, em conjunto com estruturas que irá encontrar nesse “grau”, dará origem a novas combinações (reflexão). O ato mental de reconstrução e reorganização no grau superior daquilo que foi assim transferido do inferior, será outro grau e, assim, indefinidamente. Essa abstração constitui uma ação de segundo grau, que se apóia sobre as atividades cognitivas do sujeito (coordenação de ação, operação e estrutura). Vale lembrar que, aquilo que o sujeito retira por abstração, representa apenas o que seus esquemas cognitivos (ações mentais suscetíveis de serem exercidas sobre os objetos) de assimilação permitem retirar naquele momento.

As considerações acerca da abstração reflexiva justificam o fato de Piaget considerar a importância do conhecimento matemático em seus estudos acerca do desenvolvimento do conhecimento. Para ele a colaboração dessa disciplina, dedutiva e lógica, tem origem na atividade do sujeito, ou seja, o sujeito cria o que é possível. A criatividade é um exemplo, que implica uma nova combinação (abstração reflexiva) para se chegar ao desenvolvimento do conhecimento. Ocorre que, durante esse desenvolvimento, os processos embutidos que foram usados poderão se tornar “formas de pensar” e serem aplicadas a novos processos e porque não dizer, ao mundo.

O quadro a seguir sintetiza o que acabamos de discorrer neste capítulo, ou seja, uma síntese das concepções dos elementos que constituem o processo de construção do conhecimento fundamentado nas teorias epistemológicas do conhecimento que direcionam o

processo educativo. Assim sintetizamos no Quadro 1, de acordo com as abordagens racionalista e empirista, que denominaremos como “Velho Modelo” de ensino aprendizagem, e a abordagem interacionista, chamada de “Novo Modelo”, trazida de fonte piagetiana. O Velho e o Novo Modelo apresentam então as características e concepções de conhecimento, conhecimento matemático, ensino, aprendizagem, professor, aluno, atividades didáticas, determinadas ou influenciadas por estas abordagens. Os itens específicos de avaliação e erro, por se reportarem mais especificamente ao tema dessa investigação, serão tratados no próximo capítulo.

Quadro 1 – O processo ensino-aprendizagem no “Velho” e “Novo Modelo”

“VELHO MODELO”		“NOVO MODELO”
(Empirista)	(Racionalista)	(Interacionista)
O conhecimento...		
- Toda fonte de conhecimento está nas sensações. É algo externo.	- Toda fonte de conhecimento está na razão, é uma atividade exclusiva do sujeito. É algo interno.	- Construção contextualizada e significativa. É contínuo.
É transmitido de forma fragmentada, dividido por disciplinas, de caráter memorizador e cumulativo. O currículo é apresentado da parte para o todo.		Privilegia a relação entre o sujeito e o objeto de estudo a partir de suas potencialidades genéticas e são elaborados pelo próprio sujeito. Apresenta-se de forma interdisciplinar e contextualizado.
O conhecimento matemático...		
- É externo ao sujeito. É mecânico, estático, abstrato e sistematizado.	- É interno ao sujeito e já se encontram estruturados.	- É concebido como uma construção histórica onde o aluno é ativo no processo de aprendizagem.
É visto com rigor e precisão, como pronto e acabado no qual o aluno é mero receptor de informações. A possibilidade de aprender está dada a priori ou pode ser adquirida através do treino.		Dá-se na relação com o meio. O aluno investiga e descobre, sem ter que ter nascido necessariamente com vocação para aprender a Matemática.
O ensino...		
- Transmissão dos conteúdos. Centrado no objeto.	- Transmissão dos conteúdos. Centrado no sujeito.	- Mediação das ações entre sujeito e objeto.
É transmitido de forma livresca, considerado como pronto e acabado.		É mediado de acordo com o que as estruturas cognitivas são capazes de compreender.

A aprendizagem...		
- Instrução e fixação de informações.	- Atualização de estruturas pré-programadas.	- Assimilação dos objetos aos sistemas mentais já existentes.
É tida como produto. Fazem parte deste processo a exposição verbal, a prática de exercícios e o repasse de conteúdos. O aluno é levado a apresentar respostas certas, obter notas altas e repetir o que o professor ensina.		É tida como processo, de acordo com o desenvolvimento mental. O aluno reflete suas respostas, sejam elas certas ou erradas e estabelece estratégia de resolução das situações atribuindo-lhes significados.
O professor...		
- Tem o papel central de detentor e transmissor do saber.	- Elo entre o aluno e as verdades da humanidade.	- Agente mediador entre o sujeito que aprende e o conteúdo a ser aprendido.
Transmite o conhecimento visando respostas corretas para validar a aprendizagem.		Media as ações entre o aluno e o objeto de estudo. Cria situações provocadoras que gerem desequilíbrio nos esquemas prévios dos alunos.
O aluno...		
- Sujeito passivo, receptor e reprodutor de informações.	- Responsável pela própria aprendizagem.	- Sujeito ativo da própria aprendizagem.
Tem uma posição desvalorizada, sobretudo, quando não sabe a resposta certa.		Tem autonomia para tomar decisão a partir de sua relação com o objeto.
Atividades didáticas...		
- Transmissão	- Transmissão	- Mediação
São formadas por exercícios repetitivos, sem relação com o cotidiano visando apenas a fixação.		São trabalhadas a partir de projetos que privilegiam o desenvolvimento dos aspectos de inferência.

CAPÍTULO 3 AS TEORIAS AVALIATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM E O ERRO: UMA VISÃO INTERACIONISTA

Se as crianças cometem erros é porque, geralmente, estão usando sua inteligência a seu modo.

Kamii

Este capítulo tem como objetivo discutir as concepções referentes à avaliação e situar o erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática a partir de uma visão interacionista procurando estabelecer ligações desta com as teorias de avaliação presentes na educação escolar. Abordaremos ainda o surgimento da avaliação, suas características e os modelos de ensino ao qual estão vinculadas.

Dois modelos são apresentados: O “Velho Modelo” (racionalista e empirista) e o “Novo Modelo” (interacionista). O primeiro identifica-se como um modelo no qual a avaliação é medida, classificatória e excludente. O erro neste caso é apenas o não-acerto. No segundo modelo a avaliação é aquela que promove a aprendizagem significativa, inclusiva, na qual o erro é considerado uma construção inteligente, um caminho para o acerto.

3.1 A FUNÇÃO DA AVALIAÇÃO

A avaliação da aprendizagem escolar, que tanto vem sendo comentada e repensada como um dos importantes instrumentos para a superação do fracasso escolar, é um tema multidisciplinar. Muitas bibliografias têm levado educadores das mais diversas áreas do conhecimento a estudos e reflexões na busca de novas maneiras de compreendê-la e tratá-la no contexto escolar.

Falar de avaliação escolar nos traz a preocupação de revelar seus aspectos significativos e subsidiar educadores na tarefa docente. O termo subsidiar aqui utilizado não se configura como um “livro de receitas” sobre o tema avaliação, mas de contribuir com um conjunto de conhecimentos indispensáveis para se pensar a avaliação como processo de construção e não apenas produto.

Conhecer a concepção dos professores sobre avaliação do processo ensino-aprendizagem é conhecer o que pensam num determinado tempo/espaço. A hipótese é que no movimento em busca de esclarecer as concepções de um sujeito, sua prática também é revelada. Segundo Thompson (1992 apud DARSIE 1998, p. 92) existe “uma estreita ligação entre as concepções dos professores e sua ação didática”. Assim, as concepções desempenham um papel importante no pensamento e na ação dos professores.

Uma atividade avaliativa não tem significado em si mesma. Existe uma diversidade de critérios de avaliação a serem utilizados com um mesmo objetivo, por diferentes avaliadores. Cada avaliador deve buscar caminhos próprios que o levem a encontrar os critérios de avaliação mais adaptáveis às suas concepções e ações sobre o objeto da avaliação, e que constituem os objetivos pretendidos. Os critérios de que falamos surgem em função do que se pretende alcançar.

Os estudiosos da avaliação apontam três funções para ela: diagnóstica, formativa e somativa ou classificatória.

A função diagnóstica deve acontecer no início do processo. Ela procura detectar as estruturas disponíveis, as necessidades, as dificuldades ou carências apresentadas, com o objetivo de permitir a continuidade de um processo de aprendizagem. Para Depresbíteris (2004, p. 14), “[...] permite detectar a existência ou não de pré-requisitos necessários para que a aprendizagem se efetue”.

A função formativa tem o objetivo de melhoria, de acompanhamento para promover o desenvolvimento do objeto ou sujeito avaliado. Consiste no fornecimento de informações que orientam durante o processo, de modo a evitar o acúmulo de problemas e porque não dizer, de erros. Para Crepaldi (2007, p. 60), uma das características essenciais da avaliação formativa é que esta “não é pontual, mas contínua e obtida com a aplicação de diversos instrumentos de avaliação”.

Esta forma de abordagem segundo alguns estudiosos, não tem apenas o caráter de processo, mas também, o de reforçar e ser corretiva. Para Depresbíteris (2004, p. 35):

[...] Reforçar, porque deve incentivar o desenvolvimento dos desempenhos que não estiverem de acordo com o esperado, ou estimular aqueles que estiverem dentro dos padrões esperados. Corretiva porque o próprio educando deve poder reconhecer e corrigir seus erros.

Portanto, a avaliação não é somente um ato externo que põe o aluno numa condição de submissão. Ela pode ser o que alguns autores já estão difundindo: auto-avaliação. Quando se faz referência às considerações dadas ao processo, há que se destacar alguns itens como: respeito ao processo de pensamento dos alunos, sobretudo, no que se refere ao conteúdo vinculado à sua vivência; possibilidade do aluno cometer erros e estes serem sanados, ainda no processo, antes da emissão da nota ou conceito; a motivação para que o aluno encontre a resposta certa movido pela resposta errada ou aquela que ainda lhe deixa dúvida.

Assim entendemos que a função formativa e diagnóstica reorientam o processo de aprendizagem. Já a função somativa implica na obtenção de informações a respeito do valor final do desempenho do educando. Depresbiteris (2004, p. 14) afirma que esta se dá “[...] tendo em vista a decisão de aprová-lo ou reprová-lo”. Para a autora, esta função avaliativa não permite voltas imediatas no processo.

Em relação a essas funções da avaliação o que acontece é que elas têm ficado limitadas à seguinte ordem: diagnóstica antes do processo, formativa durante o processo e somativa ao final do processo. É importante ressaltar que não há hierarquia entre elas, cada uma delas tem sua função, subsidiando diferentes tipos de decisão, e por isso mesmo devem ser utilizadas em qualquer momento do processo, de acordo apenas com a necessidade de informações e decisões que tal momento requer.

3.2 AVALIAÇÃO: CARACTERÍSTICAS E MODELOS EPISTEMOLÓGICOS

A avaliação surgiu na China no ano de 1200 a.C. , na época chamada de exame. Ela não surge como instrumento metodológico, mas como instrumento de controle social num processo de seleção de candidatos para ocupação de cargos na máquina burocrática. Já nasce revestida de um caráter excludente, cuja finalidade era a de selecionar, classificar e também expor ao ridículo, conforme encontrado em relatos de estudos sobre avaliação, datados do século XV e posteriormente estudados por Durkheim (1858 -1917).

Mais tarde, já no século XVII, surgem duas formas de se pensar e institucionalizar o exame. Uma delas vem de Comenius (1657), onde o exame tem importância enquanto lugar de aprendizagem. Outra vem de La Salle (1720 apud ESTEBAN, 2001, p. 31) que entendia o exame enquanto supervisão permanente.

Para Comenius, “todos podem aprender tudo o que lhes é ensinado”. Caso a aprendizagem não ocorra, o professor deveria rever seu método, adequando-o ao aluno. Assim, o exame enquanto instrumento de melhoria do ensino é entendido também como um problema metodológico.

Já La Salle (1720 apud ESTEBAN, 2001, p. 31), focaliza no aluno e no exame o resultado da prática pedagógica, o que implica responsabilizar o aluno pelo aprendido. A relação é a de que um aprende e o outro ensina. Essa concepção atribuiu à avaliação um caráter de supervisão, controle, tendo como preocupação maior, o aspecto do aprimoramento técnico de medida do rendimento escolar. Essa concepção produziu, em seus seguidores, a busca da objetividade, onde o importante é medir o que se considera relevante a ser aprendido ou memorizado.

Segundo Garcia (2001 apud ESTEBAN, 2001, p. 35), a visão de La Salle prevaleceu no sistema educacional, enfatizando o aspecto meramente técnico da avaliação, em detrimento de todo um processo complexo e ético. Vale reforçar aqui, o que já falamos anteriormente acerca de concepção como sinônimo de formar idéias, de pensamento, de conhecimento construído pelo professor. Para Zabalza (1998 apud Lima, 2000, p. 59) “Um autêntico corpo de conhecimentos com base nos quais os professores descrevem e justificam a sua ação”. Assim, parte das concepções dos professores é resultado de suas experiências enquanto aluno. Podemos então afirmar que a avaliação na perspectiva do experimentado pelo professor, enquanto aluno, contribui para justificar a compreensão, ainda hoje tão arraigada, da concepção de avaliação como medida.

O Brasil, mais precisamente nas décadas de 40/50 foi fortemente influenciado pelas idéias norte-americanas. Sofreu grande impacto com as propostas de Ralf Tyler, um teórico de enfoque comportamental, cujas propostas avaliativas centravam-se na avaliação por objetivos educacionais vinculados a conteúdo, os quais eram previamente definidos pelos professores. Tratava-se de uma avaliação de desempenho dos alunos. Para ele, “a avaliação deve julgar o comportamento dos alunos, pois o que se pretende em educação é justamente modificar tais comportamentos” (1975 apud Depresbíteris, 1999, p. 40). Para o autor o fato de julgar o comportamento do aluno abria possibilidade de deduzir o que o aluno aprendeu. As atividades avaliativas para Tyler deveriam contemplar as seguintes variáveis: o aluno, a sociedade e a área de conteúdo a ser desenvolvida.

Para Tyler (1975), a avaliação não podia ser considerada apenas como sinônimo de aplicação de testes, embora os achassem importantes para determinar habilidades dos alunos em alguns assuntos. Ele defendia também a idéia de que existiam outras maneiras de avaliar o alcance dos objetivos, principalmente aqueles que envolvem atitudes, práticas e interações sociais dos alunos. A abordagem do autor, ainda que inovadora, pecava por considerar a avaliação como produto dos objetivos, sem considerá-la como processo contínuo.

Segundo Depresbiteris (1999, p. 27), embora a proposta de Tyler fosse considerada inovadora para a época, tratava-se ainda de uma avaliação terminal, desvinculada de um processo contínuo e sistemático. Tyler foi ainda o responsável pela “divulgação de técnicas para a construção, validação e padronização dos testes educacionais”, (HAYDT 2000, p. 87) características de uma racionalidade técnica que vemos ainda hoje permear a avaliação escolar.

Nesse sentido, a concepção de avaliação ainda tem se mostrado reducionista, sendo um instrumento de mera constatação, de medida do rendimento escolar, reveladora de um ensino centrado apenas na verificação e não na aprendizagem. Este tipo de concepção de avaliação que se mostra classificatória, autoritária é centrado num modelo tradicional de ensino, onde a responsabilidade das falhas do processo ensino-aprendizagem é transferida apenas ao aluno, descomprometendo os professores do processo de tomada de decisão. Assim, cabe ao professor apenas “medir” quanto do conhecimento/conteúdo foi recebido e aceito, não importando se este foi compreendido ou memorizado.

Nessa perspectiva tradicional, que estamos chamando de “Velho Modelo”, a avaliação visa apenas analisar se o conhecimento transmitido pelo professor foi absorvido. As influências epistemológicas desse tipo de avaliação no campo pedagógico são centradas em perspectivas empiristas, onde o conhecimento é tido como uma simples cópia. A aprendizagem se dá através dos inúmeros registros acumulados adquiridos pelo aluno por meio da transmissão de idéias e memorizado pela repetição. Assim, o objetivo da avaliação na visão empirista é de medir o produto.

Dessa forma, a avaliação passa a ser o instrumento de medida dessa aprendizagem. É uma relação onde o aluno deve atender as expectativas da escola em detrimento de que esta o atenda. O foco passa a ser a nota. Estuda-se “para passar” (VASCONCELLOS, 1995, p. 26) e

não para aprender. Com essa concepção, o professor consegue instigar a competitividade e o individualismo.

Para Mediano (1998 apud GAMA, 1993, p. 108):

[...] o que acontece frequentemente, após as avaliações bimestrais é que não importam os resultados obtidos: o professor prossegue na sua trajetória de “dar a sua matéria”. A avaliação tem nesse caso apenas a função de cumprir uma formalidade legal: Dar ao aluno, cada bimestre, um conceito. Sua função pedagógica neste caso, praticamente inexistente.

A ordem nesta forma de avaliar acontece assim: após a constatação da aprendizagem, através da avaliação é atribuída ao aluno a “nota merecida” conforme a relação acertos/erros, assegurando ao professor o controle, a medição. Uma avaliação pontual, final, onde o que importa é o resultado. Encerra-se então o processo com o produto final: a nota ou conceito.

Os professores então não percebendo a real dimensão da avaliação acabam buscando a técnica para dar conta do recado, sem uma tomada de consciência de que é mais um sujeito do jogo de dominação social. Desta forma, ficam a buscar e aprimorar um melhor instrumento de avaliação quando na verdade essa questão envolve complexidade, trazendo implicações pedagógicas que extrapolam os aspectos técnicos e metodológicos e atingem aspectos sociais, éticos e psicológicos.

Ainda no que se refere à avaliação, vale destacar a fragilidade do professor em julgar o aproveitamento escolar, ou seja, tomar decisões acerca de critérios de avaliação que decidem a vida escolar do aluno. Na verdade, o que tem pesado sobre essa decisão, são as suas conseqüências, no sentido de provocar a seletividade com os rótulos, a exclusão e os estigmas que são usados freqüentemente, causando como resultado a repetência e a evasão.

Esta perspectiva centrada no “Velho Modelo” contempla ainda a visão racionalista cujo objetivo é o de desenvolver habilidades já adquiridas. O sujeito é então visto de forma passiva, com estruturas pré-formadas. Assim, na avaliação, é devolvido o conhecimento armazenado e atualizado pelo sujeito. Basta apenas transmitir-lhe as informações na hora certa. O desempenho do aluno é fruto de capacidades inatas.

A avaliação nesta perspectiva traz à tona a consubstanciação dos dois modelos, empirista e racionalista, na prática docente. Para Darsie (1996, p. 13), “Conscientes ou não, os professores os revelam e poucos são os que desvencilham do vaivém entre empirismo e

racionalismo”. Dessa forma a avaliação não é compreendida como um momento de aprendizagem e sim um instrumento de verificação de aprendizagem, conforme nos esclarece Luckesi (2005). Para o autor o que é feito na escola é apenas a verificação, ou seja, o aproveitamento escolar é visto como produto ao invés de um momento para se fazer uma análise do processo de aprendizagem. A função da avaliação tem sido apenas a classificação e não o diagnóstico. O que é qualidade transforma-se em quantidade, em números. E o que é pior, o aluno pode não ter a chance de atingir um nível médio ou superior. O autor nos esclarece a diferença entre verificação e avaliação:

A avaliação diferentemente da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção da configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer *ante* ou *com* ele. A verificação é uma ação que “congela” o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação (LUCKESI, 2005, p. 93).

Para o autor, o que acontece é que na maioria das vezes, o ato de avaliar resume-se na verificação e o aluno permanece na mesma situação. Nada é feito no sentido de que ele supere uma classificação inferior, por exemplo. Na avaliação, o aluno necessita ser reorientado até superar o estágio em que se encontra. Ela tem a função de qualificar e não classificar. O que temos visto é que a única função da avaliação é a de controlar o processo de desenvolvimento do conhecimento. Assim, na verificação da aprendizagem, há que se estabelecer a configuração do objeto (a aprendizagem) e a avaliação exige o extrair conseqüências dessa configuração, o que implica uma tomada de decisão. A avaliação deve ir além do apenas dimensionar o fenômeno. Ela precisa diagnosticar, orientar e encaminhar decisões. Ser dinâmica. Ambas as situações de certo/errado devem ser acolhidas. O erro, neste caso, deve ser tratado para além da verificação, da simples constatação.

Esse modelo de avaliação, que se baseia apenas na constatação, pressupõe o que Perrenoud (1997, p. 9) chama de indiferença às diferenças. Para ele, “[...] é um absurdo ensinar a mesma coisa, no mesmo momento, com os mesmos métodos, a alunos muito diferentes”. Ou seja, alunos com condições de aprender, aprendem cada vez mais e melhor. Outros que por alguma razão, não entendem o que foi ensinado, aprendem cada vez menos e vão “acumulando erros”, “ignorâncias”, chegando em alguns casos, a serem excluídos do processo de ensino escolar.

Uma proposta de avaliação diferenciada do “Velho Modelo” e que se constitui na idéia do conhecimento construído pelo sujeito numa interação com o meio físico e social está

baseada no Interacionismo. Essa visão, que denominaremos de “Novo Modelo”, deve assumir um novo lugar com novas características diante do processo de ensino e de aprendizagem.

Para Darsie (1996, p. 51), a avaliação nessa perspectiva “[...] deve ser um instrumento de reflexão sobre sua aprendizagem e impulsionadora da sua continuidade”. Ainda segundo Darsie, essa avaliação deve permitir:

[...] dupla retroalimentação. Por um lado, indica ao aluno seus ganhos, sucessos, dificuldades, etc, a respeito das distintas etapas pelas quais passa durante a aprendizagem e ao mesmo tempo permite a construção/reconstrução do conhecimento. Por outro lado, indica ao professor como se desenvolve o processo de aprendizagem e, portanto, de ensino, assim, como seus aspectos mais bem sucedidos ou mais conflitantes que exigem mudança. A avaliação assume característica dinâmica no processo educativo, por um lado é impulsionadora da aprendizagem do aluno e por outro é possibilitadora da melhoria do ensino (DARSIE, 1999, p. 31).

Para a autora, a avaliação deve fornecer ao professor informações sobre o processo, emitir análise e garantir modificações de acordo com a necessidade do aluno. Com isso é possível construir e reconstruir caminhos. Nesta perspectiva, a avaliação deve levar o aluno a tomar consciência da sua aprendizagem e avançar no conhecimento, de forma que lhe seja possível refletir sobre o conhecimento que possui, que constrói e como constrói.

A visão interacionista contempla a avaliação compreendida como momento de aprendizagem, como afirma Demo (1999, p. 76) “a substância central da avaliação é a aprendizagem”. Tratada desta forma diferenciada, ela passa a ser integrada às tarefas de aprendizagem sem perder sua característica dinâmica possibilitando assim, a melhoria do ensino e a promoção da aprendizagem significativa. Para Antunes (2002, p. 15) “A aprendizagem só é significativa se trabalhada na perspectiva interacionista onde o foco desloca-se do que faz o professor para como aprende o aluno”.

Hoffmann (2001, p. 9) também concebe a avaliação na perspectiva do “Novo Modelo”. Para ela a avaliação deve se apresentar “enquanto elemento de promoção ou de acesso a uma educação digna e de direito a todos os seres humanos”. O processo é inclusivo e garante a toda pessoa o direito de ser avaliada para avançar e superar. Zaballa (1998, p. 198), concorda com a autora e afirma que “A avaliação exige uma atitude observadora e indagadora por parte dos professores, que motiva os alunos a analisar o que acontece e a tomar decisões para reorientar a situação, quando esta for necessária”.

Assim, a avaliação numa perspectiva interacionista deve antes de tudo ser vista com menos atributos técnicos e mais éticos na qual o compromisso estabelecido seja com a aprendizagem. O ensino volta-se mais para a compreensão e menos para a avaliação como fim em si mesma. A avaliação é pensada como parte integrante do processo como bem assinala Álvarez Méndez (2002, p. 16):

A avaliação faz parte de um continuum e, como tal, deve ser processual, contínua, integrada no currículo e, com ele, na aprendizagem. Não são tarefas discretas, descontínuas, isoladas, insignificantes em seu isolamento; tampouco é um apêndice do ensino.

Segundo o autor o ensino é orientado à compreensão, o aluno é o centro do processo e a avaliação é voltada à aprendizagem. O sistema deve existir em função dele e para ele ao mesmo tempo em que lhe seja oportunizado ser o autor de sua aprendizagem.

Nesse contexto, avaliar consiste em identificar os problemas e os avanços individuais para que se redimensione a ação educativa, considerando os conhecimentos prévios e os conflitos cognitivos dos sujeitos para a construção de novos conhecimentos.

Podemos afirmar que mesmo com todos os esforços para renovação pedagógica, como por exemplo, a orientação expressa nos PCNs, a adoção de novos instrumentos avaliativos, ainda assim o processo avaliativo não está sendo conduzido na escola de acordo com este Novo Modelo. Para Piaget (1974 apud BRINGUIER, 1978, p. 25), por exemplo, o conhecimento não pode ser medido.

[...] o conhecimento começa a partir do momento em que ele é comunicável e controlável. Não é mensurável! Eles podem ser qualitativos. Em Psicologia, em Lógica, nada é mensurável. Mas, o conhecimento começa quando se chega a conciliar os controles mútuos e as verificações em aproximações sucessivas.

Segundo o autor, acerca do conhecimento imensurável, o rendimento do aluno deve ser avaliado de forma qualitativa e não quantitativa, conforme a norma teórica estabelecida. Uma dessas normas para se verificar o rendimento é a criatividade como expressão própria, explicações de causas e práticas entre outras. Saber se houve aproveitamento requer alguns critérios, principalmente a assimilação de um determinado conteúdo, bem como, sua aplicação em outras situações.

Vale ressaltar que Piaget não tratou especificamente sobre questões de avaliação escolar. Somente no fim de sua vida escreveu sobre Educação, “*Para onde vai a educação?*”

a pedido da Unesco³. Mesmo assim, a partir de seus pressupostos e princípios teóricos é possível inferir sua visão sobre assuntos educacionais. Piaget não fala em aluno. Fala em criança e adolescente. Não fala em processo ensino-aprendizagem. Fala em situações de aprendizagem. Muitos são os escritos educacionais embasados em sua teoria. Os neopiagetianos proliferaram em todos os países do mundo e avançaram em sua Psicogenética. Portanto, quando se afirma que Piaget tem uma visão sobre o processo avaliativo é apenas uma inferência baseada em seus escritos.

Para Darsie (1999) a teoria de Piaget não é uma teoria pedagógica, como também não é propriamente uma teoria de aprendizagem, mas uma teoria do desenvolvimento mental. Sobre avaliação encontramos em seus escritos:

[...] Mas a escola tradicional não conhece outro relacionamento social além daquele que liga um professor, espécie de soberano absoluto detentor da verdade intelectual e moral, a cada aluno considerado individualmente: a colaboração entre alunos e mesmo a comunicação direta entre eles acham-se assim excluídas do trabalho da classe e dos deveres de casa (por causa das “notas” a serem atribuídas e da atmosfera de exame...) (PIAGET, 2005, p. 62)

A avaliação nesse caso, deve torna-se um processo de re-significação (termômetro) da aprendizagem do aluno e re-elaboração do plano de ação do professor. Será fundamental para tanto, que se oportunize a manifestação do aluno na busca de soluções intuitivas, raciocínios novos e recriação de suas hipóteses durante o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva do “Novo Modelo”, o aprender pressupõe respeitar a individualidade do aluno, seja pelos conhecimentos prévios que possui, seja pelas dificuldades que apresenta. A realidade é formada pelas diferenças, pelo contraditório, pela heterogeneidade real e não pela homogeneidade inexistente. Trata-se da avaliação como parte de um contexto onde o “compromisso é com a inclusão, a pluralidade, com o respeito às diferenças, com a construção coletiva” (ESTEBAN, 2001, p. 17).

A avaliação deve permitir a intervenção no processo de ensino e aprendizagem e, ainda contribuir para o desenvolvimento humano e garantir o acesso à cultura e à ciência, bens comuns construídos historicamente. “O desafio do professor é não deixar ninguém de fora” (ÁLVAREZ MÉNDEZ, 2002, p. 15), transformando a avaliação num processo de inclusão. Ela deve garantir ao aluno o direito de aprender, de cometer erros, de fazer parte da sociedade, enfim o direito de ser cidadão.

³ Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Para Perrenoud (1993, p. 02), “mudar a avaliação é mudar a escola”. Em outras palavras, uma avaliação que compreenda os erros como indicadores do estágio de desenvolvimento do processo ensino aprendizagem será capaz de fornecer os subsídios necessários para ajudar o aluno a aprender e o professor a ensinar.

A avaliação como instrumento de aprendizagem deve proporcionar autonomia ao aluno, e para que isso aconteça é necessário que ele possa conhecer como aprende, como um exercício de metacognição, ou seja, “como exercício de reflexão sobre o próprio processo de construção de conhecimento” (DARSIE 1996, p. 51). O aluno conhecer como aprende está vinculado a uma prática docente baseada na interação. O trabalho do professor deve contemplar uma abordagem participativa, já que ambos são sujeitos do mesmo processo e o como se aprende deve estar claro para ambas as partes.

Tendo em vista os conceitos que compõem as concepções de avaliação praticadas no contexto educacional, que por sua vez mostram duas perspectivas contraditórias entre si, de um lado, o “Velho Modelo” avaliativo que é classificatório e seletivo, e de outro, o “Novo Modelo” de avaliação que se compromete diretamente com o dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, podemos resumi-los num quadro síntese.

O quadro abaixo procura mostrar as diferenças desses dois modelos de avaliação, interpretando-os segundo as perspectivas do “Velho e Novo Modelo”. Tais modelos trazem subjacentes teorias epistemológicas do conhecimento, já mostradas no Capítulo I, das quais os professores fazem uso, conscientemente ou não.

Quadro 2 – A avaliação na perspectiva do “Velho” e “Novo Modelo”

AVALIAÇÃO “VELHO MODELO” (Empirista e Racionalista)	AVALIAÇÃO “NOVO MODELO” (Interacionista)
- Centrada no resultado	- Centrada no processo
- Mensura e classifica	- Revela o andamento do processo e subsidia a intervenção pedagógica
- Ocorre no fim do processo, e estabelece seu término.	- Ocorre durante o processo, contínua, estabelece o reinício do processo.
- Discriminatória, estigmatizadora, seletiva, excludente	- Inclusiva, promotora das condições necessárias à superação.
- Quantitativa	- Qualitativa
- O instrumento é a prova escrita ou oral	- Os instrumentos são mais diversificados. Toda produção do aluno é passível de ser avaliada.

3.3 O ERRO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A concepção de erro está atrelada à concepção de avaliação. Ao estudar a avaliação, percebemos que ainda se faz pouca referência à função do erro no processo de aprendizagem, bem como ao tratamento a ele dispensado. O que temos visto no âmbito escolar é que o processo avaliativo termina exatamente no momento em que o erro é constatado, mantendo apenas o aspecto de verificação. As concepções de avaliação, de modo geral, não têm reconhecido o erro como provisório, como uma oportunidade de ainda vir a ser o correto. Isso inviabiliza pensar o erro além da perspectiva da verificação, impedindo que o processo de avaliação ocorra de forma completa, ou seja, sustentando o reinício do processo de aprendizagem.

O erro acumulado é uma das causas do fracasso escolar. A escola ainda encontra dificuldade em torná-lo reconhecível ao aluno. Na verdade, o que acontece é que a escola concebe o erro como uma falha, como algo a ser substituído, sem nenhuma reflexão prévia. Tratado no “Velho Modelo” o erro é substituído pelo acerto, enquanto no Novo Modelo o erro é transformado em acerto, ou seja, a partir dele é possível construir o acerto.

A prática corretiva utilizada na avaliação, na perspectiva do “Velho Modelo” é injusta, imprecisa e em nada ajuda na superação do erro. Tal prática, aplicada de maneira geral, à turma como um todo, não diagnostica de forma individualizada o processo de aprendizagem do aluno. Vemos com isso, o erro ser generalizado. Prova disso, são os relatórios avaliativos que, pelo fato do aluno errar a conta de “emprestar”, por exemplo, o professor o julga como um aluno que ainda não adquiriu o algoritmo da subtração. É um julgamento injusto e inaproveitável para uma intervenção adequada, onde se deve conhecer não só o erro, mas que raciocínios o aluno usou para chegar a gerar aquele erro específico.

A concepção que se tem de avaliação, nesse caso, deveria ser a que Luckesi (2005, p. 87) chama de “juízo de qualidade sobre dados relevantes para uma tomada de decisão”. O *juízo* de que fala o autor, tem sido tratado na avaliação escolar, apenas para definir uma situação, do ponto de vista do certo ou errado. É um juízo quantitativo. A tomada de decisão a que o autor se refere é “o que fazer com o aluno”. A avaliação estará incompleta, sem essa providência. Esta perspectiva de entendimento só confirma que o que se faz na escola é apenas a verificação, encerrando o processo avaliativo na constatação do erro.

Acreditamos que uma nova perspectiva de avaliação, mais inclusiva, deverá ater-se também a um tratamento diferenciado com o erro do aluno, de modo que este não seja apenas classificado como resposta errada, produto final a ser banido, punido, mas, transformado, superado, considerando o processo de reflexão do aluno como forma de avançar no conhecimento. Assim, a preocupação do professor na avaliação estaria mais centrada no processo da aprendizagem do que no produto final.

Um conhecimento mais aprofundado do erro poderá ajudar no trabalho do professor, no que diz respeito à organização de atividades pedagógicas que possibilitem compreender o que os alunos pensam no momento em que estão aprendendo. Para Pinto (2000, p. 12), o processo deve ser “avalia-se menos para punir e mais para formar”. E ainda, a partir do estudo do erro dos alunos o professor pode aprofundar seu conhecimento acerca do processo de aprendizagem, promovendo cada vez mais uma intervenção formativa em detrimento da seletiva.

Dessa forma, a avaliação não deve se apresentar como uma realidade pronta, acabada e auto-suficiente. Ela é apenas uma das inúmeras possibilidades que podem ser utilizadas na explicação de um fenômeno, de uma causa ou de uma consequência. Para quem está aprendendo, errar é parte integrante do processo.

Essa perspectiva pode ser entendida como interacionista. Nela o erro pode ser pensado não só como a idéia da não-aprendizagem, mas, como o resultado de uma aproximação contínua com o objeto de estudo. Portanto, fenômeno constitutivo de aprendizagem. Pode ainda ser entendido como propulsor de motivações que despertem a criatividade e a curiosidade do aprendiz, estimulando a busca de conhecimentos cada vez mais complexos e, por que não dizer, mais “corretos” e mais elaborados.

3.4 O ERRO PARA ALÉM DA VERIFICAÇÃO

Sabemos que não há conhecimento pronto e acabado da realidade, haja vista que o homem se encontra sempre em processo contínuo e sucessivo de equilibração. O conhecimento evolui. É uma construção contínua. O estado em que se encontra o conhecimento hoje dependerá sempre do momento histórico, suscetível então a mudanças, da mesma forma que o conhecimento passado também mudou.

Se procurarmos pelo erro na história das ciências, nos deparamos com outra concepção. Na ciência, espaço da produção de novos conhecimentos, o erro tem lugar privilegiado. Bachelard (1996, p. 29) diz que a ciência ao buscar “a superação da experiência primeira passou por momentos de estagnação e mesmo de regressão”. Para ele, numa nova perspectiva nega-se a existência de verdades primeiras e concorda-se com a dos erros primeiros. Isso prova que o conhecimento científico não progride sozinho, de maneira linear, por acumulação progressiva de conhecimentos novos. Para o autor em alguns momentos a ciência volta a questionar os conhecimentos anteriores e reconhece seus erros. “No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização” (BACHELARD, 1996, p. 17).

É o que chama de “obstáculo epistemológico” (BACHELARD, 1996, p. 16). A ciência busca a superação da “experiência primeira”. O conhecer implica em estagnação e regressão. E afirma: “[...] falta-lhe precisamente esta perspectiva de *erros retificados*, que caracteriza, a nosso ver, o pensamento científico”. A partir do pensamento desse filósofo, é possível ter um novo olhar sobre o erro dos alunos. Para ele,

[...] Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado. Não basta, por exemplo, em determinados pontos, mantendo, como uma espécie de moral provisória, um conhecimento vulgar provisório. O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar é preciso saber formular problemas. [...] todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído (BACHELARD, 1996, p. 18).

A partir do pensamento bachelardiano podemos compreender o percurso da ciência através de seus erros e suas retificações. O autor configura um erro como não sendo erro, mas, um obstáculo a ser superado. Obstáculos são encontrados pela humanidade no processo e na construção de conceitos, nos mais variados ramos das ciências.

Nos estudos que realizou sobre a construção histórica dos conhecimentos científicos, Bachelard mostrou que não só alguns erros poderiam tornar-se úteis como também necessários à aprendizagem. Segundo ele, é preciso distinguir entre os erros que são apenas “distração de um espírito cansado” do “erro positivo”, ou seja, um erro útil para quem ensina e aprende.

Assim, é imprescindível conceber o erro como parte integrante da aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo. Momento oportuno também para lançar um olhar sobre o erro, capaz de desassociá-lo desse estigma de pecado e redimensioná-lo como estímulo para a superação. Neste momento de reflexão, vale a pena lembrar que no decorrer de nossas vidas, aprendemos muito mais com situações que envolvem o erro, já que este pode gerar uma reflexão sobre os caminhos e circunstâncias da situação, culminando em uma nova tentativa, e desta um possível acerto, do que com situações que nos encaminham direto ao acerto.

Na perspectiva construtivista, do “Novo Modelo”, o erro permite novas estratégias de retomada dos conteúdos. Para Hoffmann (1991, p. 20) o erro é importante e deve ser tratado “como episódios altamente significativos e impulsionadores da ação educativa”. Isso só acontece, ou seja, só se aprende com os erros, “quando a correção informa, significativamente, sobre as suas causas, transformada, ela mesma, em textos de aprendizagem” (ÁLVAREZ MÉNDEZ, 2002, p. 114)

Os erros são indicativos tanto para os próprios alunos como para os professores na construção do conhecimento. Isso confirma que a avaliação deve mesmo acontecer de forma diferenciada da que acontece no “Velho Modelo”. Para Haydt (2000, p. 28), uma das formas para que isto aconteça é considerar que a avaliação “não é um fim, mas um meio: para o aluno é um meio de corrigir os erros e fixar as respostas certas; para o professor, é um meio de aperfeiçoar seus procedimentos de ensino”.

Piaget, na sua teoria do desenvolvimento da inteligência humana deu nova dimensão à questão do erro. Para ele, o erro produzido pelos alunos pode dar pistas importantes sobre suas reais capacidades de assimilação. De vilão absoluto o erro passa a ser um aliado didático capaz de identificar o indício de um novo nível de estruturação da inteligência. Para Teixeira (2004):

[...] no que se refere à construção do conhecimento pelo sujeito, a abordagem psicogenética do desenvolvimento e da aprendizagem proposta por Piaget, analisa o erro como expressão do processo de adaptação, ou seja, da tentativa de assimilação da realidade pelos esquemas de ação.

Para a autora, o erro entendido desta maneira não deverá ser considerado casual, mas “constitutivos do mecanismo funcional do processo de construção do conhecimento”. Sabemos que cada criança tem um processo de aprendizagem e um tipo de entendimento, por

isso, o que é taxado como erro para alguns, pode ser visto como criatividade, momento de aprendizagem para outro. Dessa forma, impedir que o aluno erre, é impedi-lo de construir processos de sucessivas aprendizagens, ou seja, de participar da construção de instrumentos indispensáveis ao seu pensar. O erro cometido pelos alunos é sem dúvida, sinal visível dos processos da aprendizagem e das dificuldades postas.

Outro autor que evidencia o erro como parte da aprendizagem é Perrenoud (1995). Ele acentua que o erro é considerado como fenômeno de integração de novos conhecimentos, passagem para o saber. Porém, a escola ainda tem dificuldades em conceber o erro como algo inseparável do próprio processo de aprendizagem.

Para Macedo (1994, p. 72), “[...] o limite entre o favorável e o desfavorável ao que se quer alcançar é construído por meio da auto-regulação, na qual erro e acerto não são pré-determinados ou dados externamente”. Afirma que ambos fazem parte intrínseca do processo. E reforça que para Piaget, por exemplo, o erro não existe. O que existe é a ação física ou mental, ou seja, erro e acerto são meros detalhes dessas ações.

Piaget (1985) ainda vê o erro como constituinte da estrutura disponível necessária à obtenção de respostas certas, sendo preciso que na prática pedagógica se permita ao sujeito passar pelo chamado período de *erro construtivo*, ou seja, aquele período que diz respeito a uma explicação, às vezes precária e temporária, por parte do aprendiz. Há nesse processo uma hipótese sustentada por uma lógica interna, do aluno, que aos olhos do professor é considerada inconsistente. Dessa forma, uma prática pedagógica de acordo com a teoria interacionista não deve temer o erro sob a condição, de que erros de naturezas distintas exigem condutas pedagógicas diferenciadas.

O erro construtivo de que falamos aqui é a forma de designar aquele erro que faz parte do processo de aprendizagem. Assim, não havendo construção de novas estruturas mentais ou alteração nas anteriores, podemos também afirmar que não houve construção do conhecimento. Portanto não houve aprendizagem. O erro produzido nesse caso, não pode ser considerado construtivo, tendo em vista que não houve acréscimo nem transformação de esquemas. Dessa forma, dizemos que o erro construtivo encontra-se situado numa dimensão mais ampla, onde a preocupação maior deverá ser a ação do sujeito e o que este erro pode desencadear no caminho para o acerto.

A busca pelo conhecimento utilizando o erro para se chegar ao acerto é, segundo Piaget (1987, p. 389), um processo de adaptação sempre progressivo, coordenado pela assimilação e a acomodação, em busca de estruturas cada vez mais complexas. Com essa perspectiva piagetiana de compreensão, o conhecimento se desenvolve de maneira que, “[...] a criança refaz todo o processo racional da humanidade e, reinventa o mundo, desenvolvendo a sua inteligência”. Este desenvolvimento é a acoplagem do sistema simbólico à atividade real, o que lhe possibilita pensar a serviço da ação.

Sob essa ótica, para pensar o erro numa situação construtiva é preciso desvestí-lo de seus estigmas, como por exemplo: incapacidade, derrota, insucesso, inadequação, fracasso e outros. As sanções serão abolidas, deixando de lado o medo da punição que faz com que o erro seja evitado ou temido. Muda-se o olhar de professor e aluno e o erro passa a ser encarado como pensa Piaget, como o resultado de uma assimilação e acomodação próprias da criança, considerando naquele momento, suas hipóteses, estratégias de ação.

Em muitos casos, a criança não percebe a situação-problema proposta, como desequilibradora. Ela se utiliza de um esquema antigo para resolver uma situação nova e acaba cometendo o erro. Nesse caso, dificilmente a criança perceberá o seu erro. Será preciso propor uma situação em que o docente ou o colega do grupo, a conduza a essa percepção, ou seja, “tornar o erro observável”, tomar consciência deste. Para La Taille (1997 apud AQUINO, 1997, p. 36-37) essa qualidade chamada observável significa que:

Não é somente o aluno ficar sabendo que errou! Ele deve ter acesso à qualidade de seu erro. [...] ter elementos para avaliar a qualidade de seu erro. [...] se o aluno apenas ficar sabendo que errou pelo testemunho do professor, o erro perderá todo o valor. [...] o fato de um erro tornar-se observável não depende apenas da organização da tarefa, mas também do nível de desenvolvimento do sujeito.

Assim, as idéias tendem a ser assimiladas de acordo com as possibilidades de entendimento até então construídas pelo sujeito. Se ele já possui as estruturas necessárias, a aprendizagem tem o significado real a que se propôs. Se, ao contrário, ele não possui essas estruturas, a assimilação resulta no erro construtivo. Diante disso, havendo o desafio, o sujeito faz um esforço contrário ao da assimilação. Ele modifica suas hipóteses e concepções anteriores ajustando-as às experiências impostas pela novidade que não foi passível de assimilação. É o que Piaget chama de acomodação: o sujeito age no sentido de transformar-se em função das resistências impostas pelo objeto.

Para o autor, o desequilíbrio é fundamental para que haja a falha, a fim de que o sujeito sinta a necessidade de buscar o reequilíbrio, o que se dará a partir da ação intelectual desencadeada diante do obstáculo: a abstração reflexiva. É na abstração reflexiva que se dá a construção do conhecimento lógico - matemático, resultando num equilíbrio superior e na conseqüente satisfação da necessidade.

Hoffmann (1993, p.48) enfatiza que o erro produzido pelos alunos nesse caminho ao reequilíbrio, nem todos podem ser denominados “erros construtivos” passíveis de descobertas em termos de melhores soluções. Os erros construtivos caracterizam-se por sua descoberta lógico - matemática. “O erro só é construtivo quando a criança tem que reestruturar seu pensamento”.

Davis e Espósito (1990, p.73) distinguem entre o erro construtivo e o que não é da seguinte forma:

[...] construtivos são os erros que indicam possibilidades de progresso. Trata-se de processos de mudanças, da passagem de uma para outra etapa de desenvolvimento, ou seja, da construção de estruturas cognitivas novas e superiores às precedentes. [...] Os chamados não-construtivos diferem dos demais por estarem relacionados com a construção do conhecimento; quando indicam que o aluno já possui a estrutura do pensamento necessária à solução da tarefa e já compreendeu e sabe como chegar à resposta correta, mas erra por distração ou por falta de fixação de algum procedimento.

Convém então destacar que afirmar com precisão se um erro é ou não construtivo implica, além do diagnóstico, em uma intervenção no sentido de investigar a organização intelectual do aluno, baseada em hipóteses levantadas por meio da análise dos erros.

É importante ressaltar o interesse e o papel do professor no tratamento com o erro. Para alguns autores, o erro do aluno deve ser instrumento de trabalho que funcione como fonte de informação para o professor, de maneira a nortear a sua ação. Através do erro do aluno pode-se elaborar inclusive materiais de ensino, para a organização de programas de intervenção visando a preparação de outros exercícios que levem ao aperfeiçoamento de técnicas para a correção destes.

Para Odile e Veslin (1992 apud Azevedo, 2000, p. 66), na escola já se fará muito se:

- considerar o erro como um estado de representações, olhando-o sem escandalizar;
- considerá-lo como normal, constitutivo de uma aprendizagem em construção, em que os alunos não se situam no mesmo ponto;

- identificar a sua natureza, sem conjecturar quanto às suas causas que frequentemente lhe escaparão;
- for capaz de encontrar estratégias variadas de tratamento;
- permanecer, ao mesmo tempo, otimista e sem ilusões.

O professor pode utilizar o erro para analisar as causas com intuito de propor situações para que o aluno descubra suas falhas. Pode também utilizá-lo como critério de diferenciação dos processos de aprendizagem, já que não se podem generalizar juízos sobre o erro dos alunos, tendo em vista que os processos de aprender são individuais. O diálogo, nesse caso, costuma ser enriquecedor, já que a criança tentará justificar e mostrar as razões pelas quais resolveu determinada situação proposta como tal.

Para Piaget (1995) um indivíduo aprenderá melhor se o seu meio for capaz de lhe dar respostas e regulações sob diversas formas e uma delas é justamente a identificação dos erros. Para ele, os erros são verdadeiras “entradas” para a inteligência.

Em Pinto (2000), ao se conceber o erro numa dimensão construtivista, este deve se configurar como uma oportunidade didática, por alguns motivos, dentre eles:

[...] por ser um guia para um planejamento de ensino mais eficaz, oferecendo indícios importantes para a identificação dos processos subjacentes à construção conceitual [...] porque, se observado com maior rigor, poderá oferecer novos elementos para o professor refletir sobre suas ações didáticas e, com isso, imprimir novos direcionamentos a suas práticas pedagógicas (PINTO, 2000, p. 139).

Para a autora, sem dúvida é indispensável que seja instaurada uma outra concepção de erro, que não a tradicional, que o considera estigmatizador, sobretudo nas atividades avaliativas, onde o professor exerce o papel de “corretor-avaliador” (PINTO p. 141), mas, uma concepção construtivista, que aceite o erro como estratégia didática a partir da qual se pode melhor compreender as dificuldades dos alunos e auxiliá-los a superá-las. O professor, nesse caso, exerce o papel de “avaliador-corretor” (PINTO p. 141), ou seja, a correção é precedida de um diagnóstico.

Um trabalho pedagógico que contemple a idéia de que o erro precisa ser valorizado no processo ensino-aprendizagem, não deve ser organizado de modo que o aluno apenas fique sabendo, através do professor, que cometeu erro. Esse tipo de trabalho, sem dúvida, demanda o estabelecimento de diálogo e criatividade de ambas as partes. Assim, o procedimento selecionado pelo aluno poderá ser aproveitado e enriquecido com a intervenção do professor, que poderá conduzir o tratamento dado ao erro, para além da simples constatação do mesmo, ou seja, para além da verificação.

Portanto, os critérios de ensino precisam estar dentro das possibilidades de assimilação dos conteúdos escolares por parte das crianças. Os processos de assimilação e acomodação, nesse caso, são fundamentais para a superação do erro e, principalmente, para a evolução da inteligência. Quando o sujeito comete o erro pode dele dar-se conta ou não ter consciência alguma sobre o erro que cometeu. Portanto, os critérios de ensino precisam estar dentro das possibilidades de assimilação dos conteúdos escolares por parte das crianças.

Assim, o indício de que o fator desequilibrador (grau de dificuldade), não condiz com o grau de possibilidade (esquemas prévios) que a criança possui naquele momento, ou seja, que a tarefa proposta está além da capacidade exigida, pode ser denunciada pela falta de condições de resolução, pela inadequação do esquema, que na maioria das vezes, é taxada de incapacidade.

Numa visão piagetiana, o erro pode ser considerado como sendo esquema ainda não acomodado. Para Piaget, esse esquema pode sofrer modificações e a qualquer momento se adaptar, de forma a transformar o erro em acerto, já que estamos falando de um sujeito ativo, capaz, cujo desenvolvimento é contínuo. A relação, portanto, é ativa, ou seja, devolver a pergunta para quem a fez implica em agir sobre o objeto. Nesse caso, o que muda é apenas o ritmo de uma criança para a outra.

Vale lembrar que esse movimento de devolver a pergunta, ouvir e discutir a resposta constitui-se no diálogo. Abrir-se para o diálogo é uma forma de se instalar a liberdade, e com ela instala-se também o risco. É justamente o assumir os riscos, os erros, os acertos, que torna o conhecer possível. Troca-se o errar e o acertar pelo conhecer. Já não importa o fim, mas o que acontece durante. Nessa perspectiva o ator principal é o sujeito da sua aprendizagem.

O professor ao estabelecer um diálogo com o aluno, questionando-o na intenção de conhecer sua forma de pensar, oportuniza a descoberta do motivo real que o levou ao erro, de compreendê-lo e desafiá-lo na busca de novas respostas.

Para Kamii (1991, p.64), o erro mantém registrada a forma de pensamento, o como a criança constrói e produz seu conhecimento, esteja ela certa ou errada a nossos olhos, ela tem sempre uma cadeia de raciocínios legítima. “Se as crianças cometem erros é porque, geralmente, estão usando sua inteligência a seu modo”.

Nesse caso, o diálogo professor-aluno e aluno-aluno é fundamental para que se possa descobrir essa forma de pensamento não-convencional, e que de algum modo foi legítima para o aluno. Uma intervenção significativa também pressupõe o diálogo, no qual o professor pode percorrer com o aluno os caminhos que levaram à descoberta, ao que Piaget (1995) chama de incorporar e construir novos esquemas (PIAGET, 1995).

Para Fiori (1981, apud FREIRE,1981), o diálogo é, por definição, relacional, ou seja, nele a iniciativa não é absoluta por parte de qualquer um dos sujeitos dessa relação, que compartilham de um mesmo mundo, contribuindo igualmente para a construção desse mundo. O diálogo exclui o monólogo. Para que ele se estabeleça, os sujeitos precisam se comprometer em participar ativamente do processo.

A partir desse entendimento é que se estabelece um processo de conhecer dialógico, em uma relação que professores e alunos, se complementam, de forma que todos tenham consciência do papel e das potencialidades de cada um.

Em muitos dos conflitos gerados na construção de novos conhecimentos, o aluno não consegue ultrapassar sozinho o seu estado de desequilíbrio cognitivo. É exatamente nesse momento do processo de aprendizagem, que Darsie (1993) recomenda estratégias que estimulem a verbalização dos alunos acerca de seus acertos, erros, dificuldades, impressões, idéias, revelando e dando pistas ao professor de como ajudá-lo a se reequilibrar. Isto também proporciona a interação dos diversos processos cognitivos realizados individualmente, socializando idéias e enriquecendo os próprios processos individuais.

Este tipo de ação pedagógica pode se configurar como avaliativa. Partindo do fazer do aluno, dos questionamentos e das reflexões mútuas, é possível compreender cada vez mais profundamente os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem. Para isso é imprescindível que exista diálogo, partilha, gerando enriquecimento mútuo, onde os processos individuais e coletivos de ensino e aprendizagem sejam respeitados.

3.5. O ERRO E SUAS IMPLICAÇÕES NA APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Em busca de descobrir o mundo e dar-lhe sentido as crianças refazem estruturas mentais que permitem tratar de informações cada vez mais complexas. Se as estruturas

mentais ou esquemas necessários para tratar essas informações, não estiverem presentes, a aprendizagem acontecerá apenas de maneira superficial, ou as respostas serão consideradas erradas.

A resolução das situações matemáticas acontece na maioria das vezes, de forma que, após compreender a situação-problema, a criança se utiliza de suas estruturas mentais e opta por uma estratégia para resolvê-la de maneira que venha alcançar a chamada “resposta certa”. Nem sempre ela a alcança, vindo, portanto, a cometer o erro.

Quando o erro ocorre é sinal de que é preciso modificar a estrutura. É preciso agregar outros esquemas, conceitos, para dar conta do objeto, ou seja, significá-lo. É, digamos, uma assimilação forçada que exige mais do sujeito. É também chamado de conflito cognitivo, onde o sujeito olha e não percebe ou não tem estrutura para tanto.

Em algumas das situações em que o erro ocorre, sobretudo aquelas em que este se torna um observável, podemos dizer que houve um desequilíbrio ou conflito cognitivo, no qual o sujeito não dispunha, no momento, de esquemas suficientes para a resolução da situação proposta ou, se dispunha, não selecionou a estratégia adequada condizente para aquela resposta. Esse desequilíbrio só poderá provocar a construção de um novo conhecimento, caso seja realmente percebido o motivo do erro e durante a resolução da situação, seja incorporado um esquema superior ao já existente.

Uma situação-problema, por exemplo, geradora de conflito na maneira de pensar do aluno, também pode ser resolvida por tentativas, ou seja, ele se utiliza de estratégias próprias para a resolução. Se, a partir dessa resolução ele modificar não só suas estratégias, como também sua forma de entender o problema, ainda que cometa erros durante as tentativas, esses, poderão ser chamados de construtivos, já que houve formação de novas estruturas ou transformação das antigas.

Para Piaget, a aprendizagem da Matemática exige um pensar lógico e matemático, ou seja, exige do aluno um esforço de abstração e formalização, que demanda desvincular o pensamento de ações empíricas para outras superiores estabelecendo novos significados. O aluno não deve ser reconhecido pelo simples fato de empregar técnicas corretas, mas, por elaborar suas próprias estratégias de resolução. Como afirma Becker (1993, p. 61): “O aluno age e problematiza a sua ação”.

A Matemática, como todas as ciências, não se constitui de forma linear. Ela passou por erros e acertos. Encontrou muitos desafios, obstáculos ao longo de sua história, o que rendeu muitos debates e novas iniciativas entre os matemáticos. Para conceber as noções matemáticas de forma correta, foi necessário primeiro o reconhecimento dos obstáculos para, posteriormente, ultrapassá-los. Por isso muitos se valem da história da Matemática para ensinar determinados conteúdos.

A Matemática representa um dos conhecimentos mais valorizados e necessários na sociedade moderna e ao mesmo tempo um dos mais inacessíveis. A literatura nos mostra ser essa uma questão universal. Isso no contexto escolar é ainda mais grave. É a disciplina que mais causa aversão, é a mais temida por parte dos alunos e a responsável por grande parte do insucesso escolar.

Pesquisadores como Gómez-Granell (1998) e Fraga (1988), revelam que a Matemática é uma disciplina considerada árida e temida por muitos alunos. Tais índices são confirmados no processo avaliativo. Para uma melhor compreensão deste fato é preciso conhecer o que está envolvido na aprendizagem de conceitos matemáticos, a fim de explicar os erros e dificuldades dos alunos. Para Teixeira (2004), na realidade não existe uma causa única para responder a essa problemática, “[...] mas um conjunto de variáveis em questão, de diferentes ordens, relativas à própria natureza dos conceitos matemáticos e à forma de ensiná-los ou às condições do aluno para aprender”.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), o papel da Matemática é inserir pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e culturais, onde se dá origem a modos de vida, valores, crenças e conhecimentos.

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, idéias e intuições construídas através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente (BRASIL, 1997).

Fica clara a importância da Matemática na sociedade. No entanto, é fundamental que ela desempenhe seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilidade do raciocínio dedutivo e na sua aplicação a diversas situações do cotidiano.

Um fato muito presenciado em sala de aula é o medo que os alunos têm em expor seus processos de resolução. Isto devido ao fato de o que se valoriza é somente a resposta final.

Uma resposta do aluno, diferente da do gabarito do professor, representa um vexame, depondo contra sua inteligência. Fiorentini (1995, p. 7) explica o mito de que a Matemática seria de domínio de poucos:

[...] é uma disciplina difícil, e os insucessos dos educandos nas avaliações passaram a ser atribuídos não a forma de ensinar, mas à incompetência, a indisciplina daquele que era submetido a este tipo de intervenção pedagógica, tornando a aprendizagem de matemática um privilégio de poucos e dos bem dotados intelectual e economicamente.

Para o autor os erros e insucessos dos alunos são justificados com esse mito racionalista. Essa maneira de ver poderia ser evitada se o olhar e o tratamento dado ao erro estivesse imbuído de uma nova concepção, ou seja, fosse olhado e tratado como parte integrante do processo de aprendizagem. O erro investigado no processo de ensino-aprendizagem da Matemática torna-se ainda mais desafiador, já que o ensino desta disciplina, na maioria das vezes é enquadrado no “Velho Modelo” como sendo, pronto e acabado.

Para Skovsmose (2006, p. 21), “[...] o propósito de se ensinar Matemática tem sido o de apontar erros e corrigi-los”. Para ele, essa noção de erro, tão importante na Educação Matemática, está relacionada à própria necessidade da Matemática e dos matemáticos em garantir a “verdade”. Assim, o que se demonstra é que corrigir o erro é a responsabilidade fundamental do professor na Educação Matemática.

Assim, uma concepção que entenda o erro como parte integrante da aprendizagem deve conceber a Matemática como um instrumento para a construção do conhecimento, dada sua característica essencialmente estrutural, estruturas estas que se baseiam no pensamento lógico. Nesse caso o ideal é que se permita a criatividade e o entendimento do para que “serve” ensinar e aprender a Matemática. A idéia de construção assumida no “Novo Modelo” contempla tanto que se saiba lidar com as potencialidades quanto com as limitações do aluno. Vale lembrar que o diálogo nesse caso é fundamental para que aconteça a aprendizagem, e caso ela não aconteça, que pelo menos se conheça os motivos que impediram sua realização, oportunizando ao professor uma mudança de estratégia.

Em muitas de suas pesquisas, Piaget (1978b) contribuiu para que a Matemática viesse a ser tratada como forma de organização da atividade intelectual humana. Seus estudos clínicos incentivam a análise minuciosa do raciocínio e os caminhos para a construção dos conhecimentos lógico-matemáticos envolvidos na resolução de problemas das mais variadas

formas. Segundo o autor, na construção desses conhecimentos, erros são produzidos e podem servir para reavaliar os processos envolvidos nesse conhecimento.

Portanto, debater as dificuldades e erros cometidos pelos alunos na aprendizagem Matemática, bem como o tratamento dado a esses pelos professores, implica numa análise envolvendo a natureza das dificuldades e o que realmente produz os erros. É necessário compreender a forma como os alunos se relacionam com aspectos específicos desta disciplina na sala de aula, os motivos que os levam a não superarem seus erros ao longo do processo de ensino e aprendizagem e a hipótese de que estes estejam sendo apenas constatados e não tratados.

A escola ainda carece de um trabalho pedagógico diferenciado, cuja prática esteja voltada para a construção de conceitos, elaboração e compreensão de regras. Nessas práticas, o erro cometido pelo aluno pode ser utilizado como um elemento fundamental e inerente ao processo de construção do conhecimento. Como já afirmamos, para que esse processo aconteça, é preciso que o aluno tome consciência tanto dos resultados como da estratégia de resolução. Para Piaget essa tomada de consciência acontece quando o aluno percebe que os resultados de uma ação não foram adequados. Ele desconstrói e reconstrói o conhecimento. Do ponto de vista da teoria construtivista, reflexão e tomada de consciência fazem parte da compreensão de um conceito.

Em Matemática o problema em lidar com o erro é ainda mais desafiador, já que a massificação desse saber tem relegado o erro a último plano, tornando-o execrável e estereotipando-o como sintoma da incompetência dos alunos nesta disciplina. Raras são as vezes em que um professor tem se preocupado em averiguar se o erro cometido por seus alunos são equívocos de informação, interpretação do vocabulário dos enunciados ou mesmo falhas acontecidas em cálculos.

Um fato interessante revelado pelo estudo de Pinto (2000) acerca do erro como estratégia didática no ensino da Matemática elementar confirma essa necessidade de mudança de tratamento. A autora mostra que um grande número das dificuldades que os alunos apresentam em relação a conceitos elementares da Matemática continua sendo encontrado ainda nas séries finais, ou seja, nem sempre o erro é trabalhado pelo professor no momento em que este ocorre, no momento da chamada avaliação formativa. A autora afirma ainda que o erro poderia ser assumido como uma estratégia didática, ou uma oportunidade de se fazer a

reorientação a partir da concepção de que o erro permite a visualização da construção do processo, dando um embasamento melhor ao aprendizado. Para a autora, o mais importante é o professor adotar uma atitude reflexiva diante do erro do aluno, procurando não apenas, compreender o erro no interior de um contexto, mas também compreender o sujeito que erra.

Dessa forma o professor pode fazer uso do erro transformando-o em recurso pedagógico, identificando as diversas formas de raciocínio que levam à resolução da situação, mesmo as erradas. A correção deve ser feita não no sentido de punir, classificar, mas sim levando em conta a aproximação de suas hipóteses com a veracidade da questão, incentivando, motivando, favorecendo a descoberta dos caminhos certos e a construção do conhecimento de forma prazerosa e significativa.

Para Perrenoud (1995), a importância de se conhecer o erro do aluno e em que pontos ele não consegue superar um dado obstáculo cognitivo reside no fato de que ao lidar com os erros dos alunos, o professor tem à sua disposição dados precisos para intervenções mais individualizadas, além de reconhecer as idiosincrasias discentes.

Apresentamos a seguir, de um modo resumido e sem a pretensão de engessar conceitos, um quadro com concepções frente ao erro, baseadas no “Velho” e “Novo Modelo”. Tentamos mostrar diagnóstico e tratamento pedagógico dado ao erro.

Quadro 3 – O erro na perspectiva do “Velho” e “ Novo Modelo”: diagnóstico e tratamento pedagógico

VELHO MODELO (Empirista - Racionalista)		NOVO MODELO (Interacionista)	
Como se considera o erro...	Como se trata o erro...	Como se considera o erro...	Como se trata o erro...
O não-acerto.	Correção da atividade de forma que o erro seja “apagado”, eliminado.	Indicador do nível de maturação das estruturas mentais do aluno.	O erro é aproveitado como ponto de partida para chegar ao acerto.
Pecado. Algo a ser evitado.	Castigo. Com mais regras, Modelos e técnicas de resolução para fixação.	Com o mesmo nível de importância que os acertos.	Naturalmente. Como qualquer outro evento esperado e aceito.
Falta de conhecimento.	Como uma lacuna a ser preenchida.	Manifestação pessoal de representação.	Investigando as estratégias utilizadas na resolução, e propondo intervenção a partir delas.
O erro é sempre do aluno.	O material do aluno é corrigido.	Termômetro da ação pedagógica.	Retroalimentando o processo.
Não integrado ao processo de ensino-aprendizagem.	Retoma-se o processo de aprendizagem da “estaca zero”.	Integrado ao processo de ensino-aprendizagem.	Busca conhecer o processo e entender o momento da ocorrência do erro, e principalmente o motivo, a razão e a lógica que o gerou.
Sinônimo da não-aprendizagem. Constatação.	Como se não houvesse acertos embutidos no decorrer do processo de resolução.	Fenômeno constitutivo da aprendizagem.	Como estímulo da curiosidade de aprender. Construtivo, valorizando a “lógica” do aluno.
Símbolo do fracasso.	Expostos como falha ou ignorados.	Caminho para o acerto.	Com diálogos e atividades que proporcionem o “desequilibrar” e a acomodação de novas estruturas sempre respeitando o nível de maturação do aluno.
Produto. Estático.	Considera-se a resposta final. A origem do erro não é investigada.	Processo. Dinâmico.	Reconhece e valoriza o processo de resolução.

CAPÍTULO 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Todo ato de pesquisa é um ato político.

Rubem Alves

Em busca de respostas às nossas indagações, tendo como objeto o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática na 1ª e 2ª fase do 2º ciclo, descrevemos aqui os passos percorridos na construção da investigação, traçando a escolha metodológica, a delimitação do universo a ser pesquisado, a escolha e caracterização dos sujeitos, os instrumentos e procedimentos da coleta, assim como as categorias selecionadas para a análise de dados.

4.1 A ESCOLHA METODOLÓGICA

Uma pesquisa sobre o tratamento dado ao erro, produto das ações de seres humanos e suas particularidades, não tem uma metodologia própria, tendo em vista a complexidade destas ações. Daí nossa preocupação em utilizarmos uma metodologia que não se volte apenas para o produto final, mas para o processo, onde também se revele o pensamento social em um determinado tempo/espaço.

Assim, buscamos apoio de uma metodologia de abordagem qualitativa, por entendermos que o estudo de fenômenos educacionais é influenciado pelas evoluções das ciências humanas e sociais. Neste sentido, os dados se apresentam entrelaçados e o trabalho do pesquisador, carregado e comprometido com suas definições políticas.

A partir dessa idéia, rompe-se com a crença na separação entre o sujeito da pesquisa, o pesquisador e seu objeto de estudo. O pesquisador não se abriga em uma posição de neutralidade científica: “[...] não há possibilidade de se estabelecer uma separação nítida e asséptica entre o pesquisador e o que ele estuda e também os resultados do que ele estuda” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 5). Portanto, os significados que o investigador atribui aos dados coletados na investigação não se separam da concepção de homem e de mundo que o mesmo possui.

A pesquisa qualitativa em Educação surge então como uma necessidade de responder às questões desafiadoras reveladas na prática educacional. Assim, com o problema central que nos propomos investigar, esta abordagem metodológica se presta mais que qualquer outra, sobretudo, por colocar o investigador em contato com o objeto investigado, com a sala de aula, com os professores e os alunos, o que permite por meio de questionários, entrevistas, observações e outros instrumentos e procedimentos metodológicos, um maior aprofundamento na realidade das informações obtidas.

No caso de uma situação do cotidiano escolar, que envolve o tratamento dado ao erro, é notório que o processo é mais relevante que a resposta final. Nessas situações não só ficam evidentes as ricas interações do dia-a-dia, como também as diferentes opiniões acerca das concepções que os sujeitos têm do objeto em estudo. Tais manifestações só se tornam passíveis de observação quando a fonte direta dos dados é o “ambiente natural”. Deste modo, a presença do investigador *in loco* é essencial, tornando-o então o principal instrumento da pesquisa.

O objetivo fundamental do investigador, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 67), “[...] é o de construir conhecimento e não o de dar opiniões sobre determinado contexto”. Assim, o objetivo desta pesquisa é antes de tudo, o de construir o conhecimento acerca do objeto e não simplesmente emitir opinião sobre o contexto de maneira a compreender melhor a concepção e a prática dos professores de Matemática em relação ao tratamento dado ao erro.

Na metodologia qualitativa é importante que o pesquisador compreenda o significado dado pelo sujeito ao objeto estudado, considerando-o sempre no contexto social em que este se encontra. Essa abordagem parte do princípio de que as pessoas agem em função de suas crenças, valores e que o fato de se comportar de uma determinada maneira, tem sempre um significado a ser considerado.

Em outras palavras, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar a relação existente entre as concepções dos professores sobre aprendizagem, avaliação, erro, conhecimento matemático e interpretar se o tratamento dado ao erro no processo de ensino-aprendizagem da Matemática está a elas vinculado. Para tanto, trazemos como objetivos específicos investigar as concepções que os professores têm de erro, bem como a prática pedagógica utilizada para o tratamento destes erros no cotidiano escolar.

4.2 UNIVERSO DA PESQUISA

4.2.1 Critérios de seleção das escolas

Iniciamos nossa investigação fazendo um levantamento junto à SEDUC/MT⁴ das escolas estaduais onde funcionavam o 2º Ciclo de Aprendizagem. Por indicação da SEDUC visitamos quatro escolas públicas, situadas em quatro regiões – Norte, Sul, Leste e Oeste - do município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. Não se privilegiou escolas periféricas ou de centros. O fundamental é que fossem Escolas Públicas.

A idéia inicial era realizar a pesquisa apenas na 1ª fase do 2º Ciclo, porém, com a implantação do Projeto *Se liga*⁵ e *Acelera*⁶ nas escolas selecionadas, na mesma época da realização da pesquisa, houve uma reorganização de turmas e professores, o que nos obrigou a uma nova redistribuição dos sujeitos e escolas. Assim, das quatro escolas escolhidas inicialmente optamos apenas por duas, doravante denominadas A e B, sendo uma da região Leste e outra da região Oeste. Tal redirecionamento não comprometeu a pesquisa, já que durante as primeiras visitas às escolas, foi observada uma homogeneidade de condições tanto de infra-estrutura, como entre os alunos e professores. Novos sujeitos nas escolas A e B foram chamados a colaborar com esta pesquisa, de modo que mantivemos a quantidade de quatro sujeitos com o mesmo perfil, ou seja, professores com formação acadêmica de Ensino Superior e que atuam na 1ª e 2ª fase do 2º Ciclo.

4.2.2 Localização e caracterização das escolas

A escola A funciona desde o ano de 1966, no bairro Goiabeiras, região Oeste do município de Cuiabá. Possui cinco salas de aula e atende um total de 415 alunos distribuídos nos períodos matutino, vespertino e noturno. Conta atualmente com 14 professores. Funciona de segunda à sexta, no período matutino das 07h15min às 11h15min; no período vespertino as aulas iniciam-se das 13h15min às 17h15min e no período noturno das 19h00min às 22h30min. Nestes primeiros períodos funciona a primeira fase do Ensino Fundamental e no período noturno o Ensino Médio (EJA).

⁴ SEDUC/MT – Secretaria de Estado da Educação de Mato Grosso

⁵ O projeto “Se liga” é mantido pela Fundação Ayrton Senna e tem como objetivo combater o analfabetismo nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental.

⁶ O projeto “Acelera”, também mantido pela mesma fundação objetiva reduzir a distorção de idade/série, a partir da aceleração da aprendizagem.

Sua estrutura antiga, parece não ter sido modificada ao longo dos seus 41 (quarenta e um) anos. Há pouco espaço para os alunos circularem no pátio da escola. Nas paredes já desbotadas, quase não se vê colorido de cartazes ou algo que chame a atenção de quem olha, exceto um trabalho exposto no mural logo na entrada, onde mostra as fotos dos alunos do Ensino Fundamental com seus sorrisos, caras e bocas. Diante destas fotos que são em tamanho pequeno e todas arrumadas num mesmo quadro, os alunos se amontoam para se acharem e procurarem também por seus companheiros. Fazem comentários que vão desde elogios a deboches dos colegas. Muitos permanecem ali, até serem chamados para a sala de aula, ao som do sino, enquanto outros dividem o minúsculo espaço para correr, comer o lanche e improvisar um jogo com uma já gasta bola de meia.

Acima dos portais das salas encontram-se cartazes que advertem os alunos quanto ao uso do seu tempo para os estudos. Um deles está escrito: “Brinque – e estude +” (DC⁷ – 02/04/2007). Há também um quadro em outro mural onde o que se apresenta é o “Percentual de acertos e erros dos alunos em cada disciplina” (DC – 12/03/2007). Pelos estreitos corredores encontram-se também espalhadas velhas estantes com livros que foram tirados da biblioteca, já que, segundo a diretora, esta precisou “virar” (DC – 13/03/2007) sala de aula.

A escola B funciona desde o ano de 1978, no bairro Dom Aquino, região Leste do município. Possui um total de seis salas de aula e atende 270 alunos, distribuídos nos períodos matutino e vespertino, contando com um total de 11 professores. O período matutino funciona das 07h00min às 11h00min e o período vespertino das 13h00min às 17h00min. Em ambos os períodos funcionam a primeira fase do Ensino Fundamental.

O espaço físico pertence a um abrigo e é alugado pelo governo do estado para o funcionamento da escola. É um espaço extremamente pequeno, sem falar do terreno que é todo ondulado, onde se construíram degraus de cimento. A maioria dos alunos fazem seus lanches na própria sala de aula, já que não há outro espaço. As paredes da escola são coloridas, cheias de desenhos, cartazes e mensagens positivas. Os portais das salas de aula são decorados com mensagens de recepção do tipo: “Que bom que você veio!” (DC – 14/03/2007) As janelas enfeitadas com cortinas floridas dão um ar moderno à humilde estrutura.

⁷ Diário de Campo

Uma das coisas que nos chamou a atenção foi o bom entrosamento e aproximação da diretora com os alunos. Isso pode ser percebido nos intervalos, durante as brincadeiras. Estas são controladas pela diretora da escola e outras funcionárias que permanecem o tempo todo do recreio cuidando e advertindo para tomarem cuidado de não cair no minúsculo espaço que lhes sobra para brincar. Ao longo do tempo percebemos que há um envolvimento amistoso da diretora com os alunos, revelados por práticas como, prender os cabelos das meninas, segurar o casaco enquanto eles brincam, tirar de sua bolsa particular, agulha e linha e costurar uma blusa que caiu o botão, improvisar um barbante para segurar uma calça que estragou o zíper, entre outros. Os alunos dirigem-se a ela de forma carinhosa chamando-a pelo diminutivo de seu nome. Atitudes como estas não são percebidas na escola A, na qual a diretora só tem contato mais direto com os alunos em um dos dias da semana, quando a turma se reúne para cantar o hino nacional.

Nas duas escolas o intervalo do recreio é de 15 minutos. A duração de cada aula é de 60 minutos somando-se quatro aulas por dia. Nestas escolas não ocorre a troca de professores tendo em vista que o sistema é de monodocência. Vale lembrar ainda que o Sistema de Ensino é o da Escola Ciclada⁸.

O quadro a seguir mostra a caracterização das escolas A e B, conforme informações do Questionário de Caracterização, denominado Q1 respondido pelas diretoras de cada unidade escolar.

⁸ A Escola Ciclada é uma maneira de organização escolar que oferece aprendizagem às crianças e jovens. As turmas e os currículos não são mais organizados em séries anuais (1ª a 8ª série), mas em ciclos. A Escola Ciclada amplia o Ensino Fundamental para 9 anos, definindo o início da escolarização aos 6 anos de idade. Cada Ciclo de Aprendizagem dura três anos. O I Ciclo vai dos 6 aos 9 anos (infância); o II Ciclo vai dos 9 aos 12 anos (pré-adolescência); e o III Ciclo vai dos 12 aos 15 anos (adolescência).

Quadro 4 – Caracterização das escolas A e B

DADOS	ESCOLA A	ESCOLA B
Município	Cuiabá	Cuiabá
Região	Oeste	Leste
Idade	41 anos	29 anos
Nº. de alunos	415 alunos	270 alunos
Nº. de salas	05	06
Nº. de professores	14	11
Turnos de funcionamento	Matutino – Vespertino e Noturno	Matutino e Vespertino

4.2.3 Critérios de seleção dos sujeitos

Para a seleção dos sujeitos participantes da pesquisa, consideramos aqueles que ministram aula de Matemática na 1ª e 2ª fase do 2º ciclo, com nível superior de formação e que são professores efetivos. Tendo em vista que nestes ciclos, o regime de atuação dos professores é de monodocência, não foi critério de seleção, a formação específica em Matemática, ou seja, sua qualificação específica nesta área do conhecimento.

Nas séries em que foi realizada a investigação há apenas duas professoras na Escola A, sendo que uma ministra aula na 1ª fase do 2º ciclo e a outra na 2ª fase do 2º ciclo. Na Escola B contamos também com uma que leciona na 1ª fase do 2º ciclo e outra na 2ª fase do 2º ciclo, perfazendo um total de quatro sujeitos.

4.2.4 Caracterização dos sujeitos

As duas professoras da Escola A que participaram da pesquisa têm Graduação em Pedagogia e também Pós-graduação - Especialização. As idades das professoras são de 40 e

43 anos. Todas elas têm experiência de 22 a 23 anos de Magistério, sendo boa parte desta, em Escolas Públicas. Atualmente a jornada de trabalho semanal de uma delas é de 30 h na escola pesquisada e mais 30 h em outra escola em que estas prestam serviço. A outra professora tem uma carga horária de 30 h na escola e não trabalha em nenhuma outra escola.

Na Escola B, as duas professoras que participaram da pesquisa possuem Graduação em Pedagogia, sendo uma delas Especialista em Educação Infantil. Suas idades variam são de 33 e 57 anos. O tempo de atuação no Magistério é de 15 e 25 anos. A experiência profissional no exercício do Magistério dos professores da Escola B coincide com sua experiência na Educação Pública. A jornada semanal de trabalho de uma destas professoras é de 30 h e a da outra é de 60 h, já que trabalha também em outra escola.

No que se refere à carga horária, as professoras das duas escolas destinam 6 horas/aula para Matemática, disciplina de interesse desta pesquisa. Cabe ressaltar que a distribuição das aulas na grade curricular é diferente, sendo que a Escola A trabalha com aulas sempre geminadas e a Escola B, não. O número de alunos por sala varia entre 25 a 30. Vale lembrar que, com a implantação dos Projetos já citados, houve uma redução de pelo menos cinco alunos por turma.

De forma a assegurar o sigilo em relação aos nomes dos alunos e o anonimato nos depoimentos prestados pelos professores participantes, os identificamos como: JUS, LUC, DUD e LID. Os nomes dos alunos, utilizados para descrever a prática, são fictícios.

O quadro a seguir, mostra a Caracterização Pessoal e Profissional dos sujeitos da Pesquisa, bem como a Situação Funcional em sua Unidade Escolar. Para a elaboração deste quadro foi solicitado aos professores que respondessem ao Questionário de Caracterização Pessoal e Profissional que denominamos Q2.

Quadro 5 – Caracterização Pessoal e Profissional dos sujeitos

Sujeitos	Escola Série Sexo			Idade	Graduação Pós-Graduação	Regime Jornada de trabalho		Tempo de serviço (anos)	Outra profissão
JUS	A	1 ^a	F	40	Pedagogia (1994) Faculdade de P. Prudente – SP Esp. Formação de Professores (1998) UCDB - MS	Efetiva	60 h	22	Não
LUC	A	2 ^a	F	43	Pedagogia (1991) UFMT – Cuiabá – MT Esp. Sociologia (1995) UFMT – Cuiabá – MT	Efetiva	30 h	23	Não
DUD	B	1 ^a	F	57	Pedagogia (1985) Faculdade de Filosofia Jales – SP Não possui Pós-Graduação	Efetiva	30 h	25	Não
LID	B	2 ^a	F	33	Pedagogia (1999) UFMT – Cuiabá – MT Esp. Ed. Infantil (2001) UFMT – Cuiabá – MT	Efetiva	30 h	15	Não

4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para tentarmos entender o objeto desta pesquisa, qual seja: O tratamento dado ao erro no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, buscamos respostas através da seguinte pergunta: **O tratamento que os professores de Matemática dão ao erro está vinculado às suas concepções de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação?** Para isso, foram escolhidos três instrumentos para a coleta de dados: O questionário aberto, preenchido pelo próprio sujeito, a observação sistemática acompanhada do diário de campo e do gravador para registro de informações e a entrevista semi-estruturada também com equipamentos de gravação (áudio). A diversidade de instrumentos utilizados objetivou o acercamento da complexidade do tema.

Os Questionários Q1, Q2 e Q3 foram os primeiros instrumentos utilizados nesta pesquisa e tiveram a finalidade de traçar o perfil das escolas, dos sujeitos e suas concepções sobre conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação, e erro através das informações coletadas e que foram usadas posteriormente para confrontar os dados obtidos durante a observação.

No primeiro momento foi realizado o contato com os diretores das escolas para que fossem apresentados os objetivos da pesquisa e posteriormente respondido o Questionário de Caracterização da Instituição Escolar, denominado de Q1, que teve como objetivo fornecer informações acerca das escolas. Tais informações deram origem ao Quadro IV.

No segundo momento realizamos o contato com os sujeitos com objetivo de apresentar a proposta da pesquisa, solicitar e formalizar a autorização de cada um das professoras para que a pesquisa pudesse ser realizada em suas respectivas classes. Ao confirmarem sua participação foram levantados os dados pessoais e profissionais por meio do Questionário de Caracterização Pessoal e Profissional, Q2. Os dados coletados podem ser vistos esquematizados no Quadro V, anteriormente apresentado.

O terceiro momento foi destinado ao preenchimento do Questionário de Concepções dos Professores, Q3, constituído de 15 (quinze) questões, sendo três no Bloco I – Matemática; cinco no bloco II – Aprendizagem, três no Bloco III – Avaliação e quatro no Bloco IV - Erro. A opção em dividir as questões em blocos objetivou facilitar as respostas das professoras, no sentido de fornecer-lhes os temas em separado e propiciar o entendimento das questões.

As respostas das professoras encontram-se organizadas nos Q3 (em anexo). Vale lembrar que evoluções em concepções só podem ser percebidas, se declaradas. A não declaração destas não quer dizer que não existam.

A Observação Sistemática foi o segundo procedimento utilizado e aconteceu durante as aulas de Matemática no decorrer da pesquisa. De acordo com os sujeitos e seus horários de aula ficou estabelecido que a Observação Sistemática aconteceria apenas durante as aulas de Matemática. As seqüências das ações dos professores foram não só anotadas no diário de campo, como também gravadas em áudio. O período de permanência nas escolas para que a Observação Sistemática fosse realizada foi de março a junho de 2007.

O objetivo da observação direta foi o de entender o tratamento dado ao erro pelos sujeitos da pesquisa em situações concretas. Dentre as aulas observadas, foram considerados muitos momentos em que o erro do aluno foi constatado e corrigido pelo professor. Destes, escolhemos uma situação de cada um dos quatro sujeitos (professora) em que o tratamento que este dá ao erro melhor corresponde às características do conjunto de situações observadas, ou seja, que melhor descreve a sua prática cotidiana no tratamento que dá ao erro do aluno após a fase de constatação. Estas situações serão doravante denominadas de “situações de constatação do erro”.

A situação escolhida como representativa, completa e viável para ser interpretada, não está sendo considerada aqui como boa ou ruim, no sentido de categoria fechada (Velho e Novo Modelo), referente à intervenção do professor. É importante enfatizar que estes modelos são apenas critérios, balizas para interpretar as situações, conforme nos mostra os Quadros 1 e 2, localizado nos capítulos anteriores. Assim, podemos afirmar que tais critérios nasceram do referencial teórico deste trabalho, que por sua vez orientou a metodologia.

Quadro 6 – Cronograma da Coleta

Sujeito Escola Série	Datas da coleta	Total
JUS Escola A 1°	Março: 20 e 27 Abril: 10, 17, e 24 Maio: 8, 15, e 29 Junho: 6, 13 e 19	11
LUC Escola A 2°	Março: 22 e 29 Abril: 12, 19 e 26 Maio: 10, 17 e 24 Junho: 14, 21 e 22	11
DUD Escola B 1°	Março: 20 e 2 Abril: 2, 9 e 23 Maio: 14 e 21 Junho: 11 e 18	09
LID Escola B 2°	Março: 20 e 27 Abril: 10, 17, 24 Maio: 9, 16, 23 Junho: 13	09

A Entrevista foi utilizada para o aprofundamento de questões apresentadas nos questionários e que não mereceram por parte dos sujeitos uma atenção especial, permitindo assim, uma coleta mais verticalizada e específica dos dados. Deste modo, a entrevista nesta pesquisa foi elaborada com questões seguindo um roteiro a partir das respostas dos

questionários e da observação sistemática de cada sujeito. Foram realizadas no período de julho a setembro de 2007.

Retornamos à escola para a entrevista um mês após termos aplicados os questionários junto aos sujeitos da pesquisa. A duração da entrevista variou entre 40 a 60 minutos, sempre em horário previamente combinado e de acordo com a disponibilidade dos sujeitos. Na ocasião utilizamos a modalidade de entrevista semi-estruturada.

Em decorrência disso, elaboramos um roteiro básico com perguntas subjetivas para a entrevista semi-estruturada (anexo) de forma a coletarmos e elucidarmos algumas questões que já tinham sido respondidas nos questionários, bem como outras que ainda não haviam sido contempladas anteriormente. A entrevista foi organizada em blocos com a pretensão de aprofundar ainda mais os seguintes aspectos:

Bloco I, questões sobre o conhecimento matemático;

Bloco II, perguntas sobre a aprendizagem;

Bloco III, questões relacionadas à avaliação do ensino-aprendizagem da Matemática;

Bloco IV, questões sobre o erro e o tratamento a este dispensado no ensino da Matemática.

Diante das informações reveladas pelos sujeitos da pesquisa a partir dos instrumentos de coleta de dados utilizados em nosso estudo, nos voltamos para a análise do conteúdo desses instrumentos, tentando desvendá-los e assim compreendermos as respostas expressas através das percepções e concepções dos professores participantes, sobre o objeto de investigação do nosso estudo.

Na organização de todo o material obtido e conduzido pela questão investigativa da nossa pesquisa, buscamos interpretar as informações tentando encontrar as unidades de significados contidas nos padrões convergentes dos dados, também propósito do estudo.

4.4 ORGANIZAÇÃO PARA A LEITURA DOS DADOS

As concepções dos professores encontram-se registradas no Q3 – Questionário das Concepções. Ressaltamos que essas questões foram divididas em blocos de acordo com o assunto. Assim, o B I (Bloco I) se refere à Matemática, o B II (Bloco II) à Aprendizagem, o B

III (Bloco III) à Avaliação e o B IV (Bloco IV) ao Erro. Podemos ter então (Q3 – B II – 5), que corresponde à resposta dada a 5ª questão do 2º bloco, sobre aprendizagem.

As anotações que foram feitas no Diário de Campo são representadas como DC e acompanhadas da data de ocorrência. Exemplo: (DC – 20/03/2007). Este instrumento revela os “bastidores”, da pesquisa. Nele foram colocadas as percepções da pesquisadora durante o processo investigativo. Desta forma, todos os momentos foram considerados importantes, como por exemplo, conversas informais em corredores, sala dos professores e outros.

A Observação Sistemática é representada pelas letras “O e S”, o nome do sujeito e também acompanhada da data de ocorrência. Exemplo: (OS – JUS – 17/04/2007). Os dados da Observação Sistemática foram anotados em uma ficha própria dividida em diagnóstico e tratamento dado ao erro. Importante ressaltar que nela foram anotados somente dados observados em sala de aula.

Já as anotações que se encontram na Entrevista são representadas com a letra E (Entrevista), o bloco a que se refere o assunto e o número da questão. Assim, temos, por exemplo, (E IV – 7) que se refere à 7ª questão do 4º Bloco, sobre o Erro.

4.5 DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Por tratar-se de uma pesquisa de cunho qualitativo e que leva em conta a complexidade do universo educacional/escolar, todos os procedimentos utilizados no decorrer da investigação foram minuciosamente estudados, analisados e interpretados buscando as relações existentes entre o pensar, o refletir e o agir educacional/pedagógico.

Assim, foi feita a análise interpretativa dos dados de que dispúnhamos com o apoio do referencial teórico apresentado nos capítulos anteriores, com o percurso pessoal de cada sujeito da pesquisa revelado a partir de uma aproximação com o mesmo e de suas concepções acerca de Educação Matemática, Aprendizagem, Avaliação e Erro. Na seqüência consideramos as falas e ações pessoais dos sujeitos, coletadas durante a Observação Sistemática. Voltamos então o nosso olhar para a relação existente entre as concepções e práticas dos sujeitos.

As concepções apresentadas pelos sujeitos encontram-se inseridas naquilo que cada

um entende e espera da aprendizagem, da avaliação e do erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

Nos registros transcritos durante a Observação Sistemática, que estamos chamando de “situações de constatação do erro”, buscamos dados expressivos do tratamento dado ao erro. Desses registros, destacamos trechos de ocorrência significativa, ou seja, registro de ação ou fala do professor, acerca do tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Essas ocorrências são destacadas para análise, segundo o contexto teórico desta investigação.

Conforme esclarecemos no Capítulo I deste estudo, tanto a concepção Racionalista e Empirista (Velho Modelo) de ensino-aprendizagem, quanto a chamada Interacionista (Novo Modelo) nos remetem aos pressupostos epistemológicos nos quais estas são embasadas. A tomada de posição está ligada basicamente a três características: prioridade do sujeito, do objeto e da interação sujeito-objeto. Assim, qualquer interpretação resulta de uma tomada de posição epistemológica em relação ao sujeito e ao objeto, subjacentes ao conceito de homem, de mundo, de aprendizagem, avaliação, conhecimento sociedade, cultura, embora isso não seja consciente.

Para Mizukami (1986, p. 2) “Essas diferentes posições podem implicar, do ponto de vista lógico, diferentes aplicações pedagógicas.” Portanto, os diversos posicionamentos individuais dão origem a diferentes situações de ensino-aprendizagem, logo, diferentes ações em sala de aula.

Entendemos que dentro das concepções e prática dos sujeitos existem modelos epistemológicos em relação aos quais o professor mais se aproxima. Intentamos identificá-los, observá-los e caracterizar alguns dos momentos, discursos ou atividades nas quais esses modelos se manifestam como concepções. Tentamos ainda, na medida do possível, evitar a estigmatização pura e simples entre: “Velho”, “Novo”, tradicional, construtivista ou outro. Entendemos que a prática educacional é complexa e não linear.

CAPÍTULO 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O que é realmente falado constitui os dados, mas a análise deve ir além da aceitação deste valor aparente.

(Bauer e Gaskell)

Este capítulo apresenta a análise interpretativa dos dados. Os dados são compostos pelas concepções dos professores inferidas dos questionários e entrevistas, e das situações observadas em sala de aula envolvendo o tratamento dado ao erro. Durante as observações nosso olhar se dirigiu mais intensivamente à forma de tratamento e aos encaminhamentos dados a partir da constatação do erro. De todas as situações coletadas, optamos por considerar na íntegra apenas uma de cada sujeito, aquela em que o tratamento que este dá ao erro melhor corresponde às características do conjunto de situações observadas, ou seja, que melhor descreve a sua prática cotidiana no tratamento que dá ao erro do aluno após a fase de constatação.

A análise e interpretação dos dados da pesquisa foram norteadas pelo Referencial Teórico, construído nos capítulos anteriores, portas que permitiram o vai e vem entre os dados e o diálogo com os autores. Os critérios de “Velho” e “Novo Modelo” foram utilizados para dar suporte à análise. Esses critérios foram utilizados em sentido aberto, como balizamentos, tendo em vista a complexidade do objeto investigado e o entendimento que nenhuma prática educacional pode, por si só, determinar modelos didático-pedagógicos. Portanto, tais modelos não serão tomados como absolutos. É importante reforçar que esta pesquisa, tendo como objeto o tratamento dado ao erro, não busca estabelecer o certo e o errado na prática pedagógica. Mais relevante do que isso, é descrever e revelar o universo educacional, sobretudo, da sala de aula, onde efetivamente se dão os processos do conhecimento. Esta perspectiva é capaz de transpor barreiras pré-concebidas, tanto da pesquisadora como dos sujeitos pesquisados, uma vez que não se procura por culpados.

Todos os dados coletados, desde o nosso primeiro contato com a escola e os sujeitos são considerados relevantes e organizados tal como segue.

5.1 DO CONTATO COM AS ESCOLAS E OS SUJEITOS DA PESQUISA

O nosso primeiro contato com a escola se deu por meio de uma visita, cujo intuito foi o de apresentar a pesquisa e seus objetivos aos diretores e professores. Nesse encontro foi apresentado também o Questionário de Caracterização da Instituição Escolar, denominado de Q1, respondido pelos diretores, cujo objetivo era colher dados que contribuíssem na caracterização da escola quanto à sua fundação, número de salas de aula, de alunos e de professores, turnos de funcionamento, entre outras peculiaridades de sua estrutura de funcionamento.

Na Escola A, o questionário não foi preenchido pela diretora, mas, pela Coordenadora Pedagógica. Na ocasião ela demonstrou interesse pelo tema da pesquisa, principalmente por se tratar de Matemática, a disciplina que segundo ela, *mais assusta os alunos* (DC – 13/03/2007). Este interesse não foi compartilhado pela diretora da escola. Desde o primeiro encontro, já foi possível detectar o seu distanciamento e certa indiferença. Parece ter havido uma resistência por parte da direção da escola A, não no sentido de não aceitar que a pesquisa fosse realizada, mas no que se refere ao envolvimento e interesse pelo tema. Tal fato talvez esteja relacionado à falta de credibilidade dada a este tipo de trabalho, revelada em conversas informais posteriores com a própria diretora. *Está difícil solucionar os problemas da Educação. São tantas pessoas que passam por aqui fazendo pesquisa e não tem adiantado nada. Vai ficando cada vez pior. Não sei não, o que ainda dá para fazer* (DC – 15/03/2007).

Na ocasião do preenchimento do Q1, a coordenadora justifica o distanciamento da diretora em relação à pesquisa e adverte também para a resistência que possivelmente encontraríamos na coleta de dados com os sujeitos daquela instituição. Segundo a coordenadora, alguns professores poderiam não querer colaborar com a pesquisa ou não aceitarem a fase da observação. Estes professores são, segundo ela, os que apoiaram a diretora na época da eleição. E desabafa: *Essa briga política só serve para criar “panelinhas” dos que são do lado da diretora e dos que não são. Os que recebem o apoio da diretora fazem o que querem. Para esse tipo de gente é como se não tivesse mais o que fazer pela educação* (DC – 13/04/2007).

Ao fim de nossa conversa, perguntamos sobre como entrar em contato com os professores, e a coordenadora gentilmente forneceu o nome de todos e indicou que falassem

com eles pessoalmente no dia seguinte, durante o intervalo do recreio. Assim foi feito com as professoras da escola A.

Na Escola B, o questionário foi preenchido pela diretora, que na ocasião nos forneceu informações complementares, principalmente, no que se refere à clientela da escola. Em seguida foram chamadas as professoras das séries de interesse da pesquisa e ela mesma tratou de lhes apresentar o objetivo da investigação, que por sua vez, também demonstraram interesse e receptividade.

A diretora prontamente preencheu o Q1, Questionário de Caracterização, que deu origem ao Quadro IV. Além de ser receptiva com o tema a ser investigado, ela também considerou o momento enriquecedor, principalmente por estar ligado à disciplina de Matemática. Ela nos informou que a escola abre as portas para vários estagiários e pesquisadores durante todo o ano. Os professores já são acostumados com pesquisadores em sala de aula. Explica que pelo fato da escola atender a clientela do Asilo (só meninas) e também os internos e semi-internos do Abrigo (meninos e meninas), é comum o envolvimento de muitos outros profissionais em pesquisas, como por exemplo, o de Assistentes Sociais. A única coisa que lamenta é que os pesquisadores, ao final de suas pesquisas, não apresentam nenhum retorno à escola. Para ela, *isso é um ponto negativo porque poderia trazer benefícios a todos e nem sempre ficamos sabendo dos resultados. Gostaria muito que voltassem aqui para me dizer o resultado da pesquisa* (DC – 14/03/2007).

5.2 A PROFESSORA JUS – Escola A

A professora JUS tem 40 anos, sendo 22 destes no cargo de professora. Ela é efetiva na escola pesquisada e também cumpre jornada de trabalho em outra escola da Rede Privada. Trabalha com a 2ª fase do 2º Ciclo. É Pedagoga e também possui Especialização em Formação de Professores.

O nosso encontro com a professora JUS só aconteceu quando, por orientação da coordenação nos dirigimos à sua sala de aula. Segundo a coordenadora, a professora JUS *não costuma estar com frequência na sala dos professores* (DC – 19/03/2007). Aliás, a sala dos professores da Escola A fica praticamente vazia nos períodos de intervalos. Segundo informações da própria coordenadora, as professoras costumam permanecer cada uma dentro

de suas próprias salas, nos horários de intervalo. *Esse isolamento deles é por causa da eleição para diretor. Sempre dá briga. Não tem jeito* (DC – 19/03/2007).

Ao chegarmos à sala de aula de JUS, a encontramos reunida com mais duas professoras. Elas estavam lanchando. A expressão que fez nos levou a perceber que havia realmente esquecido do encontro combinado conosco na sala dos professores. Esperamos até que ela terminasse de lanchar e fosse à sala dos professores para falarmos acerca do horário da aplicação dos Questionários, bem como da Observação, já que esta aconteceria somente nas aulas de Matemática.

Na ocasião, aproveitamos para esclarecer a ela o objetivo da pesquisa. Procuramos tranquilizá-la no sentido de que também somos professoras, conhecemos a realidade e não estávamos ali para rotulá-la ou condenar sua prática. Deixamos claro também, o anonimato tanto da escola quanto dos sujeitos. A professora JUS disse que isso a tranquilizava, já que em outros casos de pesquisa na escola, *tentaram condenar meu jeito de dar aula*. Para ela, *não dá para fazer muita coisa de diferente, sem material e com um monte de aluno na sala* (DC – 19/03/2007).

Ao apresentar seus horários de aula, colados na capa de seu caderno de planejamento, JUS foi logo dizendo que não costumava seguir aquele horário de aula, mas, que poderia segui-lo durante o tempo em que estivéssemos realizando a pesquisa.

As aulas que iam coincidindo com o horário da outra professora envolvida na pesquisa, ela mesma, em um ato solidário à pesquisadora, ia organizando de forma que sairíamos da sala de uma e já entraríamos na sala da outra, ou seja, ganharíamos tempo naquela escola. Quanto ao motivo de não seguirem o horário, JUS justificou dizendo: *quando percebemos que os alunos precisam de mais aulas de Português, estas são trocadas pelas aulas de Matemática* (DC – 19/03/2007). Naquela semana, por exemplo, só dariam aula de Matemática na 2ª e na 3ª feira. E completa: *O restante da semana será aproveitado para colocar a disciplina de Português em ordem porque tem muito aluno com problemas de leitura* (DC – 19/03/2007). E reforça: *o mais importante é saber ler* (DC – 19/03/2007).

A sala de aula da professora JUS é bastante ampla e é também utilizada no período vespertino pela professora de Alfabetização. Esse fato explica o motivo do colorido das letras do alfabeto em uma das paredes. Os alunos da professora JUS são bastante agitados. A

professora parece ter dificuldade em lidar com a questão da disciplina dos alunos, sobretudo no que se refere à preensão da atenção deles. É comum a coordenadora ser chamada em sua sala de aula para resolver situações relacionadas à disciplina dos alunos. Outras vezes, JUS faz as advertências chamando a atenção dos alunos pelos nomes das mães, por exemplo: *Ê Dona Sueli, heim... Tô precisando ter uma conversa com a senhora* (DC – 06/06/2007).

A professora, sempre preocupada com a quantidade de atividades a ser ensinada, inicia a aula passando muitas delas na lousa. Diante da ameaça de apagar a lousa é que os alunos pouco a pouco vão acalmando tendo em vista a quantidade de atividades a serem transcritas para o caderno.

Na maioria das vezes as atividades são corrigidas de forma oral ou escritas na lousa. Sempre coletivamente. O aluno que não sabe é substituído pelo que sabe ou a resposta errada é apagada dando lugar à resposta pronta, quase sempre sugerida pela professora. Percebemos que muitos não conseguem acompanhar a correção.

Quando termina de passar as atividades na lousa ela senta-se em sua cadeira e pede aos alunos que tentem resolver as atividades. E sempre aconselha: *O segredo para acertar na Matemática é ler várias vezes com bastante atenção até acertar* (DC – 20/03/2007). Já outras vezes, ela circula pela sala apontando a resposta errada dos alunos fazendo algumas intervenções do tipo: *A resposta não é essa aí, não. Ih! Passou longe com essa resposta, Tá errado! Ainda continua errado. O número da resposta final não é esse.* As intervenções são sempre muito rápidas, já que a professora aponta apenas para a resposta final, para o produto de cada situação e raramente volta-se ao processo utilizado por cada aluno na resolução das atividades.

5.2.1 Situações de constatação do erro – Professora JUS

Quadro 7 – Apresentação das situações de constatação do erro – JUS

Data	Assunto	Situação de constatação do erro	Tratamento dado ao erro
20 de março	Adição e Subtração Cálculo armado (vertical)	Após a constatação do erro do aluno na lousa, JUS pergunta para a turma sobre a resolução correta. A turma oralmente fala a resposta. Mesmo assim o aluno não consegue acertar. JUS pede que ele volte para sua carteira e chama outro aluno para tentar resolver a situação. Ela já adianta o roteiro e como deverá ser resolvida a situação.	<p>- <i>Gente, a conta pode ficar armada assim, do jeito que o Luiz fez?</i></p> <p>- <i>É claro que tá errado!</i></p> <p>- <i>As casinhas da unidade, dezena e centena são ensinadas desde a 1ª série e você ainda não sabe? Tá feio heim!</i></p> <p>- <i>É óbvio que o dois da unidade tem que estar embaixo do zero, unidade. É só isso que tem que fazer.</i></p> <p>- <i>Leandra, chamei você para resolver a conta do Luiz. Vê se não faz o mesmo erro.</i></p>
27 de março	Situação-problema (subtração)	JUS constata que a resposta do aluno está errada na lousa. Ela pergunta para a turma acerca da resposta certa. A turma responde em coro a nova resposta, agora a correta. Ela então pede ao aluno que escreva a resposta que a turma falou.	<p>- <i>Ih! Passou longe... Erradíssimo!</i></p> <p>- <i>Gente, tirar é conta de que? Menos ou mais?</i></p> <p>- <i>Escreve aí Marcelo, a resposta que seus colegas estão falando. Tá certa.</i></p>
10 de abril	Atividades diversas (adição e subtração)	JUS chega à sala com os cadernos corrigidos, ou melhor, com os erros assinalados. Ela distribui os cadernos aos alunos e pede que cada um deles apague as questões erradas e as refaça. Ela não retoma, posteriormente, as correções que os alunos fazem.	<p>- <i>Bom, já corrigi os erros do caderno. Agora é só vocês consertarem.</i></p> <p>- <i>Não quero ver mais nenhum errinho aí.</i></p> <p>- <i>Aqui tem gente errando demais. Não é Luíza?</i></p> <p>- <i>Vou passar mais dessas atividades iguais as da semana passada, ainda tem muito erro.</i></p>
17 de abril	Subtração com recursos	JUS chama alguns alunos na lousa. Ao resolverem as continhas, ela dispensa aqueles que resolveram corretamente e vai “induzindo” o aluno que errou à resposta certa.	A situação será relatada na íntegra. Remeto ao item 5.2.2
24 de abril	Situação-problema	Na correção oral da situação-problema, a aluna responde errado. Havia diminuído uma dezena como se fosse uma dúzia. JUS avisa que a questão está errada e pergunta a resposta a outro aluno. Quando este dá a resposta certa, ela valida para o resto da turma pedindo então que escrevam em seus cadernos.	<p>- <i>Não, não. Não dá isso aí, não, Angélica!</i></p> <p>- <i>Esta aqui é que é a resposta certa!</i></p>
8 de maio	Situação-problema	JUS pede à aluna que apague de um determinado ponto para frente, onde começou o erro. Ela não dá nenhuma dica do motivo do erro. Apenas manda apagar e tentar novamente. A aluna, ainda sem entender, vai novamente à mesa de JUS, que por sua vez pede à aluna que leia novamente o problema até conseguir acertar.	<p>- <i>Apague daqui para frente.</i></p> <p>- <i>Vai lendo devagar, com atenção, até acertar, só posso dizer que a resposta final não é essa aí não.</i></p>

15 de maio	Situação-problema	O aluno vai perguntar se o resultado da conta está certo. JUS arranca a folha do caderno e diz que não adianta dar a resposta com o caderno desorganizado e manda o aluno passar a limpo e não usar a caneta para escrever. Ela justifica tal atitude afirmando ao aluno que já que ele sempre comete erros, o melhor mesmo é escrever utilizando o lápis.	<p>- Não quero ver nenhuma resposta nesse “bolo” de desorganização. Errada ou certa a resposta, não interessa. O que quero é organização!</p> <p>- Não escreva as respostas à caneta! Você sempre erra e depois, como vai apagar?</p> <p>- No seu caso, que erra muito, é melhor usar o lápis.</p>
29 de maio	Situação-problema	JUS ignora a pergunta do aluno. Ela não é capaz de entender o raciocínio que o aluno fez e que tenta lhe explicar. Como a conta é de juntar, ela não aceita nem ouvir o motivo do aluno ter feito uma subtração. Sequer se dá conta do cálculo mental efetuado pelo aluno. A conta seria 124 mais 95. O que o aluno faz é 124 mais 100 e subtrai 5. Ele fez de cabeça e tenta explicar esse raciocínio, mas só de ouvir falar em “menos”, JUS já declara que existe um erro.	<p>- Traz a conta para eu ver aqui. Escrita aí no caderno do lado do problema. Não é da sua cabeça, não! De cabeça eu não olho!</p> <p>- De menos? Não tem conta de tirar aí não, menino! Já errou, Jorge!</p> <p>- Não, não! Tá esquisito isso aí. Faz assim: escreva, arme e traga aqui na minha mesa...</p> <p>- Gente, para saber a resposta da letra b, tem jeito fazendo conta de menos?</p> <p>- Não tem conta de menos, meu filho! Tá mandando juntar!</p>
06 de junho	Atividades diversas (adição e subtração)	O aluno leva o caderno para JUS verificar se seu cálculo está certo. Como não era o caderno de Matemática, JUS se recusa a corrigi-lo.	<p>- Não vou dizer se está certo ou errado, coisa nenhuma! Você e seus relaxos. De novo sem caderno de Matemática.</p> <p>- Não adianta dizer que vai passar a limpo. “Se vira” aí sozinho! Não vou perder meu tempo corrigindo caderno que não é da minha matéria.</p> <p>- Erro e acerto para você são a mesma coisa! Não tem diferença... Para quem é fraco, né?</p>
13 de junho	Situação-problema	JUS passa pela carteira do aluno, constata o erro e manda que ele apague e refaça. No final da aula JUS pergunta ao aluno se ele havia conseguido arrumar o erro. O aluno fala a nova resposta e a professora novamente manda que ele apague, sem responder aos questionamentos do aluno, suas dúvidas acerca do motivo do erro. Ela simplesmente manda apagar tudo e recomeçar.	<p>- Manoel, esse resultado aí não é oito não!</p> <p>- Leia com mais atenção. De novo você errou a mesma coisa!</p> <p>- Apague tudinho e comece tudo de novo...</p>
19 de junho	Situação-problema	O aluno não acerta a correção da situação-problema na lousa. JUS apenas constata, manda o aluno sentar e pergunta para a turma a resposta final da situação e transcreve-a para todos.	<p>- Tá! Tá bom! Pode sentar. Você já tentou.</p> <p>- Corrige lá no seu caderno. Vou dar a resposta aqui Escreva aí...</p>

Ao olharmos as situações de enfrentamento da professora JUS com o erro do aluno pudemos perceber que ao constatá-lo ela não o trata como parte integrante do processo. A ênfase é dada apenas ao produto, ou seja, a resposta final, tal como se apresenta no gabarito. A estratégia utilizada para chegar à resposta, não é investigada.

Na maioria das vezes, a correção da atividade errada não é realizada com o mesmo aluno que errou, de forma que se aproveite este erro durante o processo. Neste caso, a correção é efetuada com a substituição do aluno ou da resposta errada dada pela professora ou por outro aluno.

As correções não apresentaram elementos inovadores no que se refere à busca por conhecer a real situação do aluno. São correções coletivas, na qual toda a classe participa ditando ou copiando a resposta certa. Não foi percebida nenhuma intervenção, mais individualizada que pudesse confirmar para a professora o que o aluno realmente não sabe.

Como proposta de intervenção o que se apresenta é a punição, a exposição do aluno perante a classe e a realização de muitos exercícios semelhantes àqueles no qual o erro foi cometido. É a prática que a própria professora define também como treino. Nela os exercícios devem ser apresentados de forma sequencial e deve servir para que o aluno não cometa mais erros.

Ao devolver os materiais já corrigidos, os alunos acabam arcando com a responsabilidade de buscar sozinhos, individualmente, a superação dos erros. Não há, portanto, retomada do processo. A resposta esperada continua sendo exatamente aquela que se encontra no gabarito. Assim, as informações que os alunos trazem consigo acerca do seu cotidiano, e a criação de algoritmos, podem conflitar com os conteúdos que são ensinados na escola. Vemos em JUS a dificuldade de estabelecer este tipo de relação, como no exemplo do cálculo mental utilizado por um dos alunos (OS – 29/05/2007). Ela age como se os alunos pensassem de forma mecânica e exatamente como ela acha que deve ser.

Em todas as situações coletadas o erro parece ter sido, quando não ignorado, tratado pela professora como algo inútil, desprezível. Em nenhum momento ela trabalha o erro como uma construção inteligente, possível de ser realizada pelo aluno no percurso de sua aprendizagem. Seu papel de professora é entendido como aquela que apenas aponta o erro. A correção deste é de responsabilidade do aluno. Assim, o erro é tratado apenas como

constatação, ponto de chegada.

5.2.2 Do tratamento dado ao erro - JUS

A situação escolhida como a mais representativa da conduta de JUS perante o erro do aluno se deu no dia 17 de abril de 2007, na qual aparentemente ela iria tratar o erro do aluno como ponto de partida. A oportunidade estava posta, no entanto, ela reforça as mesmas posturas anteriores.

Dessa forma, analisaremos as concepções de JUS e sua prática de maneira mais detalhada usando a situação a seguir.

Data da observação da aula: 17/04/2007	Série: 1ª fase do 2º Ciclo
Turno: Matutino	Número de alunos: 26
Assunto: Subtração (com recurso)	Profª. JUS
Registro: (DC – 17/04/2007)	Escola: A

A professora JUS inicia a aula de Matemática pedindo aos alunos que peguem o caderno com as continhas que ela deixou de tarefa na aula anterior. Percebe-se certa agitação da turma e a dificuldade da professora em fazê-los se *concentrar* (Q3 – B III – 2). A distribuição dos alunos em grupos de três em três parece deixá-los ainda mais agitados.

Ela passa novamente as continhas, já armadas, na lousa e pede a alguns alunos que se dirijam até lá para resolverem.

No momento em que ela está escolhendo os alunos aleatoriamente, percebemos a resistência destes em aceitar o convite. Alguns até se escondem embaixo da mesa dizendo: *Eu não professora, não quero ir! Já outros: O meu tá tudo errado, eu sei.*

A professora alerta aos alunos escolhidos para irem à lousa que não levem os seus cadernos com as respostas.

Durante a resolução das atividades pelos alunos escolhidos para irem à lousa, os demais permanecem sentados e atentos às respostas que são escritas pelos colegas.

De repente o silêncio é quebrado pelos gritos: *A conta do Eduardo tá errada, professora! Deixa eu fazer a continha do Eduardo. Ele errou!*

Cálculo de Eduardo:

$$\begin{array}{r}
 \text{d) } 347 - 129 = \qquad \qquad \qquad 347 \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad - \underline{129} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 222
 \end{array}$$

Alguns colegas continuam insistindo desesperadamente para que a professora os deixe resolver a conta “incorreta” de Eduardo.

A professora então responde: *Se o Eduardo não conseguir resolver, eu deixo.*

Ela começa a corrigir primeiro as contas que estão certas e pede a Eduardo que espere lá na frente, *ao lado de seu erro* (da conta errada) enquanto seus colegas que acertaram são autorizados a sentarem-se.

Eduardo parecia assustado. Não sabia se prestava atenção na professora que corrigia as contas tidas como certas ou se dava ouvidos aos colegas, que numa tentativa arriscada e escondida da professora, “sopravam” a resposta certa para sua conta.

A professora segue para o fundo da sala, deixando Eduardo e sua conta errada lá na frente. De lá, em voz alta, ela pede: *Eduardo olhe com mais atenção. Olhe mais uma vez para tentar descobrir seu erro.*

Eduardo, embora tivesse observado a continha durante alguns minutos, não conseguiu descobrir “seu erro”. A professora então se aproxima de Eduardo e pergunta:

P: *Eduardo pode o número debaixo tirar o de cima?*

A: *Onde professora?*

P: *Aqui ó! Está errado bem aqui.* (a professora aponta para a ordem das unidades daquela conta). *Errando aqui, você também erra ali* (aponta para a ordem das dezenas). *Matemática é assim, erra um, erra todos! Vamos concentrar Eduardo, senão não acerta, tá? Está faltando concentração!*

O aluno dá uma risadinha, disfarçando o nervosismo, com jeito de quem não percebeu o motivo de seu erro. A professora então aponta novamente para os numerais que estão na ordem das unidades.

P: *É aqui que falo para você que está errado. Este é menor* (novamente aponta para o numeral).

A: *O de cima não deu professora. O 9 é maior que o 7, aí eu peguei ele primeiro.*

P: *Você fazia dessas contas no ano passado?*

A: *Não sei. Eu sabia fazer continha...*

P: *Esta é conta com recursos. Você sabe fazer?*

O aluno parece paralisado diante da pergunta da professora.

P: *Eduardo, você não sabe conta de emprestar? Eu preciso saber se você sabe ou não sabe. Isso é coisa do ano passado!*

O aluno sinalizou com a cabeça que não sabia. A professora aproximou-se mais da lousa e silenciosamente colocou o número 1 ao lado do numeral 7, formando o numeral 17; riscou o 4 e colocou o numeral 3 para substituí-lo.

P: *É assim que faz conta de emprestar. O número fica valendo outro valor. Toda vez que o número da 1ª parcela for menor, pedimos emprestado para o vizinho e um número vai aumentar e o outro vai diminuir. Agora pode colocar a resposta. Vou ajudá-lo.*

P: *Dezessete tira nove, põe aqui (mostra para a ordem das unidades). Três tira 2 põe aqui. E o outro aqui.*

P: *Vou passar mais continhas na tarefa de hoje. Alguns alunos ainda precisam treinar mais.*

O aluno, embora não tivesse entendido o processo de resolução, com a ajuda dos dedos e da cabeça, que gesticulava a cada contagem, completa a resposta certa (produto final) induzida pela professora. Eduardo, segundo alguns comentários posteriores, em conversas informais com a professora JUS (DC – 25/04/2007), é um aluno tido como *fraco na Matemática*. O problema de Eduardo é então resumido pela professora: *Ele não fez uma boa 2ª série e tem coisa que ele não entende, o básico mesmo. Não aprendeu no ano passado. Devia ter mandado ele resolver a letra 'm'. É a conta mais fácil. Esta ele ia dar conta, não é de emprestar.*

Vale lembrar que as continhas corrigidas foram nomeadas de a a z.

5.2.3 Das concepções e práticas de JUS

Buscamos compreender as concepções da professora JUS a respeito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática no contexto educativo da 1ª fase do 2º Ciclo, a fim de nos apropriarmos um pouco mais do seu pensar para podermos destacar e analisar situações de tratamento com o erro do aluno expressa em sua prática.

Dessa forma, iniciamos nossa investigação indagando a JUS se ela gosta de trabalhar a Matemática com seus alunos, ao que ela respondeu: *Sim. Apesar da falta de recursos eu gosto de trabalhar com a Matemática* (Q3 – B I – 1).

Embora a professora JUS afirme gostar de trabalhar com a Matemática, fica claro em sua prática, que ela não dá preferência a esta disciplina, uma vez que cede aulas de

Matemática para o trabalho com os conteúdos de Português, por considerar a leitura *mais importante* (DC – 19/03/2007). Para ela, é no trabalho com a Língua portuguesa que o aluno aprende o que há de fundamental: saber ler. Tal concepção é também confirmada na entrevista: *Não é que acho o Português mais importante, o caso é que sabendo ler, eles saberão interpretar melhor o que pede nos probleminhas matemáticos* (E I – 1). Lembramos que em nenhuma das semanas que permanecemos na sala de aula de JUS, a carga horária de Matemática, exigida pela instituição foi cumprida.

O que a professora parece desconhecer é que a leitura em Matemática não envolve somente o significado da língua. Na verdade, o que os alunos às vezes não conseguem é fazer exatamente uma leitura Matemática, ou seja, ligar a situação com um modelo matemático de seu conhecimento.

Tem-se então a falsa idéia de que ler e interpretar os chamados “problemas” depende apenas da leitura da língua portuguesa, quando na realidade essa interpretação depende também das estruturas matemáticas disponíveis, da capacidade de ler e interpretar matematicamente os dados. Para Polya (1978), esse tipo de interpretação é a que dá condições ao aluno de traçar estratégias de resolução. Para ele, a construção dessas estratégias exige do aluno o entendimento do problema, no qual as condições são separadas em partes; a construção de uma estratégia de resolução, auxiliada por perguntas do tipo: “Conhece um problema semelhante?”; a execução da estratégia e a revisão desta, não esquecendo de questionar se o resultado pode ser usado em outra situação-problema.

O tipo de concepção que podemos inferir da fala anterior de JUS é exatamente o mesmo que se evidencia no tratamento que ela dá ao erro do aluno em uma das situações observadas, quando pede: *Leia de novo essa conta, Eduardo. Leia mais uma vez para tentar descobrir seu erro* (OS – JUS – 17/04/2007). A idéia que a professora parece acreditar é a de que com a leitura linear da situação-problema, o aluno magicamente perceberá o erro, como se este saltasse aos olhos, da linearidade da leitura. Para ela, o simples fato de constatar o erro e ler várias vezes a mesma situação, poderia fazer Eduardo entender o motivo que o levou a cometer tal erro. Se ela atentasse que junto com a leitura poderia ser feita também a verificação da compreensão do aluno, da linguagem matemática que o problema expressa, estaria tratando o erro sem a ameaça do correto/certo/aprovado. Sabemos pelos relatos anteriores da professora que esta não é a sua prática, ou por outras palavras: para ela, o erro se resume em aprovado/reprovado; certo/errado.

Nessa visão, o erro não é percebido como uma dificuldade de interpretação, ou seja, como uma possibilidade do aluno não ter compreendido a situação matemática presente no exercício. O tratamento dado ao erro nesse caso é superficial e não atinge a estrutura cognitiva onde estão os conhecimentos anteriores, que o aluno ainda não possui para compreender. Com essa postura, não é possível perceber se o aluno tem estrutura cognitiva disponível para compreender a situação matemática que lhe é colocada.

Ainda sobre a ordem de importância que dá às disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, JUS parece não estar segura. Ela acha que todas as disciplinas ensinadas na escola são importantes, mas, *a Matemática é mais. Ela nos acompanha na vida. Em todo o tempo tem Matemática.* (E I – 4). Para ela, a Matemática além de ser a mais importante do currículo escolar é também a mais difícil: *eu acho uma matéria difícil porque ela exige muito dos alunos* (E I – 5). São exigências do tipo: *interpretação, concentração nos cálculos e ainda saber todas as regras de cálculo, né?* (E I – 6).

A definição de JUS a respeito da Matemática no contexto da 1ª fase do 2º ciclo, embora não combine com sua prática de usar aulas de Matemática para o trabalho com a Língua portuguesa, é definida como de caráter prático, utilitário do cotidiano. O discurso da professora parece estar incompleto ao não considerar outros aspectos da Matemática, restringindo-a a uma ciência útil, pragmática, apenas para resolver situações-problema. Apresenta a Matemática apenas como ferramenta do dia a dia. No entanto, sua ênfase constante no seguir as regras e acertar lhe imputando um caráter de exatidão e infalibilidade, a contradiz. Sabemos que acertar um problema na escola não garante que o aluno tenha assimilado aquela estrutura e seja capaz de transferi-la a situações novas. Entendemos que este mero papel funcional da Matemática, assumido pela professora no cotidiano de seus alunos, deixa de considerar a função formativa desta disciplina, onde são desenvolvidas capacidades intelectuais.

Outro ponto que vale a pena destacar é a importância que a professora dá ao uso de recursos didáticos. Chega a afirmar que sem eles não é possível uma aula prazerosa. E esclarece: *uso recursos didáticos a fim de tornar as aulas mais prazerosas e de fácil entendimento ao aluno* (Q3 – B I – 2). O uso de materiais didáticos adequados de que fala a professora, são nomeados: *sala de informática, conteúdos multimídia onde encontramos jogos e desafios. O aluno une o lúdico com os conteúdos programados* (Q3 – B I – 3).

Os jogos, como recurso didático, são em sua maioria construídos a partir de sucatas ou materiais encontrados na própria escola. A professora também constrói jogos. Contudo, não ficou claro para nós os momentos em que isso é feito e também usado. Durante a pesquisa só foram utilizados o caderno do aluno, o livro, a lousa e a oralidade da professora. Será que a inexistência de tais recursos e estratégias podem ser atribuídos somente à escola? À professora? À coordenadora pedagógica?

Então perguntamos a quem ela atribui a culpa de não se ter recursos para ensinar a Matemática. Ao que ela responde: *É... À escola. Poderia comprar umas coisas boas que a gente vê por aí que dá muito bem para ensinar. Eu até confecciono algumas coisas, mas, o problema é que não dá para todos os alunos jogarem, né? Aí, para não dá briga a gente acaba usando o que todos têm: o próprio caderno, o livro e só isso... Ah! Também colocamos nos grupos para trocar idéias* (E I – 2).

Reforça novamente a importância que dá ao uso dos recursos didáticos no processo de ensinar Matemática: *Sabe, é assim... Com os recursos facilita. Só no “gogó” é pouco, compreende? Tem que ter o lúdico, senão a aula fica muito chata. Um jogo no computador, por exemplo, ajuda o aluno a resolver desafios. Ele aprende mais. E tem que ter uma aula diferente, né?* (E I – 12). Quando questionada se leciona de forma diferente, ela responde: *Sempre que dá, né... Quando tem recursos para todos os alunos. Se o material é pouco só dá briga e o aluno não aprende nada* (E I – 13).

É bem verdade que o uso de recursos, que a professora defende, pode até ser um dos responsáveis por aulas mais prazerosas, porém, o básico e famoso material dourado ou o também chamado material “base dez”, que poderia esclarecer a Eduardo que na realidade não *emprasta 1* (OS – JUS – 17/04/2007) e sim uma dezena, encontra-se numa sala denominada de “sala de leitura”, empoeirado e em desuso. Assim, Eduardo conta com apenas um recurso para compreender “seu erro”: a oralidade da própria professora, que na infrutífera tentativa de intervenção, resume uma das explicações: *É assim que faz conta de emprestar. O número fica valendo outro valor. Toda vez que o número da 1ª parcela for menor, pedimos 1 (um) emprestado para o vizinho. Então, um número vai aumentar e o outro vai diminuir* (OS – JUS – 17/04/2007).

Apesar de afirmar todo o tempo acerca da necessidade do uso de vários recursos, na prática percebemos que suas aulas baseiam-se sempre na exposição verbal. Ela como professora detém o poder das respostas corretas, e as transmite. Isso fica claro no dia que o

aluno tentou explicar o algoritmo mental que usou para encontrar a resposta e ela, sem lhe dar atenção, simplesmente o invalidou, como se o pensamento do aluno, por não levar à resposta correta, devesse ser abandonado (OS – JUS – 29/05/2007).

Quando a intervenção é realizada, esta segue apenas regras prontas e que ainda não fazem sentido para o aluno, como nos mostra o questionamento que faz ao aluno: *Eduardo, pode o número debaixo tirar o de cima? Esta é conta com recursos* (OS – JUS – 17/04/2007), continua a contrariar a concepção expressa de que o ensinar prazeroso e profícuo dos conteúdos deve ser através de materiais concretos e o aprender se dá exatamente no manuseio destes materiais. Vale lembrar que para JUS, o manuseio destes materiais deve estar aliado à *concentração* do aluno, pois a ausência desta pode justificar o erro, como nos mostra a situação prática: *Vamos concentrar Eduardo, senão não acerta, tá? Está faltando concentração!* (OS – JUS – 17/04/2007). A importância que JUS dá à concentração do aluno é novamente confirmada, quando questionada sobre o momento ideal para avaliar, ao que ela responde: *Quando o aluno se concentra para resolver situações-problema, cálculo, etc.* (Q3 – B III – 2).

Nesse caso, JUS revela que o erro do aluno se deve à falta de concentração. E para ela, na Matemática, a falta dessa concentração é fatal! Um único erro poderá comprometer a atividade inteira: *Errando aqui, você também erra ali. Matemática é assim, erra um, erra todos!* (OS – JUS – 17/04/2007). O ensino da Matemática, nesse caso, tem sido o de apenas apontar erros e corrigi-los. Nessa prática, o que ainda se apresenta é um ensino enquadrado num modelo de “pronto e acabado” no qual o conhecimento é reproduzido e não uma ciência em desenvolvimento, que ao longo da história vem sendo modificada para responder às necessidades da humanidade. A preocupação da professora é apenas com a verificação dos erros e acertos. O aproveitamento escolar é visto como produto (resposta final) ao invés de um momento para fazer uma análise do processo de aprendizagem. Vale lembrar ainda que embutido a esta idéia existe a crença de JUS de que a Matemática é a disciplina mais difícil e que a avaliação serve para verificar a quantidade de erro e acerto, determinante da aprendizagem. Para ela, quantidade de acertos pode ser suficiente para legitimar a aprendizagem.

Percebe-se aí o tipo de educação, denominado por Paulo Freire (1985) de “Educação bancária”, onde o ensino é centrado apenas no produto, entendido como resposta, de preferência a resposta correta, quando deveria ser centrado na pergunta. O professor é o que

sabe e o aluno, o que não sabe.

A idéia de que se deve acertar a resposta é também confirmada quando a professora alerta aos alunos escolhidos para irem à lousa que não levem os seus cadernos com as respostas já prontas. O processo da resolução não é considerado, nem no caso do Eduardo, nem quando ela mesma passa novamente as continhas (já armadas), perdendo a oportunidade de ver a própria criança construir seu raciocínio, desde a montagem do cálculo, sem falar da escolha aleatória para ir à lousa, que acaba forçando alguns alunos a se exporem. A ida ao quadro não é prazerosa. Alguns até se escondem embaixo da mesa. E mais, a preocupação dos alunos e o medo são um só: o de errar.

Embora a distribuição dos alunos estivesse em grupos de três em três, o trabalho realizado em sala não contempla essa forma de organização no sentido de que a turma interaja; ao contrário, o individualismo reina. A distribuição então, parece deixá-los ainda mais agitados, já que a ordem é não deixar que o colega veja a resposta. Não é um trabalho interativo, participativo, solidário. É uma estratégia que estimula só a competição e outros vícios.

Em suma, o que vemos imperar na sala de JUS, diante da situação onde as resoluções só podem ser realizadas pelos alunos escolhidos para irem à lousa, são o individualismo e a passividade dos demais alunos que devem permanecer sentados, calados e atentos às respostas que são escritas pelos colegas.

A professora anuncia primeiro as questões corretas, dispensando os alunos sem mais comentários e passando a enfatizar e a exigir a atenção àquelas que estão erradas. O erro neste caso, assim como o acerto, mais uma vez, não é visto como parte complementar do processo de aprendizagem e desenvolvimento da espécie humana. Não se considera que por trás de cada erro do aluno, exista, de fato, um acervo de acertos dos quais ele se apropriou nos ensinamentos anteriores. Errar nesta concepção é apenas parte da falta de conhecimento, quando deveria ser também parte do conhecimento.

Na verdade, o que nos faz entender a preferência da escola pelo erro é a de que como afirma Lima (2007, p. 81) “a avaliação na escola, privilegiou o “Não”: a não aprendizagem, o que o aluno não domina, não retém, não memoriza”. E quando isso acontece, pode haver como no relato da professora JUS, um tipo de “exposição pública do erro” (o aluno espera na

frente do seu erro). “O ‘forte’ na lição é elogiado e o ‘fraco’, ridicularizado”. (LUCKESI, 2005, p. 49). Tal atitude significa a admissão da incapacidade do aluno, perante os colegas. Assim, a insistência na imperfeição do aluno, diante de seu erro, serviu apenas para constrangê-lo e não para perceber que o que se exigia dele, ia como afirma Piaget (2002), além de sua capacidade de esquemas, embora talvez não tenha sido esta a intenção da professora.

Esta situação se potencializa quando a professora segue para o fundo da sala e deixa Eduardo sozinho, lá na frente, “ao lado de seu erro” e passa a questioná-lo de longe, em voz alta, sob o olhar atento da turma, ao erro dele. Para ela, o problema era um só: falta de atenção. Isso é confirmado quando ela diz: *Eduardo olhe com mais atenção, mais uma vez para tentar descobrir seu erro* (OS – JUS – 17/04/2007).

Há aqui uma contradição entre um discurso de JUS sobre o objetivo da avaliação que, segundo ela, é o de *perceber atitudes favoráveis para melhorar a aprendizagem do aluno* (Q3 – B III – 1). O que é feito na verdade baseia-se numa espécie de avaliação que identifica o erro apenas como produto e nunca os acertos que pode haver subjacentes e este erro, ou seja, entender, sobretudo, no trabalho do aluno, em seu pensamento, que elemento faltou para que ele chegasse ao acerto ou como aborda Lima (2007, p. 82), conhecer “dialeticamente, os acertos que estão por trás do erro e os erros que podem conduzir ao acerto”.

A avaliação que identifica o erro como um estado de conhecimento é equivocada, pois, na verdade, é um momento no processo. Sob esta forma de pensar fica difícil buscar caminhos para a superação. Mas, se o erro for aceito e entendido como parte do processo de entendimento da espécie humana passaremos realmente a aceitar que “errar é humano”.

Este tipo de trabalho não é tão simples. Depende de muitos fatores, dentre os quais podemos citar: o conhecimento do professor acerca da matéria, do funcionamento da memória, percepção e imaginação nas diversas fases da espécie humana e de como criar situações para que o aluno venha se apropriar do que Piaget (1978a) chama de conhecimento formal. Não há como negar que esta apropriação depende da eficácia da ação pedagógica, não só da professora. Uma reflexão na escola acerca da complexidade do processo avaliativo, talvez direcionasse os professores para a busca de outras formas, tanto do ensinar quanto do aprender.

O erro cometido por Eduardo parecia tão óbvio que chegou a causar certa aflição na turma, que escondidos da professora, tentavam “soprar” a resposta certa. A contribuição da turma poderia ser aproveitada para auxiliar no processo de compreensão de Eduardo. Seria o que Vygotsky (1991) chama de agir na “zona de desenvolvimento proximal”. Ele se refere à necessidade da intervenção do adulto ou do colega para apoiar o aluno na realização de uma tarefa complexa que ele, por si só, seria incapaz de realizar.

O conceito de “zona de desenvolvimento proximal” indica que é possível ensinar a mesma coisa de outras formas e com outras pessoas, no caso, os colegas, num processo interativo, onde todos ganham, ou seja: quem sabe, fica sabendo mais e quem não sabe, aprende.

Segundo tais princípios, a concepção e uso de ambientes interativos de aprendizagem, como sugere Silva (2000) deverão apresentar diferentes graus de complexidade, de forma a possibilitar a cada sujeito, em seu ritmo próprio, o conhecimento num processo interativo.

Na Matemática, em geral, a resposta do aluno tratada apenas como constatação de certo/errado é considerada importante tendo em vista a sua relação com a busca da verdade. Nesse caso, o que se percebe na prática da professora é que errar e corrigir é parte integrante da Educação Matemática e o tratamento com o erro é uniforme, ou seja, trata todos os tipos de erros ocorridos como se fossem erros de “verdade”. Esse tipo de prática é denominado por Skovsmose (2006) de “absolutismo de sala de aula”.

A expressão assustada de Eduardo revela outro ponto que merece destaque nesta interpretação: a percepção do erro. O aluno sabe que existe o erro, pelo alarde da turma, porém, sequer consegue localizá-lo. Prova disso é a pergunta que faz: *Onde professora?* (OS – JUS – 17/04/2007).

Para La Taille (1997), a presença do erro como um “observável” à criança é fundamental para que ela chegue ao acerto através de sua própria lógica. O autor afirma que essa qualidade chamada observável, pode perder seu valor se o aluno apenas ficar sabendo que errou pelo testemunho do professor, como procede JUS ao apontar o erro de Eduardo: *Aqui ó! Está errado bem aqui* (OS – JUS – 17/04/2007).

O erro na conta de Eduardo, que subtrai o subtraendo do minuendo aluno está seguindo uma das “regras” da Matemática que os professores costumam frisar na sua fala

cotidiana de que do número menor não podemos tirar o número maior. Eduardo deixa claro que não foi uma distração, mas que realmente acredita estar fazendo o correto quando diz: *O de cima não deu professora. O 9 é maior que o 7, aí eu peguei ele primeiro* (OS – JUS – 17/04/2007).

JUS não aproveitou a situação para “desequilibrar”, desafiar Eduardo. Ela apenas indicou uma nova regra, de modo que não considerou nem aproveitou o erro para uma intervenção efetiva. Ela sequer ouviu o aluno, no sentido de perceber que ele tinha sua própria lógica. No caso de Eduardo, a falta de consciência de seu erro o fez ainda desacreditar que soubesse fazer continha: *Não sei. Eu sabia fazer continha* (OS – JUS – 17/04/2007).

Caso o erro no cálculo de Eduardo lhe fosse observável, este representaria um bom motivo para a modificação dos esquemas. No caso da situação de Eduardo, o erro se apresenta como uma situação perturbadora que pode propiciar a evolução da inteligência e do conhecimento, se trabalhado de forma que seja feito a “desequilíbrio” seguida da “regulação”, o que não foi feito. Às vezes as situações que o professor cria, são contraditórias com o que o aluno sabe fazer, ou se revelam insuficientes para preencher as lacunas de conhecimento. Acreditamos que diante de uma situação como essa, a professora poderia passar a outro tipo de situação para mostrar a Eduardo que esta regra é verdadeira, mas que não é possível inverter a operação, por exemplo, se tenho 17 reais e vou pagar 9 reais, não tem como dos nove reais que tenho, tirar as sete unidades dos 17 reais. Isto lhe daria a oportunidade de esclarecer a necessidade do “pedir emprestado”, e então explicar todo o processo de transformar dezenas em unidades para que a subtração se torne possível no campo dos números naturais.

Assim, é importante que o aluno tenha acesso à qualidade de seu erro e isso, segundo Piaget (1995b), não depende apenas da organização da tarefa, mas, do nível de desenvolvimento da criança. Se ela, por exemplo, não percebe a situação-problema proposta, como desequilibradora, poderá utilizar esquemas antigos para resolver situações novas e assim vir a produzir o erro, como fez Eduardo ao resolver as contas com recursos.

Nesse caso, dificilmente a criança perceberá por si só o seu erro. Será preciso uma intervenção onde se proponha uma situação em que o professor ou o colega do grupo, a conduza a essa percepção tornando o erro observável, ou seja, uma situação de intervenção em que o aluno tome consciência de seu erro.

A concepção de JUS de que o conteúdo matemático deve ser apresentado ao aluno numa seqüência de conhecimentos indo do mais simples ao mais complexo, de forma linear é confirmada na resposta sobre as características de uma atividade que favoreça a aprendizagem: *que seja no primeiro momento de fácil entendimento partindo das atividades mais simples, para depois ir para as mais complexas* (Q3 – B II – 3). E reafirma: *Ir seguindo o livro do mais fácil para o mais difícil* (E I – 7). Para ela, a falta dessa seqüência pode comprometer a aprendizagem do aluno e reforça: *a gente se propõe a ensinar alguma coisa e às vezes ele não sabe outra que ficou lá pra trás. Aí pega! A gente fica sem saber como fazer, se prossegue com o conteúdo ou se volta por causa daquele que não está entendendo* (E I – 9).

Este posicionamento de JUS revela a importância que ela dá ao pré-requisito (estruturas disponíveis). É claro que em Matemática isso existe. Mas, para o construtivismo, essa questão do fácil, do simples, não existe como pré-requisito ou estruturas disponíveis. Na verdade, o pré-requisito de que fala a professora não são pré-requisitos cognitivos como estruturas para a nova aprendizagem, mas sim conteúdos – “regras” – que ele deveria saber, conteúdo da série anterior que ele não sabe, e, portanto não considera como sua responsabilidade. Piaget (1995a) nos lembra de que não há começo absoluto. A ordem é partir do que o aluno já sabe.

A valorização do trabalho com a Matemática dentro dessa seqüência é muito forte para JUS. Para ela, sem o conteúdo básico da série anterior, não há como prosseguir. E afirma: *Na verdade a série anterior já deveria ter trabalhado e não fez. Para a gente voltar tudo, perde muito tempo porque e os outros alunos, né? Tem que continuar ensinando o conteúdo da série* (E I – 11). Fica evidente a recorrência nas respostas. Sabemos que se for partindo do que sabe, pode-se ensinar tanto a teoria da relatividade como a soma de $1 + 1$. O que a professora não percebe é que a idéia do simples e do complexo é determinada pelo sujeito que está aprendendo, segundo suas estruturas e não segundo quem está ensinando. Ela parece não aceitar que seja de sua responsabilidade resgatar conteúdos de séries anteriores. Acreditamos que um bom trabalho individual acerca do erro cometido pelo aluno possa resgatar o conteúdo sem comprometer o andamento dos conteúdos da série para a turma. Se o erro é pontual, não há necessidade de levá-lo como reprise de conteúdo para toda a turma, mas, se é um erro comum, tratá-lo com a mesma atenção que um conteúdo novo, certamente será mais produtivo.

O erro do aluno, de certa forma, é atribuído ao professor da série anterior. Para JUS, esta série é a responsável por um melhor preparo para que o desenvolvimento dos conhecimentos dê continuidade. Infelizmente isso faz aumentar a “bola de neve”, tendo em vista que nada é feito para solucionar o problema. Percebe-se que a professora continua a manter a mesma atitude, ou seja: Tratar o erro de forma costumeira, isto é, não levar o aluno a superar as dificuldades que são reveladas através desses erros. Restringe-se apenas ao momento da avaliação como medida certo/errado, não indo além dela.

Ao ser questionada sobre o que fazer quando a aprendizagem não acontece como o previsto, ela responde: *mudar a estratégia e retomar o conteúdo* (Q3 – B II – 5). Aqui ela aponta para uma possível compreensão da avaliação enquanto retroalimentadora (investigação didática) do ensino. Entende que pode através da avaliação diagnóstica, daquilo que os alunos não aprenderam, rever o conteúdo, sempre que necessário. Ela não diz que a solução é culpar a série anterior, mandar para a professora particular ou reprovar. Na prática, vemos que apesar de ter apontado no Q3, a mudança de estratégia e a retomada de conteúdo como solução para a não-aprendizagem, é evidente que isso não se faz presente, tendo em vista as situações observadas. O que se vê é a culpa sendo mais uma vez atribuída à série anterior. Isso pode ser percebido quando JUS pergunta a Eduardo: *Você fazia dessas contas no ano passado?* (OS – JUS – 17/04/2007) E prossegue reafirmando ao aluno que determinados assuntos não são de sua alçada, mas da série anterior: *isso é coisa do ano passado* (OS – JUS – 17/04/2007). Assim, há uma propensão da professora em justificar o erro cometido pelo aluno como sendo “falta de base” da série anterior e culpa dele. Podemos perceber então, que JUS não muda de estratégia, no caso da não-aprendizagem do aluno.

Outro fato que merece destaque ainda neste assunto é a própria insistência dos alunos em resolver o erro cometido por Eduardo, caso este não acertasse. Tal procedimento revela que a intervenção da professora, nem sempre é feita aproveitando o mesmo momento, o mesmo aluno e o mesmo erro, ou seja, ela costuma substituir os alunos na resolução das questões erradas. Tal fato é confirmado não só em sua fala *Se o Eduardo não conseguir resolver, eu deixo* (OS – JUS – 17/04/2007), como também nas várias atitudes de JUS frente ao erro de outros alunos em outras situações.

Para Perrenoud (1991, p. 50), “todo esforço do professor deve auxiliar o aluno no momento de sua necessidade de aprender”. Para ele, a avaliação formativa pode contribuir desde que esta seja também, informativa. Assim, precisa ser aplicada no instante da

necessidade do aluno. Segundo Hadji (2001, p. 21), “O remédio baseia-se no diagnóstico, o que permite aos atores retificar as modalidades da ação em andamento”. Desta forma, uma característica importante é a da função “corretiva”, tanto do aluno quanto do professor. Esse tipo de avaliação implica por parte do professor, muita flexibilidade e “variabilidade didática” (MARC BRU, 1998 apud HADJI, 2001, p. 24).

A partir desse entendimento, o erro do aluno pode dar pistas importantes sobre suas capacidades de assimilar, desde que o professor conheça como a inteligência se estrutura e desenvolve, para que o diagnóstico venha acompanhado de intervenções adequadas.

A concepção para a superação do erro, segundo JUS está na idéia que ela tem do “treino”, como mostra uma de suas falas: *Vou passar mais continhas na tarefa de hoje. Alguns alunos ainda precisam treinar mais* (OS – JUS – 17/04/2007). Essa idéia é recorrente também na entrevista quando questionada sobre a melhor forma para o aluno aprender, ela afirma *Ah! Esse aprender vem da prática dele. A gente vê na prática se ele aprendeu mesmo* (E I – 14).

Na tentativa de entender o que JUS quis dizer quando se refere à “prática”, ao que ela nos explica: *É assim, se ele resolve bastante exercício e aí começa a acertar, a gente pode concordar que ele aprendeu, certo?* (E I– 15). E insistimos na mesma questão: *Bastante exercício em que sentido? É tipo treinar bastante, até acertar. Se erra é sinal de que tem que treinar mais. E a gente ajuda quando percebe o que exatamente ele tá errando para a gente dar mais atividade* (E I – 16). A idéia do treino é também mostrada na observação sistemática quando JUS corrige as continhas nomeadas de A a Z, sendo cada letra do alfabeto representando uma conta.

Continuamos insistindo no fio condutor da concepção em questão – a idéia do treino. E perguntamos: *Isso que você chama de “bastante exercício”, seria um procedimento utilizado para o aluno aprender? É. Porque dessa forma a gente vai no “ponto certo” que ele precisa aprender melhor. É exatamente onde ele tá errando é que ele não sabe. Aí eu mostro assim: Olha, você tá errando aqui, ali, e ali. Eu vou direcionando, sabe?.* (E I – 17). O “ir direcionando” é esclarecido pela professora: *Não é dar a resposta pronta, mas, ir direcionando ele a chegar à resposta certa* (E I – 18). E para completar perguntamos: *Chegar à resposta certa é o suficiente para afirmar que o aluno aprendeu? É... Aí sou obrigada a afirmar que ele aprendeu... Conseguiu resolver sem errar, né? Nesse caso aí, o erro é tipo um*

termômetro do saber... (E I – 19) E explica a expressão “termômetro do saber”: *É como se fosse assim: errou, precisa aprender mais... Acertou, já sabe o que foi ensinado, entendeu?* (E I – 20).

A idéia de JUS em relação ao treino, como prática de exercícios, para conduzir a aprendizagem ainda é pautada no modelo empirista de educação, e na crença de que aprender Matemática é reproduzir, com destreza, os algoritmos. Como explica Kamii (1986), para os empiristas o conhecimento tem sua fonte fora do indivíduo e internalizado através dos sentidos. Assim, prevalece a concepção de que o conhecimento é trazido de fora, no caso de JUS, trazido por ela mesma, através de seus inúmeros exercícios de treino.

Para Darsie (1999) esse modelo de ensino se apóia na noção de que o conhecimento consiste no acúmulo de fatos e informações isoladas, imerso em simbolismos, quadros cheios de cálculos e fórmulas a serem memorizadas. Assim, como proposta de superação, o que JUS apresenta é apenas a idéia do “treino”, isto é, a realização de muitas outras atividades semelhantes àquela em que se cometeu o erro, poderá levar o aluno a não errar mais e assim, aprender.

Segundo alguns comentários posteriores, em conversas informais com a professora JUS (DC – 20/04/2007), Eduardo, o aluno observado durante uma das correções na aula dela é tido como *fraco na Matemática*. (DC – 20/04/2007) O problema de Eduardo é então resumido pela professora: *Ele não fez uma boa 2ª série e tem coisa que ele não entende... O básico mesmo! Devia ter mandado ele resolver a letra m, é a conta mais fácil. Esta ele ia dar conta, não é de emprestar* (OS – JUS – 17/04/2007). Novamente ela comete a mesma ação que não oportuniza a Eduardo um avanço cognitivo e uma recuperação dos conteúdos que ficaram “perdidos”.

Nota-se que embora JUS defenda o erro do aluno como sendo *um momento propício para aprender o certo* (Q3 – B IV - 4), fica clara a dificuldade dela em aproveitá-lo como um aliado didático que venha auxiliar na aplicação da intervenção e que seja capaz de revelar o processo de pensamento empregado na resolução de situações matemáticas. JUS não percebeu que uma das dificuldades de Eduardo foi devido à ausência de estruturas disponíveis para aprender, lacuna na aprendizagem. Ou, se percebeu, apenas diagnosticou como nos diz Abrahão (2004), não foi além. O recurso didático, tão enfatizado pela professora, poderia ter sido o próprio erro do aluno.

A concepção antes revelada pela professora no Q3, acerca de *concentração*, agora faz sentido, sobretudo, na forma como conduz sua prática. Aquele poderia não ser um bom momento para avaliar o Eduardo, afinal, ele não estava “*concentrado*” e assim não iria mesmo identificar os conceitos matemáticos ao interpretar dados. Partindo desta idéia, o erro do aluno já seria esperado e para avançar, só mesmo quando a professora “*mostrasse*” este erro ou o corrigisse, já induzindo às respostas corretas. A idéia negativa de que o aluno pode não superar seu erro por ser *fraco na Matemática* é então confirmada quando ela lamenta não ter pedido ao aluno que resolvesse a conta mais simples. (OS – JUS – 17/04/2007).

Podemos até aqui resumir em duas as dificuldades apresentada pela professora JUS nesta situação com Eduardo, sinalizadas pelo tratamento dado ao erro do aluno. Primeiro a falta de informações específicas sobre o processo de aprendizagem do aluno, e segundo a dificuldade ou inadequação dos próprios conceitos matemáticos.

Quanto à falta de informações específicas observamos que em nenhum momento sua atitude é a de investigar o processo, de procurar descobrir o que fez com que o aluno não acertasse a fim de subsidiar uma intervenção significativa.

A maneira como é feita a intervenção na sala da professora não é planejada. Na tentativa de fazê-la, acaba dando respostas prontas ao aluno. Tal atitude pode ser percebida quando esta vai riscando os numerais atribuindo a estes outros valores. O aluno por sua vez, não compreende o processo, não participa dele, apenas é induzido a dar a resposta correta como o esperado pela professora.

É interessante ressaltar que a superação do erro para a professora pode estar no fato do aluno precisar de mais treino, o que decorre de uma concepção de aprendizagem como reprodução, adestramento. Isso fica explícito quando corrige vinte e uma contas e reforça a idéia de que eles precisam de mais. E a motivação? Inexiste?

A segunda dificuldade da professora JUS é com o próprio conteúdo matemático, inclusive utilizando erroneamente alguns termos específicos do conteúdo matemático: *pedimos 1 (um) emprestado para o vizinho* (OS – JUS – 17/04/2007), ao invés de uma dezena. Tais dificuldades certamente a impediram de realizar uma intervenção profícua e significativa. Não usar uma terminologia adequada acaba por encobrir os conceitos que sustentam o algoritmo.

O olhar docente deve privilegiar a avaliação Formativa e não o produto (gabarito). Se o aluno errar só porque trocou o número, o diagnóstico do motivo pelo qual fez a troca e que dá a dimensão de se o erro está numa distração (e portanto ele saberia), se o erro está numa questão conceitual (e portanto, ele tinha uma lógica pessoal que o legitimaria) ou se o erro foi originado por colocar qualquer resposta pra não deixar de fazer, sem seguir qualquer tipo de coerência, revelando o que a professora chama de “não saber nada”, como nos expõe Carvalho (2005, p. 28) acerca da resolução de problemas, “Cada caso é um caso e exige um tipo completamente diferente de intervenção”.

Há que se ter um olhar para o erro como construtivo, conforme nos esclarece Piaget. E um erro só pode ser construtivo, se for detectado pelo aluno durante o processo de aprendizagem, ou seja, ter-se consciência e percepção deste. Decorrente disso, o professor deve interessar-se pelos erros, de forma a aceitá-los como etapas do processo de aprendizagem, utilizá-los como verdadeiros recursos para aprendizagem, proporcionando meios para que o aluno tome consciência destes e possa redirecioná-los.

5.2.4 Considerações acerca das concepções e práticas de JUS

Podemos concluir que JUS apresenta concepções em transição do Velho para o Novo Modelo, mantendo, porém, mais fortemente, características do Velho Modelo. Os poucos avanços são percebidos, sobretudo quando se refere à questão da não-aprendizagem, já que defende o processo de retomada dos conteúdos, a utilização de novas estratégias, o uso de diversos instrumentos avaliativos, não se restringindo apenas aos exercícios escritos. Em sua concepção, o erro é apresentado como ajudante do professor. Ele pode mostrar o caminho para seguir em frente, ou se necessário, contribuir para a realização de intervenção num processo que parta do próprio erro do aluno.

Embora suas concepções transitem entre os dois modelos, em sua prática pedagógica, no que se refere ao tratamento dado ao erro do aluno, JUS revela práticas mais condizentes ao Velho Modelo. Podemos afirmar que os deslocamentos em direção ao Novo Modelo são ainda insuficientes para respaldar novas práticas.

5.3 A PROFESSORA LUC – Escola A

Nascida em Cuiabá, LUC tem 43 anos sendo 23 destes exercendo o cargo de professora. Licenciou-se em Pedagogia pela UFMT, se especializando na área de Educação, também pela UFMT. Ela é efetiva na escola pesquisada e cumpre jornada de trabalho de 30 h. Leciona para o 2ª fase do 2º Ciclo. Não atua em nenhuma outra escola nos últimos oito anos

Em conversa com a coordenadora da escola esta nos informou que a professora LUC não costuma *abrir seu trabalho a nenhum pesquisador ou estagiário* (DC – 20/03/2007). Ao verem a lista dos sujeitos da Escola A, que fariam parte da pesquisa, os próprios colegas de trabalho de LUC, comentavam conosco: *Essa professora é muito difícil da gente entender. É brava e tradicional demais na maneira de dar aula. Ninguém se mete com ela. Você pode até tentar, mas, acho que ela não vai deixar olhar a aula dela, não* (DC – 20/03/2007).

Com o objetivo de conhecermos a professora LUC e apresentarmos também a pesquisa da qual esta fazia parte, chegamos quase uma hora antes de iniciar a aula. Esperamos por ela na sala dos professores por um bom tempo até sermos informadas de que LUC não entraria na sala dos professores naquele dia e que para conversar com ela teríamos que aguardar até o horário do recreio, já que os alunos haviam iniciado a acolhida no pátio da escola e logo iriam para a sala de aula. Optamos por esperar pela professora LUC ali mesmo na escola, ao invés de seguirmos conselhos das outras professoras e substituí-la por outro sujeito.

O nosso encontro com a professora LUC aconteceu quando por orientação da coordenação nos dirigimos à sua sala de aula. Segundo a coordenadora, a professora não costuma frequentar a sala dos professores. Aliás, como já falamos anteriormente, a sala dos professores desta escola fica praticamente vazia nos períodos de intervalos devido às rixas entre professores por conta da eleição para diretor.

Ao chegarmos à sala de aula de LUC, ela estava sentada à sua mesa com mais duas alunas. As três lanchavam juntas e conversavam sobre um compromisso que as alunas não haviam cumprido: A tarefa do dia anterior.

Ao nos aproximarmos da porta, LUC faz sinal com a cabeça nos autorizando a entrar. Nesse momento, ela segura a mão das alunas e num gesto de quem assume um compromisso,

pergunta: *Estamos combinadas?* (DC – 21/03/2007). As meninas sorriem e olhando nos olhos da professora aceitam a proposta.

Apresentamos-nos à LUC e na oportunidade deixamos transparentes os objetivos da pesquisa e também abrimos o convite para que ela fosse uma de nossos sujeitos na investigação. A professora com seu “ar de brava”, como já haviam nos relatado seus colegas, nada comentou acerca do tema, apenas confirmou sua participação com um *tudo bem* (DC – 21/03/2007).

Pedimos a LUC o horário das aulas de Matemática para que pudéssemos cumprir com o compromisso de assisti-las. Ela aponta para o horário de aula anexado ao lado da lousa, onde todos têm acesso, e nos autoriza a copiá-lo. Ao contrário das professoras JUS, LUC não permuta suas aulas de Matemática por nenhuma aula de outra disciplina. Para ela, poderíamos chegar no horário combinado e em qualquer dia da semana. Ela estaria lá dando aula de Matemática. Fez apenas uma ressalva para as aulas de 5ª feira, já que havia combinado com os alunos que depois do recreio iriam ensaiar a dança para uma apresentação que aconteceria na escola.

A silenciosa sala de aula da professora LUC é também repleta de advertências em cartazes na parede do tipo: *Brinque - e estude +; Não jogue papel no chão; Não risque as carteiras; Respeite a professora; Peça a vez para falar* (DC – 21/03/2007), dentre outros. Além do silêncio que envolve a sala de LUC percebemos também a organização das carteiras em retíssimas fileiras.

Ao entrarmos na sala de LUC, os alunos em coro nos recepcionam: *Boa tarde, Professora! Seja bem vinda!* (DC – 22/03/2007). E o silêncio volta a reinar. Nesse instante percebemos que, coincidentemente, todos os alunos já estavam com dois cadernos sobre a carteira. A professora pede aos alunos que levem seus cadernos de Tarefa até sua mesa começando pela fila da Tainara. E assim, um a um vão se levantando e fazendo pilhas com seus cadernos na mesa da professora, ficando apenas com um caderno na carteira.

LUC começa a aula sempre com uma oração e escrevendo uma mensagem na lousa, como: *Você é importante para Deus* (DC – 22/03/2007). Em seguida pede aos alunos que relembrem a aula anterior.

Ela costuma permanecer por alguns minutos recordando a aula anterior de forma oral e com exemplos na lousa. Os alunos não escrevem, apenas escutam e interagem com a professora. As perguntas são do tipo: *Quem se lembra da matéria que nós vimos na aula passada?* E todos em coro repetem: *Numeral decimal! E qual é o segredo para acertar a continha de numeral decimal?* (as opiniões se dividem: *vírgula embaixo de vírgula, a casa vazia põe o zero...*). *Como é que eu faço para resolver uma situação como: Tenho 20 reais, fui ao mercado e comprei uma caixa de leite. Quanto custa mesmo uma caixa de leite?* (todos param para pensar e começam a dar opiniões do tipo: *Minha mãe falou que agora tá 2 reais, já outros: Acho que tá mais caro, 2 e 20.* E outro: *2 reais só se for no Atacadão* (nome de um supermercado da cidade). *E como é que leio este numeral aqui?* (ela escreve na lousa 2,67) (DC – 14/06/2007). Percebemos que os alunos gostam de participar e a professora demonstra interesse em ouvir a todos, desde que peçam a vez para falar.

As atividades são sempre planejadas e dosadas em relação à quantidade de conteúdos e também ao tempo disponível para a resolução. Para LUC é importante que os alunos consigam resolver as atividades em sala de aula. *Com tudo planejado eu posso ficar mais tranqüila em sala e sobra mais tempo para ajudar os alunos* (E I – 11). *É porque eu gosto de discutir com eles as coisas que eles não sabem* (E I – 12). *Gosto de fazer com um por um* (E I – 13).

Na aula em que o assunto tratado foi Numeral Decimal, por exemplo, os conteúdos foram divididos da seguinte forma: seis cálculos envolvendo adição e subtração com vírgula para que os alunos armassem as contas e colocassem os resultados e também três situações-problema sobre o mesmo assunto. Ao terminar de passar as atividades na lousa ela faz advertências: *A ordem é: Primeiro copia, depois resolve as continhas e os probleminhas e tragam até minha mesa. Se tiver dúvidas venha aqui dizer. Quem terminar tudo deixa o caderno comigo e poderá ajudar o colega ou se quiser, pode pegar a folha extra* (DC – 14/06/2007)

Todos parecem entender o recado de LUC e a partir daí a classe silencia. A professora sempre inicia a correção pelo caderno de tarefa. Tal correção é feita em sua maioria pela própria professora, que por sua vez assinala o erro do aluno e em seguida o chama para dialogar sobre a forma de resolução utilizada na situação. Os nomes dos alunos que não conseguem acertar podem ser visto em um caderno a parte, uma espécie de controle que está sempre sobre a mesa da professora. Dali ela vai chamando aqueles alunos que segundo ela,

precisam de sua ajuda. A intervenção é realizada não apenas com os conteúdos atuais como também com os de semanas anteriores, que ainda não foram superados, enquanto os outros alunos, que não possuem o nome da lista, vão resolvendo as atividades do dia. Estas também são corrigidas pela professora no momento em que o aluno as realiza.

O interesse dos alunos em corrigir seus erros e saber a opinião da professora é percebido através da longa fila que se forma próximo de LUC. Alguns alunos, cujos cadernos já foram corrigidos, pegam um papel que a professora chama de rascunho e num ato solidário se aproximam dos colegas e começam a incentivá-los a raciocinar a partir do que vão escrevendo naquele rascunho. A atitude é semelhante à da professora quando atende individualmente aos alunos, conforme nos mostra a situação relatada no item 5.3.2. Já outros alunos, pegam mais atividades, que ficam guardadas numa espécie de “caixa de camisa”, sempre na mesa da professora. São folhas que ela chama de “extra”. Nelas os alunos encontram atividades diversas. Em conversa sobre a “folha extra” LUC nos diz que a preparação destas é baseada em assuntos das séries anteriores. *É por isso que eles gostam de pegar. São coisas que eles sabem fazer. É bom que eles não atrapalham a aula. Dou a opção: ou ajudem os colegas ou peguem exercícios extras. Ah! Tem que corrigir esses aí também (refere-se aos exercícios extras) senão eles não dão sossego pra gente. Ficam em cima querendo saber se acertou ou errou (DC 29/03/2007).*

Outra forma de correção realizada na sala de LUC é a ida dos alunos à lousa. A intervenção da professora nesse caso é realizada com o próprio aluno através do diálogo que se estabelece entre aluno-professor ou aluno-aluno, já que ela também pede que a correção seja feita em dupla a partir da opinião de outro colega.

Observando o quadro a seguir, com os recortes de algumas falas da própria professora, podemos perceber como LUC realiza a intervenção, bem como o tratamento dado ao erro do aluno. Tais procedimentos podem revelar concepções de aprendizagem, avaliação e erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

5.3.1 Situações de constatação do erro - LUC

Quadro 8 – Apresentação das situações de constatação do erro - LUC

Data	Assunto	Situação de constatação do erro	Tratamento dado ao erro
22 de março	Situação-problema (Multiplicação)	<p>Ao perceber que a resposta final de Marcos não dava o resultado esperado, LUC a assinala e pede ao aluno que tente novamente. O número encontrado era bem próximo da resposta certa. O aluno volta à mesa da professora e esta continua insistindo que a conta está errada. O aluno já impaciente pede à professora que <i>olhe desde o começo</i> já que ele mesmo não conseguia descobrir o erro. A professora olha e também não consegue encontrar o motivo do erro do aluno. No cálculo que faz ela assume que o resultado também não está certo. LUC então pede para que Ricardo sente ao lado de Marcos e o ajude a encontrar o erro. Ricardo ao conferir o exercício, percebe que Marcos havia copiado um dado errado. Trocou o numeral 3 por 5.</p>	<p>- <i>Você quase acertou. Deve ter sido uma coisinha assim bem simples.</i> - <i>Não! Preste atenção: se você errar a idade da Angélica, automaticamente não vai acertar a da Letícia.</i> - <i>Volta lá e pensa mais um pouco.</i> - <i>E agora, Marcos? Nem eu tô sabendo disso aí... Sei que a resposta não é essa...</i> - <i>Ricardo, quanto deu a resposta do número 3, do dia 19 de março?</i> - <i>Certo! E por que a nossa conta aqui não dá certo?</i> - <i>Vem aqui, Ricardo ajudar o Marcos, por favor.</i> - <i>Puxa! E eu nem para olhar os dados primeiro.</i> - <i>É, Marcos... Não foi bem um erro seu, né? Foi uma falta de atenção quando copiou da lousa.</i></p>

29 de março	Sistema de Numeração Decimal	<p>Ao perceber na correção individualizada dos cadernos, que estes continham muitos erros na escrita por extenso, dos “<i>números grandes</i>”, LUC vai até a lousa e desenha um quadro valor-lugar com classes até o “<i>milhão</i>”. Ela devolve os cadernos de Matemática para os alunos e pede para que todos parem com as atividades que estão realizando naquele momento e escutem mais uma vez a explicação do assunto da aula anterior e já aproveitem para fazer a correção do exercício.</p>	<p>- <i>Acho que essa matéria de ontem deixou muita dúvida. Tô vendo aqui pela tarefa. Muito erro, muita dificuldade.</i></p> <p>- <i>Fechem o livro por um instante e prestem atenção na lousa.</i></p> <p>- <i>Vocês podem usar o quadro que vamos montar juntos agora para formar os numerais.</i></p> <p>- <i>Vou lendo os numerais e vocês vão dizendo onde devo colocá-los. Depois a gente confere juntos.</i></p> <p>- <i>Cada um pode perguntar a sua dúvida.</i></p> <p>- <i>Eduardo, se são 6 milhões, em que classe eu coloco o 6?</i></p> <p>- <i>Você concorda, Andressa?</i></p> <p>- <i>E se o 6 caísse na classe do milhar, qual seria o nome dele?</i></p> <p>- <i>Tá vendo Nátally, o problema foi só porque você esqueceu da casa do milhar. Um errinho de esquecimento.</i></p>
12 de abril	Porcentagem	<p>Ao constatar que Maria Eduarda havia apresentado apenas o resultado final de uma situação, LUC segue questionando a procedência da resposta. À medida que a aluna vai explicando, LUC pede que ela vá escrevendo de forma esquematizada o processo utilizado naquela resolução. LUC percebe que a aluna errou porque não concluiu a resposta. Para Maria Eduarda, 17% de 200 haviam dado 3.400. Presa à regra da porcentagem, a aluna apenas multiplicou 17 por 200, não realizando a divisão por 100, exigida na situação.</p>	<p>- <i>Quanto eu tenho?</i></p> <p>- <i>E como pode a porcentagem nesse caso ser maior do que o valor que eu tenho?</i></p> <p>- <i>Leia de Novo aí.</i></p> <p>- <i>E se fosse 20%?</i></p> <p>- <i>Então, a resposta será mais de 40 ou menos de 40?</i></p> <p>- <i>Por que menos?</i></p> <p>- <i>Pode ser 3400?</i></p> <p>- <i>É isso aí! Faltou a divisão. Deixa tudo anotado aí. Quando vou corrigir eu vejo o jeito que você fez. Só com a resposta final fica difícil saber como você fez a conta para chegar ao número.</i></p>

19 de abril	Situação-problema (Divisão)	<p>$3 + 0,42 = 0,45$. Esta foi a resposta do Silas. Ao pedir para que a conta fosse corrigida, o aluno novamente traz o mesmo resultado de antes. LUC percebe que a dificuldade de “Silinhas”, como é chamado pela professora, é exatamente na forma como está armando as contas, ou seja, a posição em que está colocando os numerais. Ele coloca o 2 décimos embaixo do 3 inteiros. Preso à regra de “unidade embaixo de unidade”, o aluno não consegue perceber seu erro. LUC mais uma vez utiliza o diálogo com o aluno para fazê-lo entender a situação.</p>	<p>- Tem certeza que 3 inteiros mais essa parte aí dá só isso? - Na verdade, Silinhas, você está ganhando ou perdendo 0,42? - Muito bem, ganhando! E vai ficar com menos do que você tinha? - É assim... Vamos pensar que estamos falando de dinheiro: Você tem 3 reais e depois ganha 42 centavos. Fica só com 45 centavos? O dinheiro diminui? - Fica com mais de 3 reais ou menos de 3 reais? - Isso! Essa é a resposta certa. Não esqueça que todo numeral inteiro tem uma vírgula bem aqui no final dele. Ela fica aí invisível... É por isso que você coloca vírgula embaixo de vírgula e nas casas vazias têm zero.</p>
26 de abril	Situação-problema	<p>Ao constatar que Jônatas havia errado a resposta de uma das situações-problema, LUC inicia a intervenção por meio de um diálogo com o aluno.</p>	<p>A situação será relatada na íntegra. Remeto ao item 5.3.2</p>
10 de maio	Número oculto	<p>Gilberto escreve $x + 3 = 8$. Para ele, o valor do x é 11. Quando LUC lhe dá a notícia de que o valor do x não é 11, ele discorda e justifica dizendo que a soma de $8 + 3$ é 11. LUC tenta fazer com que Gilberto entenda que o que ele está dizendo é que o 11 está “escondido” atrás do x. O aluno não consegue entender a situação apenas com esse exemplo. De repente ele diz ter lembrado do ano passado: <i>Ah não! Tenho que usar o contrário da conta de menos! Já sei... Dá 5</i> (responde o aluno ainda inseguro). Mesmo com a resposta do aluno estando certa, LUC acha necessária uma intervenção, já que o aluno apenas resolveu a situação mecanicamente, não a compreendeu.</p>	<p>- Esquece essa conta aí! Presta atenção aqui no que vou lhe dizer. - O que você entende por “igual”? - Isso! Agora olhe para a 1ª linha do cálculo e leia substituindo $o =$ (igual) pelas palavras “a mesma coisa”. Assim: $x + 3$ é a mesma coisa que 8. - Agora coloque o 11 no lugar do x. Assim: $11 + 3$ é “a mesma coisa” que 8. - Fica certo ler o probleminha assim? - Muito bem! O 11 é muito. Será que o número escondido atrás do x pode ser maior que 8? - Será que não é o 7 no lugar do 11? Leia usando o 7 - Ainda é muito... Parabéns! Vai tentando de forma que a leitura da situação, ou seja, a igualdade fique correta.</p>

17 de maio	Multiplicação (2 algarismos no multiplicador)	<p>Numa correção feita na lousa, Luíza dá a seguinte resposta: $568 \times 42 = 22.856$. LUC diz à aluna que ela cometeu um erro “bem pequeno mesmo”. A aluna pega o apagador para apagar toda a conta e LUC a impede. Ela diz que a aluna precisa descobrir o seu erro a partir da conta já pronta, mesmo estando errada. A aluna confere e não consegue detectar que no lugar das 2 unidades de milhar da resposta, na verdade são 3 unidades de milhar. A aluna, na tentativa de justificar seu erro diz à professora que é ruim de tabuada. Para acalmá-la LUC diz que sua conta tem mais acertos do que erros, por isso, não deve ser apagada. Depois de muito esperar que a aluna descobrisse seu erro, LUC tira da bolsa uma calculadora e pede a Luiza que faça a conta, agora utilizando a máquina de calcular. Ao conferir as respostas, Luiza devolve a calculadora para a professora e aponta para o número 2 da unidade de milhar como sendo seu único erro. A partir daí LUC começa uma intervenção na tentativa de fazer a aluna compreender a situação.</p>	<p>- Circula aí o número que está errado. - Não! Não apague! Olhe essa conta aí mesmo. Não tem necessidade de apagar. - Multiplica aí na calculadora. - Só esse número aí? Não disse que você tinha mais acertos do que erros. - É um erro pequeno mesmo e de escorregão. - O que aconteceu aí? - É isso aí... Esqueceu de juntar o número que havia subido. - Faltou atenção, né?</p>
24 de maio	Divisão (2 algarismos no divisor)	<p>LUC inicia a correção do cálculo $2.584 : 42$ na lousa. João Pedro é chamado para resolver a conta. Ela pergunta para os alunos da classe acerca do resultado de João Pedro. Os colegas afirmam que a conta de João Pedro está errada. LUC pede a Estevão, um dos colegas de João Pedro, que vá até a lousa e faça seu cálculo ao lado do cálculo de João Pedro, sem apagar a conta dele. Enquanto Estevão vai resolvendo sua conta, João Pedro vai conferindo a sua. Ao terminar de resolver sua conta, Estevão conversa com João Pedro, que rapidamente encontra onde exatamente estava seu erro.</p>	<p>- E aí turma, o que vocês acham das respostas que estão na lousa? - Não, não! Não fale a resposta certa, não. Deixe o colega descobrir... - Quem teve respostas diferentes da de João Pedro? - Estevão, não apague a conta do colega não. Põe a sua aí do lado da conta dele. Faça do seu jeito. - Vá conferindo aí, João Pedro. - E aí João Pedro, viu o erro? - Eita tabuada, heim! - Vem aqui arrumar no seu caderno.</p>
14 de junho	Fração	<p>LUC corrige a seguinte situação no caderno de Raquel: Dos 24 ovos que havia na geladeira, mamãe usou $\frac{2}{3}$ para fazer uma torta. Quantos ovos sobraram? Raquel responde 16. LUC tem dificuldade em fazer com que Raquel entenda que a resposta não é 16. Na verdade, a aluna confunde os ovos que foram utilizados com os ovos que sobraram. LUC sente falta de um “roteiro” de perguntas na situação-problema. Como não havia escrito tal roteiro na situação atual, ela o faz oralmente durante uma tentativa de intervenção.</p>	<p>- Não dá 16, não. - Sim, eu sei que a sua conta não está errada. - O 24 foi dividido em quantos grupos? E Quantos ovos ficaram em cada grupo? - Certo! - Quantos grupos mamãe usou no bolo? - Isso! 16 ela usou ou sobrou? - E o que o problema quer saber? - Aí... Está vendo como você sabe... Só confundiu a resposta que eu realmente queria saber no problema.</p>

21 de junho	Expressão Numérica	<p>A correção das seis expressões numéricas que foram enviadas de tarefa é realizada na lousa e em dupla. A professora escolhe um aluno para ir à lousa resolver uma continha e pede ao escolhido que chame um parceiro (a) para lhe ajudar a resolver a conta. Assim, permanecem os dois alunos na lousa, com seus respectivos cadernos, resolvendo a mesma atividade. Ali a dupla dialoga e vai escrevendo as respostas. Parte da intervenção é realizada pelos próprios colegas durante as ricas discussões. LUC apenas complementa com alguns questionamentos.</p>	<p>- Vocês duas estão de acordo com a resposta?</p> <p>- Todos estão de acordo com a resposta de Priscila e Tati?</p> <p>- Alguém tem uma outra resposta? Se tiver pode levantar e ir lá apresentar para as colegas.</p>
22 de junho	Porcentagem	<p>Ao corrigir a tarefa LUC anota numa folha as diversas respostas que foram encontradas para a mesma situação-problema envolvendo porcentagem. A situação era a seguinte: Um comerciante revende com 15% de lucro uma mercadoria que custa 40 reais. Qual o valor que será vendido essa mercadoria? LUC passa para a lousa as diversas respostas dos alunos. Durante o tempo em que ela está escrevendo percebemos que os alunos vão identificando e se “entregando” quanto às respostas encontradas. A partir daí LUC começa a intervenção com a participação de toda a classe. O que ela deseja não é só identificar a resposta correta, mas, entender como se chegou a cada uma das respostas. Para isso, ela divide a lousa em 5 partes e em cada parte ela escreve uma resposta.</p>	<p>- Gente! Na correção dessa questão 3 da tarefa de ontem eu encontrei um monte de respostas... Eu fiquei até curiosa em saber como cada um de vocês pensou para chegar a cada uma dessas respostas aí.</p> <p>- Vou escrever aqui todas as respostas que encontrei: Tem gente que acha que a mercadoria será vendida por 55 reais, 6 reais, 46 reais, 600 reais, 34 reais, 25 reais.</p> <p>- Bem, primeiro quero que vocês me digam o que significa vender uma mercadoria com lucro.</p> <p>- Se é vender por mais de 40 reais, quais são os resultados que não podem estar certos?</p> <p>- Calma aí! Ninguém apaga nada ainda. Deixa do jeito que está. Olhe para a lousa. Esquece o erro de seu caderno agora.</p> <p>- Se 15% será o lucro, então vamos encontrar esse valor...</p> <p>- Jóia! Dá 6 reais. Esses 6 reais é o lucro ou é o preço que ele vai revender?</p> <p>- Isso! Fala de novo Lucas... $40 + 6 = 46$. Ele vai revender por 46 reais.</p> <p>- Agora vamos tentar entender e explicar os outros resultados, esses mesmos, que ficaram errados.... O que será que os colegas pensaram para chegar nestas outras respostas.</p>

Ao analisarmos as situações nas quais houve um enfrentamento da professora LUC com o erro do aluno pudemos perceber que em todas essas, ela não apenas constata o erro, como também procura tratá-lo como parte integrante do processo. Ela tenta fazer a intervenção aproveitando o erro do aluno como recurso didático. Percebemos que LUC não dá apenas ênfase ao produto, ou seja, à resposta final, tal como se apresenta no gabarito, ela também valoriza a construção do aluno, a estratégia utilizada para chegar à resposta.

Notamos ainda que na maioria das vezes, a intervenção de LUC é realizada com o mesmo aluno que cometeu o erro. Ela aproveita esse erro para conhecer o processo de resolução. Isso é feito em sua maioria através dos diálogos que são estabelecidos na classe entre professor-aluno e aluno-aluno. Podemos afirmar que realmente há um trabalho de investigação com o erro do aluno e não apenas a substituição deste pela resposta certa ou a substituição do aluno que errou pelo que acertou.

LUC não só faz a constatação como também se responsabiliza em buscar juntamente com seus alunos a superação dos erros que são apontados e retomados por ela através dos *pontinhos* marcados durante a correção dos cadernos. A responsabilidade da professora pode ser comprovada nas diversas anotações, que ela chama de *controle de correção*. Esses controles ajudam-na lembrar exatamente daqueles alunos que ainda se encontram com dificuldade ou com questões erradas no caderno.

Em todas as situações coletadas o erro parece ter sido aproveitado e entendido pela professora como uma estratégia didática capaz de ajudar o aluno a superar suas dificuldades. O fato de não permitir que os alunos apaguem seus erros antes de analisá-los já é um sinal de que estes são aceitos como uma construção inteligente, caminho para o acerto, estruturas disponíveis naquele momento. O erro é então tratado não apenas como constatação, ponto de chegada, mas, como ponto de partida para novas descobertas e possíveis caminhos para a superação de dificuldades. A seguir apresentaremos uma situação de aprendizagem comum nas aulas de LUC, em que a ação pedagógica se desenvolve em torno do erro do aluno, pautada também no diálogo.

5.3.2 Do tratamento dado ao erro – LUC

Foram observadas muitas situações de aprendizagem durante as aulas de Matemática da professora LUC. Consideraremos uma delas como sendo a que melhor define a forma como a professora trata o erro do aluno.

Data da observação da aula: 26/04/2007

Série: 2ª fase do 2º Ciclo

Turno: Vespertino

Número de alunos: 29

Assunto: “Situação-problema” (divisão)

Profª. LUC

Registro: (DC – 26/04/2007)

Escola: A

A professora inicia a correção dos cadernos de tarefa com o único exercício que havia sido levado para resolver em casa. A “situação-problema” é a seguinte:

Bianca e suas 7 amigas: Alessandra, Vitória, Viviane, Luma, Tainara, Cassiane e Priscila (os nomes usados no exercício são de alunas da sala de LUC) foram almoçar no Restaurante do Sesi Park (Clube localizado na cidade de Cuiabá/MT) para comemorar o aniversário de Viviane (o aniversário é um dado real, comprovado na árvore dos aniversariantes da sala). Elas combinaram que todas pagariam a mesma quantia. Lá elas gastaram R\$ 72,00. Quanto gastou cada uma delas?

Enquanto os alunos estão resolvendo as atividades propostas para aquele momento, LUC inicia a correção dos cadernos marcando um *pontinho* na atividade que está errada. Quando termina de corrigir todos os cadernos, pega somente aqueles dos alunos que erraram a situação-problema e leva-os para o fundo da sala. Lá organiza duas carteiras, uma do lado da outra. Senta-se em uma delas e reserva a outra. De lá faz uma recomendação à classe: *Gente, não quero conversa paralela aqui, heim! Vou ajudar os colegas que erraram a tarefa de ontem e também corrigir os exercícios de hoje. Preciso de concentração! Só poderão conversar, e isso baixinho, os alunos-colaboradores* (nome dado aos alunos que terminam de resolver os exercícios e depois ajudam os colegas).

LUC começa a chamar os donos dos seis cadernos que tem em mãos. O primeiro a ser chamado é Jônatas, que se levanta e vai em direção à professora, com a naturalidade de quem já soubesse o que iria acontecer, levando consigo o lápis e a borracha. Ele fica bem próximo da professora.

No caderno de Jônatas estava a seguinte resolução para o que a professora chama de “situação-problema”:

$$\begin{array}{r} 72,00 \quad | \quad 8 \\ - 72 \quad 90 \\ \hline 00 \end{array}$$

R: Cada uma gastou 90 reais.

Ainda de pé o aluno ouve a professora:

P: Jônatas dê mais uma olhada para esta conta e vê se você consegue descobrir um “errinho” que tem aí.

O aluno ajeita os óculos, pega o caderno e leva-o para bem perto dos olhos e com ar pensativo, senta-se na carteira reservada.

P: E aí, viu alguma coisa?

A: A tabuada tá certa, professora!

P: Não sei! O que você acha?

O aluno que antes parecia tão seguro de sua resposta, agora parece duvidar de sua tabuada. E imediatamente começa a escrever na última folha do caderno: 9, 18, 27, 36..., olha para a professora como se quisesse explicar: Tô conferindo. E prossegue com a ajuda dos dedos. A professora apenas sinaliza com a cabeça como se aceitasse os procedimentos utilizados por Jônatas.

A: Agora não sei, não! A tabuada tá certa: 9 X 8, dá 72. Não vejo o erro, não!

A professora apenas observa deixando o aluno à vontade para refletir. O silêncio é então quebrado por ele que, coça a cabeça e desabafa:

A: Eu achava que a minha tabuada tava errada, mas não tá...

P: Quanto foi mesmo que cada menina gastou?

A: É... (olha para a resposta) Foi 90! (afirma com convicção)

P: E quanto foi o total que elas gastaram no restaurante?

O aluno “corre” o lápis na parte do caderno onde está escrito o exercício, na tentativa de encontrar a informação que a professora deseja saber. Ao encontrá-la, responde aliviado: “72 reais”.

P: E quantas meninas havia?

A: 8 colegas

P: Muito bem! Então vamos organizar as informações que temos aí.

A professora pega um papel (rascunho) entrega para Jônatas e começa o processo da intervenção.

P: *Se o gasto delas no total foi de 72 reais e elas dividiram esse gasto entre elas... Elas estão em 8. Certo! Você dividiu em 8... Até aí tudo bem... Mas, será que pode cada uma gastar 90 reais?*

A: *É a tabuada, professora!*

P: *Esquece a tabuada. Vamos pensar... Imagine que cada uma das 8 meninas entregou 90 reais para o dono do restaurante...*

A professora dá um tempo para o aluno pensar.

P: *Imaginou? O dono do restaurante resolve somar o dinheiro delas. Soma aí (dá o papel ao aluno). Quanto ele recebeu delas?*

A: *720 reais. Ai! Será que tá certo?* (o aluno pergunta assustado)

P: *E aí?*

A: *Deu muito dinheiro... Peraí, é só tirar o zero, né?*

P: *Não sei... Por quê?*

A: *Elas não gastaram 720 no total. Gastaram só 72 reais.*

P: *E aí, se você acha que elas não gastaram 720 no total, então será que cada uma gastou 90 reais?*

A: *Não!* (o aluno fala rapidamente como se tomasse consciência da situação)

P: *Se você acha que cada uma não gastou 90... Então você acha que cada uma gastou mais de 90 ou menos de 90?*

A: *Menos...*

P: *Por quê?*

A: *Porque se cada uma gastar 90 vai passar de 72 reais que é o total do restaurante.*

P: *E?* (a professora incentiva o aluno a completar o raciocínio)

A: *Acho que cada uma gastou só 9...* (fala ainda inseguro)

P: *E?* (a professora faz menção de que quer continuar ouvindo-o)

A: *Vou ver...* (pega o rascunho da mão da professora) $9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9$, dá 72...
Tá certo, agora!

P: *Quanto foi mesmo que Viviane deixou no restaurante?*

A: *9 reais*

P: *E Tainara?* (provoca a professora)

A: *9 reais também. Todo mundo deixou 9 reais.*

P: *E agora, consegue ver seu errinho?*

A: *Ah! Só por causa de um “zerinho”*

P: *O que? Você acha pouco? As pobres meninas ao invés de pagar 9 reais teriam que pagar 90 reais se fossem pela sua conta... Coitadas!* (brinca a professora).

A: *É que eu pensei que podia abaixar o zero. Não pensei em conferir desse jeito aí...*

A professora fica esperando que Jônatas corrija sua conta e no lugar antes marcado com um *pontinho* ela coloca um sinal que representa o “certo”. Ela corrigiu apenas 4 dos 6 cadernos que havia com ela, encaminhando a correção sempre da mesma forma. Os outros dois tiveram seus nomes marcados em seu *controle de correção* e no dia seguinte (na aula de Matemática), foram os primeiros a serem chamados para que o exercício errado pudesse ser corrigido.

5.3.3 Das concepções e práticas de LUC

Com o objetivo de compreender algumas concepções da professora LUC a respeito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática no contexto educativo da 2ª fase do 2º ciclo foi que analisamos suas respostas aos questionários e entrevistas, bem como algumas situações de tratamento com o erro do aluno expressas em sua prática.

Perguntamos a LUC se ela gosta de trabalhar a Matemática com seus alunos. Responde-nos: *Sim, pois é uma das disciplinas mais importante e vivenciada pelo aluno no seu dia-a-dia* (Q3 – B I – 1). Para LUC a importância atribuída à Matemática se deve ao fato do aluno ser *cercado de Matemática nas coisas da vida* (E I – 1). As “coisas da vida” a que LUC se refere são: *Coisas que ele vivencia. Por exemplo, passar troco, medir alguma coisa, fazer estimativa para comprar e vender e inúmeras coisas mais.* (E I – 2).

Para LUC não adianta o aluno saber a Matemática ensinada na sala de aula se não consegue usá-la na vida. É na relação da teoria com a prática, que ela chama também de *hora do “vamos ver”* (E I – 2), que é possível saber se o aluno aprendeu mesmo. A responsabilidade em fazer com que o aluno leve a Matemática aprendida na escola para a sua prática, fica por conta do professor. Para LUC, o professor é uma figura importante na realização desse papel prático da Matemática na vida do aluno. E considera que às vezes a escola não tem dado conta desse ofício, principalmente *Quando o professor fica muito preso nas regras da matéria e o aluno tem que decorar tudo aquilo sem saber como usar lá no seu mundo. E é para isso que serve estudar Matemática, eu acho* (E I – 4). E reforça o que pensa

sobre o objetivo de estudar Matemática: *Para coisas da vida, da prática, para sair de situações* (E I – 5).

Quando questionada se a Matemática teria outro tipo de importância a não ser esse “para a prática”, que ela tanto enfatiza, LUC declara: *Não que eu saiba... É... Acho que não...* (E I – 8). Na prática da sala de aula de LUC essa concepção em relação ao papel da Matemática é bastante presente. LUC traz para a classe situações envolvendo o dia-a-dia dos alunos, não apenas no que se refere aos enunciados das atividades, como também na maneira de fazer a intervenção. Diante de uma situação de erro do aluno, por exemplo, ela costuma apresentar novas situações, na qual o conteúdo vai ficando cada vez mais acessível e ligado ao cotidiano do aluno, ou seja, ela aplica a situação de erro a outras situações do conhecimento do aluno. Tal atitude pode ser notada nas falas da professora durante as várias intervenções realizadas. A situação: $3 + 0,42$ é prova disso, quando ela diz: *É assim... Vamos pensar que estamos falando de dinheiro: Você tem 3 reais e depois ganha 42 centavos. Fica só com 45 centavos? O dinheiro diminui?* (OS – LUC – 19/04/2007).

Entendemos as concepções e práticas de LUC no que se refere à sua preocupação em trazer a Matemática para o cotidiano do aluno, no sentido de que este reconheça a disciplina envolvida também em atividades do dia-a-dia, não vinculada apenas com a atividade escolar. Para D’ Ambrósio (1996), o ensino da Matemática não se justifica apenas pela sua utilidade na resolução dos problemas do dia-a-dia, sua colaboração para a melhoria da qualidade de vida das civilizações e seu papel como auxiliar no conhecimento da natureza que nos cerca, mas também, pelo desenvolvimento do raciocínio lógico. Para o autor, a Matemática é “uma estratégia abstrata, desenvolvida pelo homem através do tempo para atender as suas necessidades práticas e explicar a realidade, dentro de um contexto natural e cultural” (1996, p. 7).

Dessa forma, embora a Matemática se apresente com a finalidade de auxiliar o aluno na percepção da realidade sabemos que esta não é a única finalidade da disciplina. Se ensino deve também proporcionar ao aluno uma porção de cultura junto com seu modo de pensar, produzir e aplicar seus conhecimentos a outras situações. Assim, a finalidade ultrapassa o simples uso social.

É comum ouvirmos dizer que na escola as crianças acabam entrando em contato com um conjunto de conhecimentos matemáticos desnecessários para a vida social. O que não se

percebe é que estes conteúdos podem lhes permitir aprender questões que jamais aprenderiam fora da escola. Isso reforça a idéia de que não é suficiente pensarmos a Matemática apenas como uma preparação para a vida. O interesse dos alunos nem sempre acontece somente por meio dos problemas relacionados à vida real.

Pode-se afirmar que LUC justifica o uso da Matemática prendendo-se apenas à idéia desta como utilitarista, não fazendo menção ao desenvolvimento do raciocínio lógico. O desafio docente nesse caso é apresentar o conteúdo de forma que se produza um interesse intelectual capaz de mostrar aos alunos o pensar e as linguagens próprias da disciplina, que por sua vez, não podem ser introduzidas sempre pelo cotidiano.

Embora LUC apresente as melhores intenções ao acreditar na *Matemática prática*, *Matemática da vida*, das experiências reais dos alunos, estas não são a única via de entrada para o estudo de novos conceitos, nem essencialmente sua finalidade exclusiva. Para Broitman (2003, p. 1) “O modo de abordar o estudo de novos conceitos e as situações-problema é que são as marcas de avanço do que se pode resolver. Sejam ou não problemas extra-escolares”.

Quando questionada acerca dos conceitos de ensinar e aprender, as respostas de LUC são recorrentes ao que ela acredita ser a única finalidade da Matemática: resolver problemas do cotidiano. E afirma que a melhor forma de ensinar os conteúdos é apresentá-los *de maneira contextualizada, de modo que os alunos atuem na construção desses conceitos e que vejam os conhecimentos matemáticos adquiridos como instrumentos que irão utilizar para resolver problemas do seu cotidiano* (Q3 – B II – 1). A idéia que LUC possui acerca do “contextualizado” e da “construção de conceitos” é explicada mais tarde por ela, quando fala sobre aprendizagem: *O contextualizado é dentro da realidade dele. Você falar de coisa que ele conhece. A construção de conceitos é não passar só regra pronta. Ir perguntando para ele construir* (E II - 3).

Quanto à melhor maneira de aprender, LUC diz que é *desenvolvendo atitudes de enfrentar desafios, criando suas próprias estratégias, sem medo do erro, buscando ouvir os colegas, colaborando com eles* (Q3 – B II – 2). E ainda acrescenta: *Para aprender é preciso resolver o que é proposto. Tudo! Não deixar nada para trás. Tentar tirar as dúvidas dele é a melhor maneira dele aprender* (E II - 6). Mas, para isso é preciso *considerar o que o aluno cria para enfrentar situações. O seu jeito próprio de resolver as atividades* (E II - 8).

LUC trata a aprendizagem em sua prática exatamente como concebe, ou seja, como construção. O tratamento dado à não-aprendizagem objetiva principalmente que a aprendizagem aconteça. Ela parte do que o aluno parece não saber. Para tanto, são estabelecidos diálogos acerca dos resultados que os alunos apresentam para cada resolução, na hora da correção. Para ela os alunos aprendem quando *conseguem explicar suas resposta* (EII - 9), e *saber de onde tirou o resultado* (E II - 10).

Sabemos que não são exatamente as atividades propostas nas aulas de LUC que desafiam os alunos, já que os exercícios são simples, os corriqueiros de uma aula de Matemática normal, sem muitas novidades, o que na realidade não constitui o que ela chama de situação-problema. Embora LUC se utilize do diálogo para intervir na situação de erro apresentada pelo aluno, sua concepção acerca do que seja uma “situação-problema” ainda não é clara. Isso se deve ao fato de chamar a atividade corrigida de situação-problema, quando na verdade esta não pode ser enquadrada como tal (Palma, 2002).

O máximo que podemos afirmar acerca da situação relatada no item 5.3.2 é que ela foi um exercício contextualizado, pois utilizou nomes de colegas da sala e a situação real do aniversário de uma delas. Porém, não se constitui num problema para Jônatas, por exemplo. Talvez o fosse para a própria aniversariante (personagem da situação) ou sua amigas. Jônatas poderia inclusive se desmotivar ao resolver o problema, já que “não foi convidado para a festa”.

É certo que, como um exercício rotineiro, ele apresenta um número de informações desnecessárias, no entanto, isso não invalida a importância da situação, pois, mesmo não se constituindo de um problema, a professora consegue conduzir um diálogo no sentido da compreensão do aluno, ou seja, acompanhar seu raciocínio e lhe fazer perguntas que o motivam a refletir sobre a situação. Essa forma de conduzir a resolução de cada situação é que desafiam os alunos a compreender, estabelecer relações e aplicar o que aprende em outras situações. Ela valoriza as respostas dos alunos, mesmo as erradas aproveitando-as como ponto de partida para novos questionamentos. Percebemos por parte dos alunos que não há medo de errar, embora a professora insista em sempre corrigir o erro de forma a torná-lo correto.

LUC não só trata o erro com naturalidade como também se interessa por ele. Em sua prática isso é confirmado por diversas vezes em suas falas: *Calma aí! Ninguém apaga nada ainda... Deixa do jeito que está... Olhe para a lousa... Esquece o erro de seu caderno agora* (OS – LUC – 22/06/2007), *Não! Não apague! Olhe essa conta aí mesmo. Não tem*

necessidade de apagar (OS – LUC – 17/05/2007).

LUC diz não encontrar dificuldade para ensinar os conteúdos de Matemática. Justifica: *preparo a aula a ser dada com antecedência e aprendo cada vez mais o assunto a ser ministrado com segurança aos alunos (Q3 – B I – 2).* Por referir-se várias vezes à importância que dá ao planejamento das aulas, questionamos o motivo dessa concepção. Ao que ela responde: *Nossa! O planejamento é importantíssimo! Ainda mais a gente que trabalha todas as matérias de 1ª a 4ª série. Na 4ª série tem conteúdo na Matemática que a gente não sabe, você acredita? É por isso que planejo antes. Já pensou eu chegar aqui e não saber na frente dos alunos? Só fico segura se tiver o plano, assim: hoje vou dar isso, amanhã aquilo e assim vai... Eu não venho para a sala para enrolar não e nem enrolar aluno. Sei tudo o que vou dar no dia. Ganho mais tempo. (E I – 9).*

A concepção de LUC em relação ao planejamento como facilitador da aprendizagem e ao mesmo tempo como controle da não-aprendizagem, ajusta-se à sua prática. Vemos o esforço de LUC em planejar conteúdos e intervenções que venham facilitar a aprendizagem dos alunos. Para isso ela aproveita os erros, as dificuldades, as dúvidas do aluno e utiliza-os como recurso didático, ponto de partida. As anotações da professora (controle) deixam claro que ela toma para si a responsabilidade não apenas pela aprendizagem se seus alunos como também pela não-aprendizagem.

Para LUC, saber se houve ou não aprendizagem não depende somente do aluno resolver as atividades corretamente, mas através da socialização e explicação das respostas: *É ele conseguir saber de onde tirou o resultado (EII – 10).* Em caso da não-aprendizagem LUC aconselha *rever a forma em que o assunto foi trabalhado e criar novas situações didáticas que facilitem a aprendizagem (Q3 – B II – 5).*

Vale a pena lembrar conforme o que vimos na prática de LUC, que criar novas situações didáticas não quer dizer substituir exercícios difíceis por fáceis ou passar vários da mesma procedência para que se reforce a atividade com o treino. Para ela, a criação de novas situações didáticas pode e é realizada a partir da mesma atividade. Para isso, LUC valoriza não apenas o produto, mas o processo de como o aluno fez a resolução. Isso é mostrado em algumas das intervenções que realiza: *Deixa tudo anotado aí... Quando vou corrigir eu vejo o jeito que você fez... Só com a resposta final fica difícil saber como você fez a conta para chegar no número (OS – LUC – 12/04/2007).*

Nessa visão, o erro para LUC pode ser percebido como processo, como construtivo, ou seja, como uma possibilidade do aluno ter compreendido a situação Matemática presente no exercício, mesmo não acertando a resposta final. O tratamento dado ao erro nesse caso deve ser de forma mais profunda, já que a tentativa é também atingir a estrutura cognitiva onde estão os conhecimentos anteriores que o aluno possui para compreender a resolução da situação.

Desta forma, o papel de LUC na perspectiva do erro construtivo é fundamental no sentido de que ela procura respeitar e valorizar os conhecimentos trazidos pelos alunos, suas hipóteses, suas dificuldades e a partir destes, provoca diálogos para que o conhecimento não só evolua como também constitua novas hipóteses para a solução de um problema.

Para Abrahão (2004, p. 48), o papel do professor numa intervenção deve ser o de “desestabilizar as certezas do aluno”. Para a autora a intervenção do professor deve se dar de um modo desafiador, “fazendo questionamentos a respeito das hipóteses apresentadas pelos alunos ou trazendo novas situações para confrontar suas respostas anteriores com as atuais”.

Assim, a postura do professor deve estar comprometida com a concepção de erro construtivo, isto é, considerar que o conhecimento que o aluno produz é “conhecimento em processo de superação” (HOFFMANN, 1993, p. 67). Para a autora, o aprimoramento da forma de pensar o mundo é conseguido à medida que se enfrentam novas situações e a partir delas se modifica as suposições.

O que vemos na prática de LUC em sala de aula é o estabelecimento de uma relação dialógica, o rompimento com a relação autoritária e a construção de uma horizontalidade entre professor-aluno. Conforme nos relata LUC, perceber se o aluno tem ou não estrutura cognitiva disponível para compreender uma determinada situação exige um acompanhamento mais individualizado: *Explico no geral, para todo mundo e depois vou anotando quem não entendeu, para explicar de novo só para ele* (E II – 4). Para ela, *um acompanhamento mais de perto ajuda mais. Às vezes ele não faz porque não sabe uma coisa lá atrás. Se você der um empurrãozinho, já ajuda ele a se localizar melhor e resolver suas dúvidas* (E I – 14). Para LUC resolver as dúvidas do aluno é auxiliá-lo a pensar e explica: *é tipo ir perguntando o que ele pensou para chegar naquela resposta errada. Ele vai contando para você e você aproveita para fazer um “gancho” naquilo que ele não souber* (E I – 16). A idéia do “gancho” é explicada: *é como se fosse assim... (a professora pensa por alguns minutos) Sabe*

quando o aluno erra um “negocinho” na tabuada e isso “embanana” a conta toda? Então, ajudar a clarear para ele que o problema foi na tabuada pode ser um gancho para ele ir para frente (E I – 17).

Nesse processo vemos a alteração da relação unilateral, na qual o professor pergunta, o aluno responde e o professor corrige. Perguntar e responder são entendidos como parte da construção do conhecimento. O professor passa a considerar dois aspectos: o raciocínio do aluno enquanto esquema utilizado para resolver problema, de acordo com o que se entende pelo processo cognitivo e também o conhecimento imbuído das experiências pessoais de acordo com seu contexto cultural. No tratamento com o erro é necessário valorizar esses dois aspectos para que as inferências através de outras questões possam realmente ajudar o aluno a construir conceitos. Para que essa construção aconteça com êxito, no sentido de que de realmente se compreenda as hipóteses e infira nas mesmas é preciso que o professor conheça e compreenda teoricamente o processo da formação de conceitos.

Com isso aumenta a responsabilidade do professor frente ao erro do aluno. Além de compreender o significado do erro construtivo realizando intervenções adequadas ao nível de desenvolvimento do aluno, ele deve também perceber a existência de erros de outras naturezas. A postura do professor também deverá ser construtiva embasada na pergunta considerando desde a intuição do aluno aos seus esquemas escritos.

Continuamos insistindo na idéia de LUC acerca do auxílio dado ao aluno. Então perguntamos o que acontece se o *gancho* de que ela fala não for feito pelo professor. Ao que ela nos responde: *Ah! Aí vai errando sem parar. Uma coisa atrás da outra. E erra porque não sabe uma coisinha. Não sabe mesmo, senão não errava, não* (E I – 18).

Novamente a recorrência de que para LUC o erro entendido como resposta final não é sinônimo do não-saber. Ela entende que o fato de o aluno errar uma atividade não quer dizer que ele não saiba, mas, *posso dizer que ele tem dificuldade naquilo (E I – 20), ou seja: Só na coisinha que errou, mas ele sabe o resto ou, sabe outras coisas, claro. Senão não chegaria até ali (E I – 21) no resultado (E I – 22), mesmo o resultado errado.*

Para LUC mesmo o produto de uma situação estando errado, não podemos dizer que o aluno não sabe. Para ela: *Depende do que ele escreveu antes de chegar na resposta final (E I – 25). Se ele acertou o jeito de fazer o probleminha e só errou o finalzinho, daí ele até que*

sabe... (E I – 26). *Se você errar só a resposta no fim do problema, mas no desenvolvimento acertar, aí pode ter acontecido alguma confusão na hora de fazer um cálculo qualquer, mas, a lógica da situação você tem, então você sabe* (E I – 27) E conclui: *Tem que considerar o seu jeito de entendimento antes da resposta certa* (E I – 28).

A seqüência das respostas acima mais uma vez confirma a importância que LUC dá ao erro enquanto processo da resolução e não apenas produto desta. Tal concepção certamente direciona a prática de LUC conforme nos mostra os relatos das fichas de Observação Sistemática em sala de aula.

Seguimos tecendo comentários acerca das concepções e práticas de LUC, agora enfatizando a problemática da avaliação. LUC considera que a realização da avaliação seja importante e completa: *uma vez que a Avaliação seja concebida e usada a favor da aprendizagem do aluno como instrumento auxiliar do trabalho do professor* (Q3 – B III – 1). Ela diz avaliar em vários momentos *principalmente durante o desenvolvimento das atividades trabalhadas no dia-a-dia da sala de aula* (Q3 – B III – 2). Diz também se utilizar de instrumentos de diversas formas, como: *através de trabalhos em grupo, da participação na sala de aula, pelos exercícios e tarefas de casa, e do comportamento na escola* (Q3 – B III – 3).

LUC parece conceber a avaliação como diagnóstico. Um instrumento de auxílio que beneficia professor e aluno. Nesse sentido, a avaliação existe para que se conheça o que o aluno já sabe e também o que ainda não sabe. E a partir dessa investigação sejam providenciadas condições para que o aluno realmente aprenda. A avaliação nesse caso é entendida como subsídio do trabalho do professor apontando-lhe não só o progresso do aluno como também as possíveis mudanças que deverão ocorrer no planejamento do professor. Para Perrenoud (2000), essa prática de avaliação permite ao professor uma maior aproximação do processo de aprendizagem, bem como, a compreensão de como se dá a elaboração do conhecimento. A recorrência dessa idéia é então confirmada: *a avaliação revela de onde o professor deve partir e o que ele pode fazer com os resultados que não foram satisfatórios* (E III – 1)

A avaliação também é entendida por LUC numa perspectiva formativa, ou seja, colocada a serviço da aprendizagem. Essa afirmação é confirmada quando ela diz que a avaliação revela de onde o professor deve partir. E o momento para que isso se realize é *na*

hora em que tudo está acontecendo (E III – 2). Ela diz avaliar *em todos os momentos, principalmente quando a gente tá ali sozinha com o aluno investigando suas dúvidas. Ali a gente sabe até onde ele sabe. Eu, por exemplo, avalio no dia-a-dia, desde o comportamento deles* (E III – 4). Ao que parece LUC vê o processo de avaliar como um instrumento que orienta e reorienta o processo de ensino-aprendizagem sem o caráter de punição, de peso, de medida, mas como indicador de retomada de posição e reorganização do planejamento.

Segundo LUC sua maior dificuldade para avaliar é o cuidado exigido no julgamento *para acertar aquilo que o aluno não sabe* (E III – 5). E explica: *senão não adianta a avaliação. Porque você avalia para saber se ele conseguiu entender o que você explicou. E você tem que acertar exatamente o que ele não sabe para bater ali, bem ali onde ele precisa saber e não sabe* (E III – 6). Continuamos insistindo na idéia na qual o que o aluno não sabe pode revelar alguma coisa importante para o professor, ao que ela nos responde: *Nossa! E como! Você pode dizer com firmeza: Meu aluno sabe isso, aquilo e aquilo... Tem dificuldade nisso e nisso... Aí você coloca bem certinho no relatório dele, sabe, não sabe, sabe, não sabe...* (E III – 7). Achamos interessante a colocação da professora em relação ao que deve conter o relatório do aluno. Perguntamos então se ela acha importante que o relatório esclareça esses pontos detalhados da aprendizagem. Ao que ela responde: *É melhor esclarecer* (E III – 8) e justifica: *você fica sabendo o que fazer com o aluno quando olhar a escrita do relatório* (E III – 9).

LUC traz à discussão outro importante assunto relacionado ao processo avaliativo, a confecção do relatório. Consideremos algumas reflexões acerca deste enquanto instrumento avaliativo. É de responsabilidade do professor o teor do relatório, já que as informações teóricas devem servir para informar não só o professor, como também toda a comunidade escolar acerca do que o aluno já construiu e o que ainda lhe falta construir. Tais informações certamente poderão orientar e subsidiar o processo de aprendizagem do aluno no ano atual e nos vindouros, contribuindo com a função diagnóstica da avaliação, bem como a intervenção necessária.

A partir do que já foi dito acerca das concepções e práticas de LUC em relação à avaliação é possível afirmar que ela vê o processo avaliativo da Matemática como um caminho para a metacognição, onde o aluno tem a possibilidade de estruturar seu pensamento, superar obstáculos e assumir uma nova postura diante da aprendizagem. Para Darsie (1996) a metacognição é o exercício de reflexão sobre o próprio processo de construção do

conhecimento. Para a autora por meio desse tipo de exercício o aluno toma consciência de onde partiu, o que construiu e como construiu, podendo então fazer e refazer caminhos numa permanente atitude investigadora diante do conhecimento.

Tais atitudes são notadas por várias vezes na prática de LUC. Uma delas é revelada na fala: *Gente! Na correção dessa questão 3 da tarefa de ontem eu encontrei um monte de respostas... Eu fiquei até curiosa em saber como cada um de vocês pensou para chegar à cada uma dessas respostas aí. [...] Vou escrever aqui todas as respostas que encontrei: Tem gente que acha que a mercadoria será vendida por 55 reais, 6 reais, 46 reais, 600 reais, 34 reais, 25 reais.* (OS – LUC – 22/06/2007).

Seguimos a investigação das concepções e práticas de LUC sobre o erro do aluno. Para ela o erro significa *que a atividade em que o aluno obteve erro deverá ser mais bem trabalhada. Na maioria das vezes o problema é simples como, por exemplo, erra porque não sabe tabuada ou o Q.V.L.* (Q3 – B IV – 1). A professora fica sabendo que seu aluno está cometendo erros *através da correção das atividades desenvolvidas no caderno do aluno. Marco um pontinho e peço a ele para refletir novamente na questão* (Q3 – B IV – 2). O aluno por sua vez, toma conhecimento do seu erro através do sinal que a professora marca no caderno: *coloco um pontinho ao lado da atividade que está incorreta, pedindo-lhe que refaça a atividade prestando mais atenção, pois, muitas vezes o aluno sabe desenvolver determinada atividade, mas, comete erro por falta de concentração durante a realização desta* (Q3 – B IV – 3). E o aluno também pode descobrir seu erro *através das nossas conversas. Eu também faço assim: vou perguntando...* (E IV – 8).

Quando questionada se ela aponta o erro do aluno, diz *não é bem o erro que mostro... Assim, o lugar certinho dele. Marco a questão no geral* (E IV – 7). E por fim LUC diz tratar o erro do aluno *naturalmente, pois, é a partir do erro que o professor utiliza-se de variados métodos para se trabalhar o assunto. Volto na questão errada, dialogando várias vezes, perguntando até o aluno acertar* (Q3 – B IV – 4).

Embora a tendência de LUC diante do erro seja corretiva, ou seja, enxerga-o como uma necessidade de que este venha se tornar correto, sua postura não parece considerar tais erros como incapacidade do aluno, tendo em vista a valorização que ela dá aos procedimentos em detrimento dos resultados. Sua fala confirma: *É... Olho a resposta final, mas, sempre*

pergunto como ele chegou naquele resultado (E IV – 5). O tratamento dado é então normal. Só que fico mais um tempo na questão errada até o aluno sair dela (E IV – 9).

Quando pergunto se dá para fazer essa correção mais individualizada com todos os alunos, ela diz: *Não precisa assim ser com todos. A gente já sabe quem mais ou menos tem dificuldade e chama eles primeiro. Fico ali (aponta para o fundo da sala) chamando e ajudando na medida em que posso (E IV – 11). LUC julga esse tipo de trabalho como sendo positivo e justifica os motivos: primeiro porque o aluno fica mais seguro na matéria e a gente fica mais segura para falar do aluno na reunião (E IV – 13).*

Em sua fala fica explícita a recorrência dos registros anteriores em relação ao erro do aluno. Para ela o erro do aluno significa *que tem que “bater” mais naquela atividade (EIV – 1)*. A pedido, ela explica melhor: *É você não deixar passar aquela atividade errada sem corrigir, sem ensinar direito (E IV – 2)*. Para ela, o não trabalhar o erro do aluno pode ter conseqüências como: *vai virar uma “embananação” só, na cabeça do aluno. Às vezes ele não dá conta de tirar a dúvida sozinho. O professor tem que ajudar (E IV – 3).*

O que se percebe no trabalho de LUC no qual o diálogo faz a ponte entre o erro e o acerto é que a naturalidade com que este é trazido para a sala de aula, deixa dúvidas à professora se esta seria uma proposta de intervenção. Outro fato que fica claro, tanto nas concepções quanto na prática, é que LUC, mesmo sabendo que algumas dificuldades dos alunos são lacunas de conteúdos de séries anteriores, ela procura sanar e não passar o aluno para frente com a dificuldade. E reforça: *cada um tem seu jeito de trabalhar com seus alunos... Só que tem uma coisa, a gente vê professor aí querendo passar esse trabalho para os pais... Não vai conseguir nunca! Aí chega na reunião só sabe falar que o problema é da família, da separação deles, e um monte de coisa aí... E não faz nada para ajudar o aluno. Eu vejo isso aqui. É duro... Eu pego a 4ª série. Eles vêm “rodando” de lá para cá sem saber algumas coisas que não foi ensinada para eles. A “bomba” estoura aqui. Tem aluno que você tá dando probleminha de 3 contas e ele não sabe nem de uma. Aí tenho que pedir para ele ir lendo aos poucos, fazendo desenho, ver até onde entendeu e assim vai... Eu volto os assuntos, não tem jeito (E IV – 15).*

Só para satisfazer uma curiosidade nossa, tendo em vista a insistência das colegas em que mudássemos de sujeito (DC – 20/03/2007), perguntamos como ela acha que seu trabalho é visto pelos colegas professores. Ao que ela responde: *Ah! Isso aí não sei, não. Já ouvi falar*

que eles acham que eu pego muito no pé do aluno. Eles acham que eu perco tempo com quem não quer nada com nada. E não querem mesmo, mas, aqui tem que querer... Não gosto de bagunça na sala. Tranco a porta e resolvo os problemas aqui dentro. Eu e eles. Os pais já me conhecem. Tem pai que até pede para o aluno estudar comigo no começo do ano. Aluno aqui não sai sem saber... (pausa) E aí os meus colegas criticam. Alguns acham que não vale a pena perder tempo ensinando o aluno igual eu faço... Indo até o fim no ensino (E IV – 17).

Podemos dizer que a concepção de LUC em relação ao erro coaduna com o como ela concebe a aprendizagem e o conhecimento matemático, ou seja, como processo. Essa afirmação pode também ser encontrada na prática de LUC. O que mais chamou a atenção foram as situações em que o tratamento com o erro estava vinculado ao estabelecimento do diálogo professor-aluno como ponte entre o erro e o acerto. O diálogo permite o encontro entre os níveis de conhecimento.

Outro ponto que merece atenção, relatado em uma das situações, é que embora a tentativa de intervenção através do diálogo fizesse com que Jônatas chegasse à resposta certa, o que parece não estar claro para a professora é a questão voltada para o algoritmo, nessa situação de diálogo, já que todo o tempo a preocupação da professora estava centrada apenas na compreensão da situação, ou seja, fazer Jônatas perceber e refletir o “absurdo” de sua resposta em relação à situação apresentada. Isso é fundamental, mas, quando ele parece perceber seu erro, a professora se dá por satisfeita, não retornando à construção do algoritmo. Por que ele baixou um zero e não os dois? Por que 90 e não 900? Se ele tivesse alguma justificativa para ter baixado o zero deveria ter baixado dois, o que revelaria apenas que não sabe o que fazer com a vírgula, mas baixar apenas um dos zeros.

Concordamos que o processo que ele utiliza, de ir somando 9, verificando se está certo é válido e deve ser valorizado, no entanto, o algoritmo matemático, que estava errado, acabou não sendo trabalhado. E fica a pergunta: Que raciocínio Jônatas usou? Por que ele achou que deveria acrescentar um zero e não dois? O fato de ter dado 90 e não nove, revela que Jônatas ainda não sabe como proceder quando se está trabalhando com casas decimais, com vírgula; pode ainda ser indício de que o aluno percebeu 90,00 como sendo 9.000, e a falta de conceitos envolvendo as casas decimais ou centavos não o fez perceber que o 72 (dividendo) foi dividido e, acabou tendo um resultado (quociente) maior que o próprio dividendo, ou seja, o 72. Acreditamos que isso também seria importante para o aluno, pois, ele escolheu esse algoritmo e a escolha foi correta, seu erro então foi em sua execução.

Podemos afirmar que as concepções e o retrato do cotidiano escolar observados durante este estudo foram fundamentais para percebermos a professora LUC no movimento das situações de interação e da prática no que se refere ao tratamento com o erro do aluno. Vimos que em sua prática, ela, por diversas vezes, se utiliza do diálogo como ponte entre o erro e o acerto. Procura durante todo o tempo seguir o raciocínio do aluno e não o contrário, impondo sua forma de raciocínio, dando-lhe chance de descobertas e voz através da organização oral que faz das informações contidas na situação e dos questionamentos que surgem durante o diálogo.

A partir da reflexão acerca das situações de enfrentamento com o erro do aluno podemos perceber que nas aulas de LUC o diálogo realmente se constitui em um importante recurso no tratamento com o erro do aluno, e mais, que ele é viável. Ele pode sim, fazer a ponte entre o erro e o acerto e com isso modificar a prática. Não existe um momento específico para se estabelecer esse diálogo. Ele se desencadeia naturalmente na vivência do dia a dia. É assim com a professora LUC. Ela não dialogou com os 29 alunos naquele dia, no entanto, o fez de forma significativa com quem foi possível. Isto é uma prática tão incorporada por ela que os próprios alunos-colaboradores já imitam essa prática.

Essa ponte, entendida como mediação, segundo Vygotsky (1991) só terá sucesso se o professor atuar na “zona de desenvolvimento proximal” de forma a ressignificar tanto a aprendizagem do aluno, como a reelaboração de um novo plano de ação. Para Aquino (1997) “[...] o erro está dentro dessa zona, nunca fora dela”.

Assim, ressaltamos que um dos êxitos no trabalho com o diálogo está no conhecimento do professor em como se dá o processo de aprendizagem para consequentemente contextualizar o erro nessa perspectiva. Para Piaget (1978b), apesar dos fatores intrínsecos do sujeito influenciar no seu aprender, a estimulação e interação com o meio são fatores fundamentais na construção do conhecimento.

Vale lembrar que no âmbito escolar, muitas vezes o aluno, acreditando na coerência de seu próprio raciocínio, nem sempre consegue observar seu erro. Daí a necessidade do diálogo na tentativa de uma intervenção docente adequada frente ao erro, identificando e conhecendo, através da troca de pontos de vista, o motivo do erro, as hipóteses construídas, a defesa de argumentos e outros.

Com essa postura de partilha e diálogo frente ao erro, não cabe ao professor a avaliação de respostas em termos de certo/errado. O erro nesse caso, não se encerra na

avaliação, apenas com a constatação daquilo que o aluno errou ou acertou, mas, há que se considerar o processo, onde são abertas possibilidades para os avanços e reorganização do saber.

Confirmamos ainda que a professora LUC considera relevante cada resposta do aluno e valoriza-as de forma a transformar suas alternativas de solução em outras perguntas, nas quais o aluno ainda tem oportunidade de defender seu ponto de vista. Percebemos também que LUC traz novas situações para que o aluno confronte suas respostas e com isso, aquelas antes tidas como certas, são agora desestabilizadas. Nesse entendimento, a prática da dialogicidade como mediação e intervenção se confirmam na postura de LUC. Assim, o perguntar e o responder são elementos ativos no estabelecimento da compreensão do processo cognitivo, do raciocínio e na construção do conhecimento, como ela previamente revelou em suas concepções.

LUC revela a compreensão e a responsabilidade do professor frente ao erro do aluno, ao entender que o processo de desenvolvimento se dá pela necessidade de se fazer inferência na hipótese do aluno, compreendendo a origem de seu erro. Para Abrahão (2004) esse é mais um tipo de postura do professor que interroga do que o de “guardião de respostas certas”. Para ela, o processo de conhecer implica também problematizar, respeitar a construção do conhecimento, dentre outros.

5.3.4 Considerações acerca das concepções e práticas de LUC

Embora os colegas professores e a coordenadora da escola acreditem que a professora LUC se enquadre no modelo tradicional de educação, tendo em vista sua postura severa em relação à disciplina, à cobrança com os alunos, o distanciamento dos outros professores, suas reações intransigentes e firmes, a ponto de suspeitarem que não fosse aderir à pesquisa, ela revela aspectos muito seguros e bastante distantes do que podemos classificar como tradicional, ou Velho Modelo, conforme denominamos nesta investigação.

O que percebemos é que LUC apresenta concepções em transição entre os dois modelos, sendo que, o tratamento que dá ao erro do aluno apresenta-se com consideráveis características do Novo Modelo. Assim, podemos afirmar que os avanços das concepções em direção ao Novo Modelo, embora ainda permaneça com afirmações do Velho Modelo,

principalmente quando se refere ao conhecimento matemático, no tratamento com o erro podem-se ver práticas renovadas.

O trabalho de LUC é centrado no aluno. Para ela ensinar e aprender são faces de uma mesma moeda, seu ato de ensinar se coaduna com o movimento de aprender de seus alunos. Sua preocupação com a preparação das aulas, com o controle da dinâmica dos alunos por meio de suas anotações, leva-a refletir e planejar novas ações favorecendo uma intervenção mais imediata e eficaz.

Apesar de seu discurso em relação à valorização de uma Matemática apenas pragmática, construída como ferramenta útil para resolução de problemas, que nos indica Velho Modelo, em sua prática ela apresenta uma Matemática desprovida de regras prontas e acabadas. Assim, a idéia geral continua sendo exatamente a que é revelada em sua prática, no tratamento dado ao erro, ou seja, a de que o conhecimento é processo, coadunando com o modelo epistemológico interacionista.

5.4 A PROFESSORA DUD – Escola B

A professora DUD tem 57 anos, dos quais 25 exercendo o cargo de professora. É efetiva e cumpre jornada de trabalho de 30 h. É pedagoga e leciona para a 2ª fase do 2º ciclo. Não possui Especialização.

O nosso primeiro encontro com a professora DUD aconteceu quando a própria diretora se encarregara de nos apresentar juntamente com os objetivos da pesquisa. Na ocasião deste encontro a professora DUD faz o seguinte comentário: *É bom falar para a pesquisadora, (dirige-se à diretora) que nossos alunos aqui são eles por eles. Alguns não vão nem para casa. Ficam aí no abrigo, mesmo. Não tem família, estão à procura de uma. Não é fácil, não!* (DC - 20/03/2007).

Perguntamos à professora sobre o horário das aulas de Matemática, disciplina de interesse da pesquisa. Ela nos afirmou que não seguia o horário dado pela secretaria da escola, mas que poderia segui-lo durante o tempo que estivéssemos ali para realizar a pesquisa. O não cumprimento do horário de aula é então justificado pela professora: *A gente que está em sala é que sabe o que deve trabalhar com os alunos... Ainda mais esses alunos aqui... O que eles fazem é o que nós ajudamos. A maioria deles é daí* (aponta para o prédio ao lado) *desse*

Abrigo e continua: O horário de aula depende da semana. Se eles não estão atrasados nas outras matérias eu dou a Matemática normalmente. Não costumo cumprir à risca a quantidade de aulas do calendário. Às vezes tem outras coisas para trabalhar com eles, aí eu mudo tudo. De uma coisa ela tem certeza: Na sexta-feira não há aula de Matemática porque a maioria das crianças do abrigo costuma faltar neste dia (DC - 20/03/2007).

A professora DUD elogia nossa pesquisa e diz que o tema é interessante, principalmente porque é voltado para a disciplina de Matemática. E confessa: *Nunca fui boa de Matemática. Até hoje tenho algumas dificuldades. Sofri para ensinar meus filhos. Então a minha esperança é que surja alguma novidade neste seu trabalho para nos ajudar com a sala de aula. A mim nem tanto. Já vou aposentar mesmo, mas, para essa safra de novos professores, né? Vejo sim, esperança neste trabalho aí! Quem sabe o nosso grito de socorro. Às vezes não fazemos mais porque nem nós sabemos como fazer. Essa que é a verdade, sabe”* (DC - 20/03/2007).

Esponaneamente ela continua a conversa, agora opinando sobre a implantação dos Projetos *Se Liga* e *Acelera*: *Antes do Projeto era pior. Eu tinha aluno na minha sala que não conhecia o numeral 12, você acredita? Foi por isso que enchi a sala de cartazes com os numerais, a tabuada (aponta para a parede). Mande os alunos fracos para o Projeto. E aqui tinha um tanto. Acho que a professora do ano passado não gostava de Matemática, sabe. Eles até que liam e interpretavam bem... Mas, a Matemática estava um caos. Ela tinha que ter trabalhado mais com esses meninos usando o material dourado. O projeto é a salvação... Sei lá, tenho minhas dúvidas... As professoras que estão trabalhando com o projeto, muitas delas não têm experiência. Esses dias atrás a que trabalha com Alfabetização colocou um cartaz na porta. Nele estava escrito “aniversário” com dois “s”, pode? Eu até ia me inscrever para trabalhar no projeto, mas, depois mudei de idéia. Tá muito bagunçado isso aí. Está faltando sala. (DC - 20/03/2007).*

A sala de aula da professora DUD é repleta de cartazes que mostram assuntos referentes à Matemática, como os nomes dos termos das quatro operações, a tabuada, os numerais de 0 a 10 e outros. É uma sala bastante espaçosa e arejada. Um fato curioso que acontece com os alunos desta sala é que alguns ao chegarem à porta, aguardam um sinal da professora dando-lhes permissão para entrar. Já dentro da sala dirigem-se ao local onde está a professora, beijam-lhe a mão e pedem a bênção.

O silêncio da classe é mantido de tal forma que se pode ouvir o barulho do ventilador. A professora DUD, de expressão quase todo o tempo “fechada”, onde não se vê um sorriso e com seu tom de voz sempre muito alto faz lembretes de minuto em minuto: *Sobre esse assunto dessa matéria já não vou falar mais nada. Explico uma vez só. É bom prestar atenção agora para não ficar perguntando. Se você errar vou te mandar lá pra turma do projeto, começar tudo de novo. Dou sempre a continha-modelo para vocês não terem desculpas de que não sabem ou não entenderam. É só prestar atenção e seguir o modelo para não errar. Se não sabe tabuada, não vai dar conta de resolver a conta. Não quero nenhuma conversinha aqui. Matemática é concentração pura* (DC - 26/03/2007).

Os alunos continuamente olhando para frente e atentos aos lembretes da professora, sempre que podem, acham um jeitinho de se comunicarem por meio de seus papezinhos, por códigos que disfarçadamente são feitos com gestos nas mãos ou por seus silenciosos sorrisos.

Em um dos dias da pesquisa (segunda-feira – 1ª aula) ao chegarmos à porta da sala de aula de DUD, encontramos reunidos três dos seus alunos. Estes nos alertaram de que a professora ainda não havia chegado. Perguntamos sobre os demais colegas. Um dos alunos nos explica que os colegas costumam atrasar toda segunda-feira, já que a maioria deles mora no Abrigo. Outros, não moram lá, ficam apenas durante a semana, mas, passam o final de semana em casa de parentes ou de outras pessoas que os convidam. Quando isso acontece, eles sempre se atrasam na 2ª feira, pois precisam organizar toda a bagagem do fim de semana. E continuam: *Então a dona que trabalha no Abrigo traz todos eles de uma vez só. Alguns alunos se aproximam e começam a nos contar sobre suas estadas no Abrigo. Pergunto como é feita a tarefa da escola no Abrigo e eles explicam: Os que não tem família, os internos, ficam o dia todo no Abrigo. Estuda de manhã e faz a tarefa a tarde com uma pessoa do Abrigo, que ajuda a gente. Se estuda à tarde, faz tarefa cedo. Sobre o abrigo eles dizem: É legal. Tem comida gostosa. Mas, preferiam voltar para casa de tarde, como alguns colegas que ficam lá e que tem família. Ia ser melhor a gente ir de volta pra nossa casa. Ter nossas coisas lá* (DC - 26/03/2007).

Durante as aulas de Matemática foram observadas muitas situações de aprendizagem envolvendo o tratamento do professor com o erro do aluno. Seguem abaixo algumas destas situações.

5.4.1 – Situações de constatação do erro - DUD

Quadro 9 – Apresentação das situações de constatação do erro – DUD

Data	Assunto	Situação de constatação do erro	Tratamento dado ao erro
20 de março	Situação-problema	DUD inicia a correção de uma situação-problema na lousa. Wagner é o primeiro a resolver o cálculo. Ele não consegue acertar a resposta final porque finaliza a situação antes do segundo cálculo (o probleminha exigia dois raciocínios). DUD olha a resposta final, lamenta o erro do aluno e chama um colega para resolver a mesma situação.	<p>- Ah! Meu filho, isso aí não tá certo não. É uma pena porque isso aí tá muito fácil para você errar.</p> <p>- O final não dá 89. É muito.</p> <p>- Jean, apaga tudo o que o Wagner fez e começa tudo de novo.</p> <p>- Agora sim! Gente confere aí. O certo é esse resultado do Jean.</p>
26 de março	Situação-problema	A professora DUD atende dois alunos em sua mesa. Ana Paula é a terceira a ser atendida pela professora. Ao constatar o erro de Ana Paula ela pede a Pablo (o primeiro aluno atendido) que dê a resposta certa à menina. Impaciente a professora inicia a correção na lousa sem que os demais alunos tivessem concluído seus cálculos. Alguns alunos reclamam pedindo um pouco mais de tempo para a resolução. No minúsculo espaço que ainda havia na lousa, ela começa a colocar as respostas finais (sem o processo de resolução).	<p>- Não, filhinha! Assim é impossível resolver a conta certa. Você não presta atenção na conta se é de mais, se é de menos, se é outro cálculo. Vai fazendo tudo da sua cabeça. Dá nisso aí. Tudo errado.</p> <p>- Pablo, fala aí a resposta da quarta para a Ana Paula. Ela se confundiu toda nesse exercício aqui.</p> <p>- Espera um pouco gente! Tem erro demais. Vamos fazendo a correção aqui nesse canto da lousa. Já vai evitando o erro dos outros.</p> <p>- É melhor a gente corrigir logo todos juntos, assim tira as dúvidas de todo mundo e não vai ter erro.</p>
02 de abril	Conceitos de dobro, dúzia, triplo, centena e outros	DUD inicia a correção com quatro alunos na lousa. A situação trabalhada envolvia conceitos de dezena, dúzia, triplo, etc. Cada aluno que comete o erro é imediatamente substituído por outro colega.	<p>- Quase acertou. Esqueceu do meia. São 2 dúzias e meia. Dá mais que 24. Vem aqui você Gisele. Vamos ver se você sabe.</p> <p>- Acho que não dá tudo isso aí não. Eu estou falando de dobro. Vem Carol, vamos ver se você sabe.</p>

09 de abril	Situação-problema (Divisão)	DUD inicia a correção oral da situação-problema da página 38. Aleatoriamente ela vai perguntando os resultados. Loredânia não acerta. DUD prossegue suas perguntas sem contestar com Loredânia. Leonardo dá a resposta esperada pela professora, que por sua vez a valida e parabeniza o aluno pelo acerto da resposta.	<ul style="list-style-type: none"> - Não! Errado! - Pode apagar o exercício do colega que tá errado e agora faça o seu. - Certa essa resposta que o Leo falou. Parabéns! - Vão colocando aí os resultados que os colegas tão acertando.
23 de abril	Situação-problema	A professora ao corrigir a tarefa (do livro) da aula anterior na lousa percebe que os alunos ainda têm muitas dúvidas. Ela pede que estes guardem seus livros e prossegue a aula com mais alguns exercícios semelhantes, agora no caderno. DUD também deixa um “modelinho” da letra <i>a</i> de cada exercício dado para que os alunos sigam a forma de resolução.	<ul style="list-style-type: none"> - É... Esse aí não tem jeito não... A gente vai ter que voltar mais nesses exercícios... Fazer uns parecidos com esses do lado de cá (aponta para o livro) - Peguem o caderno e copiem os outros exercícios que vou passar... É igual aos do livro. - Eu ainda vou dar mais uma dica. É só seguir o modelinho de cada uma. - Agora não tem desculpas, viu gente. Não erre! Os modelos tão aí... Na frente de vocês.
14 de maio	Numerais ímpares	DUD vai corrigindo as atividades do livro oralmente. Ela mesma vai lendo e colocando as respostas num pequeno espaço da lousa. O exercício envolvia os conceitos de Par e Ímpar. Vez ou outra a professora pergunta para a classe sobre a resposta. Igor levanta a mão para dizer à professora que havia colocado o numeral 570 no grupo dos ímpares porque o 5 e o 7 são a maioria e são ímpares. DUD pede apenas que Igor olhe o cartaz pregado na parede que diz como são os numerais ímpares.	<ul style="list-style-type: none"> - Aqui, por exemplo, é 17... Então marca aqui... Ele é ímpar. - Esses outros numerais grandes vocês nem olhem as outras casas, só a da unidade. Se for par então é. - E essa aqui, Felipe? Para onde vai? - Certo! Vai para o lado dos ímpares - Igor, não tem nada disso aí, não... Olhe lá no cartaz e você vai saber que não é ímpar.
21 de maio	Subtração com recursos	DUD explica como resolver os cálculos de subtração envolvendo o zero na unidade, dezena e centena (minuendo) Ao pedir aos alunos que resolvam as atividades do livro seguindo o modelo dado na lousa, DUD não percebe que a sugestão do livro é uma resolução diferente da do modelo dado por ela.	A situação será relatada na íntegra. Remeto ao item 4.4.2

11 de junho	Composição dos numerais no Quadro valor-lugar	<p>A situação dada era para compor o numeral a partir das dicas dadas. A professora começa a corrigir os cadernos que vão chegando à sua mesa. Já a partir do quarto caderno ela anuncia que a correção será na lousa já que as dúvidas dos alunos são muitas.</p>	<p>- Não, não! Se é o 3 na unidade de milhar, como você pode colocar ele na centena? - Errado aí! 9 dezenas não é para por o 90... É o nove nessa casa que significa o 90. Não tem zero, não. - Olha aqui pessoal, isso aí é muito fácil para vocês estarem errando tanto. Esse negócio de unidade, dezena e centena você estuda desde o “prezinho”, praticamente. - Todos olhando para cá (lousa). Vou por as respostas desse lado aqui e vocês vão vendo se acertaram. - Tem gente fazendo assim: Coloca o zero aqui. Não vai acertar nunca. A resposta certa é essa aqui (a professora escreve)</p>
18 de junho	Multiplicação	<p>O cálculo corrigido por DUD envolvia a tabuada. A professora percebendo que os alunos estavam errando as respostas, começa a fazer um discurso sobre a importância da tabuada na resolução de atividades como aquelas. Na conclusão da fala da professora ela diz que só vai corrigir as atividades sobre tabuada no dia seguinte, quando colocar um cartaz com as tabuadas até o 5. Ela avisa que o cartaz será colado lá na frente, para todos verem e não errarem mais.</p>	<p>- Puxa! Vocês não tão dando a menor importância para a tabuada. - Querem saber de uma coisa? Tem que “namorar” a tabuada a partir de agora, senão não passa de ano, não. - Amanhã dou um tempinho para vocês fazerem esses exercícios aí... Vou fazer o seguinte: Trago o cartaz com as tabuadas até o 5 e prego bem ali... Na frente de vocês... Acho que vai ajudar vocês a acertarem as contas... Também não é possível, né?</p>

As situações acima relatadas nos mostram não apenas os momentos em que DUD constata o erro do aluno como também o tratamento a este dispensado. Percebemos que a reação de DUD diante do erro do aluno é a de corrigi-lo de imediato. Ela parece ter medo do erro se fixar e acaba retomando a questão sem a reflexão do aluno, de maneira que o conflito cognitivo acaba não sendo provocado. Essa retomada acontece na maioria das vezes com a ajuda dos modelos prontos que ela considera importantes para evitar o erro do aluno.

A reação de DUD diante do erro do aluno, principalmente no que se refere à correção, deixa claro que para ela, o erro é visto fora do processo da aprendizagem. O erro é tratado

como sinônimo da não-aprendizagem.

No processo de intervenção não há uma preocupação de DUD em investigar a origem do erro, em levantar o que o aluno já sabe, a fim de estabelecer os pontos de partida. O que se percebe é a correção sem buscar mudança de estratégia ou a causa do erro. O aluno neste caso, não é desafiado a encontrar a resposta certa, mas a corrigir a partir de respostas prontas. O conteúdo é então apresentado através de exemplos já prontos que o aluno deve memorizar e repetir.

5.4.2 – Do tratamento dado ao erro - DUD

As concepções de DUD e sua prática serão analisadas com a ajuda da situação a seguir, que caracteriza mais fielmente o tratamento que é dado ao erro.

Data da observação da aula: 21/05/2007

Série: 1º ano do 2º ciclo

Turno: Matutino

Número de alunos: 23

Assunto: Subtração

Profª. DUD

Registro: (DC – 21/05/2007)

Escola: B

A professora DUD inicia a aula escrevendo na lousa a frase: *Eu sou inteligente e capaz.* Em seguida pede aos alunos que repitam a frase por várias vezes. E reforça: *Pessoal, não existe ninguém burro, não. Todos nós somos capazes, certo? Gravem isso!*

A aula de Matemática é iniciada com o pedido da professora para que os alunos peguem o livro de Matemática na página 110, no exercício 3. Ela começa a explicação:

P: *É bem simples o exercício. O modelo está aí no próprio livro. Dentro desse quadro aqui (aponta para o livro).*

P: *Todo mundo está vendo que isso aí são continhas, certo? As continhas são de?*

A classe, em coro, responde: *Meeeenos!*

A professora prossegue.

P: *Elas são todas iguais. Tudo de menos e com final zero, zero.*

P: *Vou reforçar com mais um modelo aqui no quadro. Olhem todos para cá. Depois vocês fazem as do livro de acordo com o modelo que está aqui. É tudo igual. Se vocês seguirem aqui não vão errar.*

Na lousa ela relembra como se faz a conta de emprestar e escreve:

Modelo: 2.000 – 1.832

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 & 1 & 9 & 9 & 10 \\
 2 & \cancel{0} & \cancel{0} & \cancel{0} & \\
 - & 1 & 8 & 3 & 2 \\
 \hline
 & 0 & 1 & 6 & 8 \\
 \\
 & & 1 & 6 & 8 \\
 + & 1 & 8 & 3 & 2 \\
 \hline
 & 2 & 0 & 0 & 0
 \end{array}
 \end{array}$$

A professora explica o procedimento da conta-modelo escrita na lousa:

P: *Bom, gente é assim que a gente faz conta desse tipo: Zero não tira dois, certo? Então eu pego emprestado do vizinho. Como o vizinho é zero e não vale nada, vou ao outro vizinho. Também não vale nada. Então pego 1 emprestado do 2, que fica valendo 1. O zero fica valendo de dez. Agora ele se fortaleceu e pode emprestar para o vizinho dele, o zero. Fica valendo 9. Isso! O outro zero fica valendo de 10 e o vizinho de trás, 9. Agora o 10 empresta ao zero para que ele fique forte e tire o 2, né? Então: dez tirando 2?*

A classe em coro responde: *Oiiii-too!*

A professora continua colocando os resultados.

P: *Agora a prova real para ver se a conta está certa. Quero a prova real bem do lado da conta. Aqui no quadro vou colocar embaixo, mas, quero do lado da conta (demonstração no exemplo acima).*

P: *Copiem essa aqui aí no caderno, de modelo. Vocês já têm dois modelos: Um no caderno e um no livro.*

DUD autoriza os alunos a pegarem o livro e resolverem as continhas propostas na página referida anteriormente. A professora senta-se em sua cadeira e fica a observar, de lá mesmo de onde está, os alunos em suas resoluções.

A atividade do livro, embora tivesse numeral parecido com os modelos que a professora havia colocado na lousa, a resolução se apresentava de forma diferente daquela dada pela professora.

Veja como estava a atividade do livro.

3) Encontre a diferença:

Chega de tanto zero! Veja um jeito fácil de calcular a diferença livrando-se do zero. Exemplo: 3.000 – 1.235

3.000	Diminui 1 do 3.000 =	2.999
1.235		- 1.235
		1.764
	Aumenta 1 =	+ 1
		1.765

que já foi tirado

Agora ficou fácil!

Continue Calculando:

a) 5.000 – 1.832 =

b) 3.000 – 1.648 =

c) 7.000 – 4.275 =

d) 8.000 – 6.743 =

Daiane, uma das alunas da classe, vai até a mesa da professora com o livro na mão.

A: Professora, estou com dúvida no Modelo do livro.

P: A sua dúvida é sobre a conta de emprestar?

A: É... A do livro não dá certo.

P: É claro que dá! Não falo mais nada! Já está mais que explicado. Olha o modelo aí (aponta para o quadro).

A aluna insiste:

A: A prova real do livro não dá certo. Ela é diferente.

P: Como diferente? Impossível! Só existe um jeito de fazer contas desse tipo! E eu já expliquei esse jeito lá na lousa. Você copiou o modelo?

P: Gente, vamos repetir para a Daiane como se faz a prova real. Ela esqueceu... Para se resolver a prova real aplica-se a operação?

In- ver-sa! (responde a classe em coro).

P: *Daiane, olhe para aquele cartaz* (aponta para um dos cartazes colados na parede não só com a prova real como também os nomes dos termos: parcela, parcela, soma ou total, minuendo subtraendo, resto ou diferença...) *agora tente resolver sozinha olhando para o cartaz. É fácil, seus colegas todos estão fazendo.*

Daiane volta para sua carteira sem que a professora olhasse seu livro ou se interessasse do que ela tentava explicar.

De repente um novo aluno levanta-se e segue em direção à mesa da professora. Com o livro aberto ele pergunta:

A: *Tá certo, professora?*

P: *É para mim que você pergunta, Sérgio? Onde está a prova real? Você mesmo pode saber se acertou.*

A: *Não deu certo.*

P: *Então “tá na cara” que a conta está errada!* Diz a professora já apagando não só a resposta final, como toda a conta que Sérgio havia armado.

P: *Pessoal! Assim não dá! Vamos treinar mais um pouco no caderno. Tem gente que não está sabendo nada...*

Ela pega então o livro e começa a passar mais continhas na lousa para que os alunos copiassem no caderno. Aproveita os modelos do livro e muda apenas os numerais. Alguns alunos reclamam em tom de voz baixo: *Mas, eu estava dando conta... Ave, a professora podia passar só para quem não tá sabendo.*

Passado alguns minutos, DUD chama Daiane e pergunta:

P: *Daiane, agora você está conseguindo resolver? Deu certo o resultado final na prova real?*

A: *Agora a conta do caderno deu certo. Só no livro que não dá certo...*

P: *Como? A conta do livro é igual! Está no Modelo.*

Nesse instante Sérgio levanta-se rapidamente para aproveitar a oportunidade em que a colega estava falando sobre o livro e diz:

A: *Não professora! O modelo do livro é diferente. Ele é esquisito. A senhora nunca explicou desse jeito.*

A professora parece não acreditar no aluno. Então, pega o livro e lê o modelo. Lê, relê e como se não entendesse a maneira como este foi resolvido, apenas diz:

P: *Não é para fazer desse jeito aqui não. Ele é mais difícil! Você e a Daiane entenderam errado. Todos os seus colegas estavam fazendo do jeito que eu fiz no quadro. É mais fácil! O modelo já tinha sido dado. Se você tivesse seguido o modelo já tinha acertado isso aí.*

O aluno parece aliviado. Ele diz: *Ah! Então agora eu sei fazer...*

Daiane, ainda inconformada, olha novamente a conta do livro que parecia ser tão simples, já que a promessa era acabar com aquele tanto de zero na conta de menos.

5.4.3 – Das concepções e práticas de DUD

Analisamos algumas respostas dadas por DUD no questionário e na entrevista com o objetivo de compreender suas concepções a respeito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática no contexto educativo da 2ª fase do 2º ciclo. Destacamos ainda uma das situações envolvendo sua prática.

DUD diz gostar de trabalhar a Matemática com seus alunos. Sua maior dificuldade está em dar uma aula prazerosa. Para ela, tal aula pode ser alcançada com a ajuda de materiais concretos ou até mesmo com os cursos de capacitação que em sua opinião poderá esclarecer ao professor dúvidas acerca do conteúdo a ser ensinado. DUD nos define na entrevista o que considera ser uma aula prazerosa: *Assim... Aquela aula em que a gente olha para os alunos e não vê dúvidas na cabeça deles. Você percebe que eles estão sabendo, aprendendo, entendendo tudo que a gente diz. Consegue seguir a nossa explicação... Quase não erram, sabe? É uma aula prazerosa* (E I – 1). Parece que a aula prazerosa, é prazerosa para a professora, ou seja, se os alunos não erram, ela entende como uma aula bem dada, e sente o prazer do dever cumprido.

Ela assume que sua dificuldade em trabalhar com a Matemática deve-se não só à falta de materiais concretos como também à falta de conhecimentos no que se refere aos conteúdos da Matemática. E desabafa: *Eu vou falar a verdade para você* (diz baixando o tom de voz) *Eu nunca fui boa de Matemática, não! Sempre fui ali raspando... Dando conta do básico mesmo... E aí já viu, né... Não sabendo direito para a gente, não dá para dar 100% para os alunos* (E I – 6).

Essa dificuldade com a Matemática, segundo DUD é de todos, professores e alunos. Para ela, o problema não está em sua sala de aula, especificamente, mas, vindo desde as séries anteriores. Justifica: *O problema é que muitos não gostam de Matemática. Não! O problema não é aqui... Na verdade, eles já chegam não gostando da matéria. Não tem jeito, a Matemática é o bicho... Eles têm mesmo muita dificuldade* (E I – 7).

DUD parece inicialmente mostrar interesse pelo sucesso de sua aula e de seus alunos, porém, o não acontecimento deste sucesso leva a professora a colocar o aluno como o grande culpado, neste caso, pelo fracasso. A idéia que a professora parece ter é a de que professor e escola são cumpridores de seus deveres. A dificuldade e o desinteresse ficam por conta do aluno.

Para Werneck (1999, p. 12), atribuir o fracasso do aluno a ele mesmo é entender e aceitar que este seria um problema apenas de aprendizagem e não de "ensinagem". Para o autor, a simples resposta pronta do professor já justifica e satisfaz o anseio pedagógico de um "ensinante" completamente desligado do "aprendente".

Percebemos na interpretação da professora, em algumas de suas falas e ações, que ela acredita cumprir com o seu papel. Por exemplo, quando disse: *Dou sempre a continha-modelo para vocês não terem desculpas de que não sabem ou não entenderam. É só prestar atenção e seguir o modelo, para não errar.* (DC - 26/03/2007). Quando questionada sobre o que ela faz no caso de os alunos ainda apresentarem dificuldades e erros em Matemática, ela diz: *Sigo normal... Vou levando... (pausa) Não dá para fazer muita coisa, não. Eu ensino sabe, da melhor maneira que posso... Aprender é com os alunos. A gente ensina, já tá bom demais, né?* (sorri a professora) (E I – 10).

Impor uma forma de resolução pré-estabelecida, como faz DUD, não propicia o estabelecimento de relações entre as próprias estratégias e os procedimentos convencionais, fazendo com que os alunos passem a acreditar que o que eles pensam não é pertinente para resolver as situações-problema propostas pela professora. Renunciam com isso, aos seus próprios raciocínios para centrar-se em algoritmos do cotidiano escolar. Daí a necessidade de reformular o processo da intervenção, onde seja permitido à criança comparar os diversos procedimentos possíveis para a resolução de cada situação.

Ao defender os *modelos prontos* das atividades, como sendo uma das soluções para que o aluno não erre, DUD deixa claro não só a sua não-aceitação ao erro, mas também, a posição deste enquanto produto e não processo. Entendemos que o julgamento moral do erro tem relevância, ou seja, uma resposta errada pode ser resultado e uma falta de atenção, de um conceito aplicado indevidamente, ou até mesmo da displicência do aluno, de modo que o erro aceito como construtivo e entendido como processo de aprendizagem é capaz de revelar um conhecimento. Esse entendimento requer preparo dos professores, que precisam romper, na

prática, com o círculo de interpretações em que se encontram, principalmente quando lhes é imposta pelos Sistemas de ensino, a tarefa de julgar uma resposta do aluno como sendo certa ou errada.

Vale lembrar que a nomenclatura “erro construtivo” de que já falamos anteriormente é encontrada na literatura embasada na Epistemologia Genética. Autores como Macedo (1994), Ferreira e Teberosky (1991), Hoffman (1993), Davis (1990), entre outros, utilizam este conceito para classificar os erros dos alunos como hipóteses que fazem parte do processo de aprendizagem. Além do erro construtivo, embasado na lógica piagetiana, encontramos autores como Vinocur (1998) que diz existir outros tipos de erro, por distração; conceituação; aplicação e aqueles relativos a dificuldades na interpretação da instrução.

A professora DUD, na maioria das vezes, parece ignorar a lógica do aluno, autor da resposta, a qual no momento ele julga certa ou errada, e perde a possibilidade de estimar o pensamento formulado durante a resolução de uma situação. Essa impossibilidade de inferência dificulta o diálogo com o aluno, cujo objetivo é compreender a lógica usada por eles para resolver as situações-problema e acomodar as novas aprendizagens.

Na prática de DUD, em um dos momentos de enfrentamento com o erro do aluno Sérgio, ela faz a seguinte intervenção: *Não é para fazer desse jeito aqui não. Ele é mais difícil! Você e a Daiane entenderam errado. Todos os seus colegas estavam fazendo do jeito que eu fiz no quadro. É mais fácil! O modelo já tinha sido dado. Se você tivesse seguido o modelo já tinha acertado isso aí...* (OS – DUD – 21/05/2007). DUD apenas assume que o aluno entendeu errado, ou seja, reconhece o estágio do erro como sendo falta de compreensão. Isso não é suficiente para enfrentá-lo. É preciso saber intervir, de preferência com a mesma situação em que se cometeu o erro. O “apagar” o erro, neste caso, impossibilita que o aluno reconheça seu erro, como no caso de Jean (OS – DUD – 20/03/2007), que apaga toda a conta do colega Wagner e sob a orientação da professora simplesmente começa novamente a resolução. Entendemos que essa atitude não “desestabiliza” o aluno frente ao erro.

Segundo Macedo (1994), passos como: dar oportunidade ao aluno de observar o que ele realizou, independente de estar certo ou errado; fazer a reconstituição do que foi feito para se chegar a um determinado resultado; estimar o resultado; comparar a partir de outras respostas e justificá-las, contribuiriam para a superação do erro, além de constatação e correção. Ao cumprir com passos como estes, o professor certamente transformaria o erro do

aluno em um problema, um diálogo e finalmente, em uma situação de aprendizagem na qual poderia construir um novo conhecimento ou aprimorar o que já existe.

Outro ponto da prática de DUD que merece ressalva é o reforço que ela dá ao fato da aluna errar e os colegas acertarem: *Agora tente resolver sozinha olhando para o cartaz. É fácil... Seus colegas todos estão fazendo.* (OS – DUD – 21/05/2007). Percebemos nessa atitude da professora que a aluna passa a carregar consigo a culpa pelo seu erro, já que para a professora, o errar é tão somente o contrário de acertar.

Observa-se ainda nas concepções e práticas de DUD uma atitude de “dona da verdade”. Isso pode ser notado algumas vezes, dentre as quais cito o episódio do dia 21 de maio, quando Sérgio e Daiane tentam provar para a professora que a forma de resolução do exercício do livro é diferente, por isso, as respostas não coincidiam. A professora não aceita e quando percebe que os alunos tinham razão, ela apenas diz que prefere que sejam feitos os cálculos conforme o modelo da lousa.

Esse episódio é um bom exemplo de como “desencentivar” a autonomia dos alunos. Sérgio e Daiane seguiram exatamente as orientações da professora. Seguiram o exemplo do livro, e mais, conseguiram confrontar o exemplo do livro com o da lousa e perceberam que havia uma diferença não apenas na resposta, mas no processo algorítmico. Todo esse processo foi simplesmente desacreditado, no momento em que a professora se nega a prestar a atenção no que os alunos têm a dizer. O que DUD diz e faz passa a ser uma verdade inquestionável diante dos alunos.

Há ainda uma dificuldade da professora em associar o erro à sua real origem, tendo em vista a falta de visibilidade epistemológica sobre o conteúdo em questão. Ela não percebe, por exemplo, que o erro do aluno pode estar associado à maneira como lhe foi apresentado o conteúdo, ou seja, apenas como *siga o modelo*, com a ausência de situações significativas.

Sobre a melhor maneira de ensinar, DUD diz que *é criando oportunidades e condições para que a criança possa pensar, criar, descobrir e expressar suas descobertas utilizar atividades lúdicas, materiais concretos* (Q3 – B II - 1). Essa idéia da melhor maneira de ensinar é reforçada mais uma vez pela professora: *É passar para o aluno um ensino em que ele possa descobrir sozinho, coisas da matéria. Assim, fazer descobertas, sabe?* (E II – 1).

O papel do professor num ensino assim, de descobertas, como sugere DUD é “dar

corda” para o aluno... (pausa) Considerar o que ele faz, do jeito dele. Deixar ele se expressar para o professor e também para o grupo. Ah! É bom também trabalhar em grupo (E II – 2).

Contrário ao seu discurso, em sua prática não percebemos os momentos em que ela considera a forma de resolução do aluno, já que a ordem é, na maioria das vezes, “seguir o modelo da lousa”. Embora a idéia pareça contradizer o que ela faz, percebemos que a concepção que ela tem do modelo pronto é recorrente à sua prática. Nele estão implícitas as características que devem ter as atividades que favoreça o ensinar e o aprender. Para DUD, elas devem ser *atividades que o aluno entenda. É importante que o professor dê exemplos para o aluno se situar. A partir dos exemplos e das explicações do professor ele vai entender. Não adianta você “jogar” uma atividade lá e não ajudar o aluno... Ele não vai saber nem começar. Tem que ser coisa que ele já sabe ou já fez uma parecida, tá me entendendo? Senão não vai aprender, não (E II – 4).*

Mais uma vez ela afirma: *Logo no início da aula já dou logo as dicas de como se devem resolver as questões. Tem ali um modelinho... Ele olha tira as dúvidas e depois vai para frente (E II – 10).* Aqui é recorrente tal qual em sua prática a idéia de evitar o erro do aluno com atividades-modelos.

Na tentativa de justificar e convencer de que as atividades-modelos não são mecânicas, ela justifica: *O aluno segue o modelo depois que viu a professora construindo a resposta... Só então eles fazem igual a da professora. E não é só um modelo que a gente faz. São vários... (E II – 14).*

Essa idéia da quantidade de exercícios, todos semelhantes e direcionados por um único algoritmo, o do modelo, aponta para uma visão empirista, na qual, segundo Darsie (1999), o processo ensino-aprendizagem é centrado no professor que organiza as informações para que os alunos as recebam.

A idéia do modelo pronto é aceito numa perspectiva interacionista apenas como observação, enquanto experiência perceptiva, ou seja, uma observação simples que corresponde à recepção do que se vê ou escuta. Ela é apenas a recepção das sensações percebidas pelos sentidos, no caso dos alunos de DUD, que em sua maioria, vê o modelinho sem tomar consciência deste.

Já para os interacionistas, essa experiência deve ser também reflexiva, ou seja, o

sujeito além de observar deve tomar consciência como construtor de conhecimento. Essa concepção reforça a idéia de que não é a informação que parte do objeto e chega ao sujeito, mas uma ação do sujeito que encontra uma resposta no mundo das limitações e a partir daí “joga” com suas experiências. É exatamente essa experiência reflexiva que leva o sujeito, como afirma Piaget (1995b), a uma assimilação e uma acomodação. Assimilação das representações das experiências, e acomodação das novas experiências que automaticamente obrigam o sujeito a fazer mudanças nas estruturas anteriores já estabelecidas.

Assim, esse movimento deve ser dinâmico. O sujeito está constantemente estabelecendo um equilíbrio entre suas estruturas cognitivas. Ora, se as novas experiências provocam um desequilíbrio cognitivo, o sujeito reage imediatamente no sentido de restabelecê-lo. Dessa forma, o observado é uma resultante e não um dado estático, como nos apresenta DUD. É uma construção e não um produto acabado.

No episódio em que a professora pede que os alunos sigam o modelo do livro e também o da lousa, a aluna Daiane olha para o livro e justapõe os modelos, comparando apenas os resultados dos algoritmos. A aluna observa que a segunda conta que a professora fez (era prova real) não dá a mesma resposta que a segunda conta do livro (que é a compensação do 1 que ele retirou anteriormente). Na verdade, Daiane percebe, pela própria indicação do enunciado do livro, que seu modelo era mais fácil, por eliminar os “empréstimos”, mas não consegue perceber a diferença entre os algoritmos, tanto é que acha que a compensação (somar 1) é um tipo de prova real. Já o aluno Sérgio percebe que são jeitos diferentes de fazer uma mesma conta. Ao descartar o modelo do livro como se fosse mais difícil, DUD perde a oportunidade de trabalhar com os alunos a compreensão do sistema decimal, e ainda provocar um sentimento de desconfiança por parte dos alunos, afinal como está feito no livro, sem pedir emprestado, visualmente parece mais fácil.

A idéia de apresentar os modelos prontos logo no início da aula realmente não dá condições de explorar as representações que o aluno tem sobre o assunto, inviabilizando a ocorrência do desequilíbrio. São as âncoras, conforme Ausubel (1978). Assim, o ponto de partida devem ser as concepções prévias, e o ponto de chegada são estas mesmas concepções resignificadas pelo aluno na interação mediada pelo professor, já que estamos falando de processo escolar.

Quando para DUD, as explicações por meio dos modelos prontos não resolvem o erro

do aluno, ela vai para o treino: *vou dando mais exercício daqueles errados. Ele vai como se fosse treinando mais... Quando você vê que ele sabe, você diz: esses aqui eles sabem... Então dá para mudar para novas atividades mais difíceis, né? Você começa das fáceis e vai aumentando o grau de dificuldade...* (E II – 11). A idéia do treino como solução para o problema da não-aprendizagem é tão arraigada na cabeça da professora que ela reafirma: *Matemática sim! É treino puro... No fazer você sabe... E para saber é bom ter mais atividades* (E II – 12). Assim, para DUD, a aprendizagem advém da quantidade de registros de exercícios que o aluno tem acumulado.

Quando questionada sobre a certificação da aprendizagem dos alunos, ela diz: *quando ele expõe seus conhecimentos com clareza, desenvolve as atividades propostas. Através dos exercícios feitos corretamente, quando percebemos que houve mudança de comportamento e atitudes* (Q3 – B II - 4). E novamente reforça que considera que a aprendizagem aconteça *quando ele* (o aluno) *sabe as respostas dos exercícios. Não tem dúvidas* (E II – 6). Para ela, o saber está no fato do aluno acertar a resposta. E completa: *os erros dele vai me dar a entender que ele ainda não está sabendo* (E II – 7). Aqui mais uma vez a idéia do erro como sinônimo do não-acerto, da não-aprendizagem.

Para ela, no caso da não-aprendizagem o professor deve *repensar o método que utilizou para ensinar. Se for preciso tem que mudar de método, de atividades, de jeito de ensinar... Tem que apresentar novas propostas. O que não pode é o aluno permanecer com a dúvida... A gente que é professor precisa ter vários jeitos de ensinar... Se não dá de um jeito a gente ensina do outro. É preciso ter essa flexibilidade* (E II – 5). No entanto, em seu cotidiano, ela apenas constata o erro e retorna ao modelo. O seu método de ensinar se resume em garantir que o aluno repita o algoritmo conforme o modelo dado. Isto pode ser justificado pela dificuldade que a professora tem em relação a própria compreensão dos conceitos e conteúdos matemáticos, de modo que seguir o modelo é uma garantia de estar ensinando corretamente.

Quando questionada sobre avaliação, ela diz ser importante avaliar em todos os momentos, antes, durante e depois das atividades desenvolvidas. Para ela, a avaliação é o resultado da aprendizagem e serve para duas coisas: *Para ver se ele aprendeu. Se o professor ensinou direito* (E III – 1).

O que DUD diz avaliar são *as respostas deles...* (pausa) *dos alunos, a compreensão* (E

III – 3). São as respostas *que o professor espera* (E III – 4). E explica quais seriam as respostas que o professor espera: *são as com acertos... Menos erros... Resposta boa mesmo!* (E III – 5). E esclarece a definição de resposta boa: *Hum! Acho que todo professor gosta de resposta certa, né? A gente fica contente... Puxa! O aluno já sabe! Isso dá uma tranqüilidade para a gente que ensina...* (E III – 6).

Sobre os momentos em que avalia, ela diz: *todos os momentos eu vejo se ele aprendeu. Avalio antes, vejo se ele sabia ou não... Avalio na hora do exercício e depois que ele faz as atividades. Dá para fazer um parâmetro: Não sabia e agora sabe... Ou... Não sabia e continua não sabendo...* (E III – 7). Ao falar da dificuldade em avaliar, DUD deixa claro que não vê outra forma de enxergar o rendimento do aluno a não ser pela avaliação. O único inconveniente em relação à avaliação é *seguir certinho o que essa Nova Pedagogia quer. Eles são contra Avaliação... Depois eles já são a favor. A minha dificuldade é acertar naquilo que eles acham certo... Depois criticam o trabalho da gente... Acho que faço certo, aqui. Se abrir muito para o que eles querem (os organizadores do ensino em ciclo) a gente não avalia mais... Aí não tem jeito, não! Como é que vamos ver o rendimento do aluno? Para mim, não tem outro jeito a não ser pela avaliação...* (E III – 8).

Suas concepções, bem como as correções das atividades apontam que o critério utilizado pela professora é o de considerar apenas as respostas certas ao final da questão, sem levar em conta a possibilidade de o aluno ter desenvolvido algum raciocínio, vindo a equivocar-se somente na resposta final. Esta forma de considerar o erro faz com que os alunos continuem não conhecendo a origem de seus erros. A ajuda da professora ainda é bem limitada impossibilitando um trabalho mais efetivo. O que observamos é que DUD tem dificuldades em propiciar aos alunos a oportunidade de pensar livremente, de explorar a aplicação de conceitos sobre os conteúdos matemáticos de forma mais significativa. Para Behrens (2000, p. 75) O momento se torna muito mais significativo se o erro se constituir em um “pretexto para desafiar o grupo e o próprio aluno a encontrem, em conjunto, o caminho para o sucesso”.

Ao falar do significado do erro do aluno ela diz: *o erro serve de diagnóstico para replanejamento. Neste diagnóstico na maioria das vezes descobrimos que o problema do aluno está na série anterior. E reforça: significa que o professor tem ali o que o aluno não sabe. Não aprendeu lá para trás...* (Q3 BIV – 1). O indicio de que o aluno cometeu erro é então dado pela resposta dele, e reforça o tipo de resposta: *as erradas, né? Às vezes ele*

acerta... erra... Não dá conta de fazer... E pelas respostas a gente sabe... (E IV – 3). A idéia de que o erro precisa ser corrigido é mais que confirmada na frase de DUD: Claro! Como o aluno vai aprender? (EIV – 7).

A preocupação de DUD é mostrar ao aluno seu erro, para que o mesmo não repita. Sua forma de fazer a correção é diretiva e indutiva, não leva o aluno a pensar sobre a construção do raciocínio lógico matemático. Para Kamii (1990) as crianças não precisam ser corrigidas por alguém que sabe mais que elas. É exatamente no confronto de duas idéias erradas que podemos fazer surgir uma outra que seja mais lógica que a anterior. É fundamental evitar o reforço da resposta certa e a correção das erradas. Para a autora o fato de as crianças cometerem erros só nos mostra que elas pensam, usam sua inteligência de seu modo próprio. Dessa forma, o erro é reflexo do pensamento da criança, cabe ao professor não a tarefa de corrigir, mas de descobrir como a criança produziu o erro.

Ela diz tratar o erro como *uma coisa boa. Um jeito da gente acompanhar o processo* (E IV – 8). E explica: *É lógico que a gente não quer o aluno errando... Óbvio! Mas, se a gente pensar bem esses erros podem até ajudar... É por isso que ele pode ser uma coisa boa...* (E IV – 9).

Confessa que a idéia de entender o erro como algo favorável à aprendizagem ainda não é assumida em sua prática: *Olha... (pausa) Eu confesso que não faço muita coisa pelo erro do aluno, não. Assim... aproveitar como uma coisa boa, rica em informações para a gente... Mas, eu não sei não menina, isso pode até ser interessante...* (E IV –10).

5.4.4 – Considerações acerca das concepções e práticas de DUD

Apesar do discurso de DUD revelar o conhecimento de práticas pedagógicas variadas, ela continua com aula expositiva desvinculada da realidade do aluno, nas quais os novos conteúdos são apresentados através de exemplos que o aluno deverá repetir e memorizar. O ensino para ela se constitui na transmissão de conceitos prontos. Ensinar é garantir que o aluno siga o modelo da operação. A aprendizagem é medida pelas respostas certas, dadas nas avaliações ou em suas aulas, na maioria das vezes expositivas. Não queremos dizer com isso que, a aula expositiva não seja interessante no processo de ensino e aprendizagem, no entanto outras opções devem ser contempladas na prática pedagógica.

Em determinado momento DUD parece conceber o erro como natural no processo de aprendizagem, entretanto, ao afirmar que o professor deve dar o modelo pronto, deixa claro que sua preocupação maior é com os acertos. O erro para ela é como o desvio daquilo que se previa. A responsabilidade pelo erro é imputada ao aluno. Ao professor cabe detectar o erro. Em suas palavras, ao apontar o erro e corrigi-lo, o professor já estaria facilitando a aprendizagem de seu aluno.

O tratamento que DUD dá ao erro é de forma superficial, apenas apontando e corrigindo, sem a interferência de um trabalho efetivo que possa levar o aluno a compreender e superar suas dificuldades. Em nenhum momento após a constatação do erro, ela fez discussão entre um grupo de alunos ou mesmo algum tipo de confronto entre o erro e as possibilidades de que este viesse a ser superado.

Esta forma de tratar o erro revela uma postura tradicional do ensino e aprendizagem, ou seja, ainda alicerçada no Velho Modelo. Em relação à suas concepções podemos dizer que se encontram em transição entre o Velho e o Novo Modelo. O que se evidencia por suas respostas no questionário, são condizentes ao Novo Modelo, e na entrevista condizentes ao Velho Modelo. Assim, embora as concepções transitem entre os dois modelos, o que se mantém ainda na prática de DUD são características do Velho Modelo. A transição, marcada por pequenos avanços, ainda são incapazes de respaldar novas práticas.

5.5. A PROFESSORA LID – Escola B

A professora LID tem 33 anos, dos quais 15 exercendo o cargo de professora. É a mais jovem entre as participantes. Ela é efetiva na escola pesquisada e não cumpre jornada de trabalho em outra escola. Trabalha com o 2º ano do 2º ciclo. É Pedagoga com Especialização em Educação Infantil.

O nosso primeiro encontro com a professora LID se deu na ocasião da apresentação da pesquisa, realizada pela diretora da escola. Um novo encontro foi marcado para que pudessemos organizar o horário para a observação das aulas de Matemática. A professora LID, que na ocasião do intervalo estava na sala dos professores, nos orientou a copiar os horários de aula que estavam *pregados* na parede de sua sala. Segundo ela, *tem aula de Matemática todo dia* (DC - 22/03/2007). E nos deixou livre para escolher os dias da

observação: *Pode vir o dia que quiser, não precisa nem avisar. Eu dou a aula de Matemática nesses horários aí mesmo* (DC - 22/03/2007).

A professora parecia tranqüila quanto á nossa permanência em sua sala de aula. Ao perguntarmos sobre a necessidade de algum esclarecimento quanto à nossa pesquisa, a professora LID não demonstrou nenhuma curiosidade em saber mais sobre esta. Disse apenas para fazermos o que fosse necessário: *você pode ficar a vontade aqui na nossa sala. Eu vi na apresentação da diretora que você faz Mestrado em Educação. Eu sei que tem que pesquisar a campo, mesmo... O meu marido terminou o Mestrado dele em Educação também, no ano retrasado. Dá uma trabalheira isso aí, né? Boa sorte! Faz de conta que você está em casa... A turma aqui é aquela típica mesmo de Escola Pública... São crianças carentes de tudo, mas, isso não nos desanima de achar que eles também podem ter “um lugar ao sol” como tantas outras pessoas tem... A gente vai tentando com eles... A turminha é boazinha, você vai ver!* (DC - 22/03/2007).

O modo como professora LID organiza sua sala de aula abre espaços que são aproveitados na criação de “ambientes” diferenciados, como por exemplo: *O cantinho da amizade*, que começa a funcionar no momento em que ela tira de dentro do velho armário uma caixinha toda colorida na qual as crianças depositam suas cartinhas. *Espaço do pequeno leitor*, que também começa a funcionar logo que a professora tira de dentro de seu armário alguns livros que aos poucos são organizados numa mesinha em um dos cantos da sala. As crianças têm livre acesso a esses espaços. É interessante a forma como LID incentiva a leitura. Ela começa a contar a história do livro e no momento em que os alunos manifestam interesse pelo desenrolar da história, ela faz um sorteio entre os interessados a fim de determinar quem levará aquele livro para terminar de ler em casa. A cada trimestre ela apresenta livros de um autor diferente, começando por narrar a biografia do autor. (O autor do trimestre era Pedro Bandeira).

Na sala encontramos também vários cartazes com os nomes dos alunos. São cartazes de: *Aniversariantes do Mês*, *Secretário (a) da semana* (os que ajudam a apagar o quadro-negro, levar a lista dos nomes de quem vai merendar na cantina, buscar alguma coisa na coordenação e outros), *Comissão de frente* (rodízio feito para sentar nas primeiras carteiras), *“Cantinho das experiências”* (exposição de objetos que os alunos confeccionam). Lá estava o sistema solar feito com massinha de modelar.

Logo no primeiro dia de observação, ficou clara a estratégia usada por LID para quebrar o clima de agitação e conversa entre os alunos: um tom de voz suave. À medida que os alunos vão aumentando o tom de voz, a professora com expressão tranqüila e sorridente, porém firme, vai diminuindo o seu tom de voz, até que os alunos entrem no seu ritmo, ficando em silêncio ou mesmo diminuindo o tom de voz.

A professora inicia a aula fazendo a “acolhida”. Ela dirige uma oração espontânea e em seguida pergunta a uma das alunas sobre o estado de saúde de sua mãe e incentiva os alunos a rezarem pela mãe da colega. Também inicia uma música muito animada na qual são citados os nomes dos alunos quando falam determinada letra. Cada vez que os nomes são mencionados, eles se levantam e se abraçam.

Quando a aula é com o livro de Matemática, LID primeiro faz questão de organizar a turma, verificar os alunos que não tem livro para sentar-se em dupla com quem tem, de modo a garantir que todos tenham os mesmos recursos. Em seguida a professora pede aos alunos que coloquem seus cadernos de Tarefa na carteira, para que o *secretário da semana* passe recolhendo. Ela tem o hábito de olhar a tarefa dos alunos todos os dias.

É interessante a sintonia que parece haver entre todos, aluno-professora e aluno-aluno. Uma interação digna de ser considerada, já que é revelada também uma afetividade entre todos. O que se percebe é um ambiente tranqüilo, não-ameaçador.

5.5.1 – Situações de constatação do erro - LID

Quadro 10 – Apresentação das situações de constatação do erro – LID

Data	Assunto	Situação de constatação do erro	Intervenção
0 de março	Situação-problema	<p>A professora coloca as carteiras dos alunos em semi-círculos. Ela inicia a aula corrigindo a atividade da página 62 deixada de tarefa. Em um dos problemas que trazia o questionamento “quantos a mais” a turma apresenta respostas diversas. Ela pede aos alunos que formem dupla (os que têm repostas diferentes) no meio do círculo (sentam-se no chão) para uma discussão quanto às respostas encontradas. Ela marca os minutos que eles devem permanecer lá. Durante a permanência dos alunos ela pede que estes anotem o motivo de terem respostas diferentes. Ao terminar o tempo estipulado pela professora, a turma volta para seus lugares e ela retoma a mesma questão que mobilizou a turma a se reunir para discutir. Em algumas ocasiões, os alunos passam a defender a forma como o colega pensou para chegar à resposta, mesmo a errada. A turma toda participa.</p>	<p>- <i>Ih! Tem resultado demais aí.</i> - <i>Vamos juntando aqui no centro os que têm respostas diferentes. Vou dar 8 minutos para vocês discutirem e ver quem tem razão na resposta e apresentar o motivo também.</i> - <i>Pronto! Lucas você sentou com quem? Me diga quem tem razão na resposta, você ou o Carlos Henrique? Por quê?</i> - <i>Bom... Vocês viram aí que essa perguntinha de “a mais” pode “pegar” vocês nas repostas.</i> - <i>Mas, é isso aí! Nem tudo está perdido.</i></p>
27 de março	Divisão com zero intermediário no quociente	<p>LID inicia a aula explicando aos alunos uma atividade do livro. A ordem é resolver as atividades no caderno, já que os livros são utilizados nos anos seguintes por outros alunos, não devendo, portanto, conter respostas. Enquanto os alunos vão seguindo as orientações da professora, ela chama 6 alunos lá na frente e pede para que estes resolvam uma mesma atividade (conta de divisão com 2 algarismos no divisor). Ela dá um giz para cada um deles e pede que resolvam a conta: $3745 : 35$. A partir da mesma continha ela ensina a colocação do zero no quociente para os alunos.</p>	<p>- <i>Vocês seis tiveram a mesma resposta na continha da tarefa de ontem. A letra c) deu 17.</i> - <i>Vocês não acham que se eu dividir, por exemplo, 3745 reais para 35 pessoas e cada um receber 17 é muito pouco?.</i> - <i>Eu sei bem o que vocês estão confundindo. É o tal do zero lá no quociente.</i> - <i>Faz aí do jeito que vocês sabem.</i> - <i>Isso! Agora veja... É como se fosse fazer a prova real. Cada um recebe 17, né? São 35 dezesete que você tem que ter... Será que dá 3745? Faça aí...</i> - <i>O problema é justamente aqui na regra do zero, vejam: O número não deu... Coloca-se zero no quociente e desce o outro.</i> - <i>Agora sim! 17 é uma coisa... 107 é outra.</i></p>

10 de abril	Situação-problema	LID tira do armário o caderno de Matemática que havia levado para correção. Ela pede aos alunos que abram os cadernos nas atividades dadas no dia 27 de março. Ela chama 3 alunos, cujos nomes estavam anotados em seu caderno de plano. Cada um dos três alunos apresenta um resultado diferente. Ela aproveita para “abrir” uma discussão com a turma. A classe toda participa da discussão.	<p>- <i>Gente, volte aí no probleminha do dia 27 de março... Aquele problema do zoológico, lembra?</i></p> <p>- <i>Quero aqui na lousa três pessoas que vou dizer o nome agora; Leandro, Maria Amélia e Reginaldo... Venham com os cadernos.</i></p> <p>- <i>Quem quer dar uma dica para que o Leandro acerte a questão?</i></p> <p>- <i>Aí Leandro... Ouça o colega aí do lado... A dica é que você pegue os três ônibus que foram ao zoológico e não apenas um.</i></p>
17 de abril	Multiplicação por dois algarismos	Os cálculos estavam sendo resolvidos durante a aula. Continhas de multiplicação com 2 algarismos no multiplicador. Os alunos vão resolvendo e levando para a professora conferir. Ao detectar o erro de alguns alunos, ela pede que alguns dos que já tenham acertado vão até a lousa e ajude o aluno que não está conseguindo. Aos poucos vemos a sala toda envolvida na resolução das contas. Uns resolvendo sozinhos, outros na lousa com um colega, já outros nas carteiras dos colegas ou na mesa da professora.	<p>- <i>Faça essa ali no quadro que seu colega vai ajudar você a descobrir porque está errada.</i></p> <p>- <i>Você concorda Júnior, com a resposta dela? Por quê?</i></p> <p>- <i>É a tabuada? É esse o problema? Pode fazer ela aqui (a tabuada) do lado da conta e vai vendo o numeral que se aproxima do da chave.</i></p>
24 de abril	Correção do teste	<p>A professora traz as folhas da revisão dada na aula passada. Os alunos chamam de “teste”. Ela entrega as folhas aos alunos, de forma que, cada um recebe a folha do colega e não a sua. Ela pede aos alunos que realizem a correção destas a lápis. O cálculo pode ser feito nas folhas de rascunho que ela diz trazer da gráfica do tio. Ela então entrega as folhas com as questões resolvidas e a folha de rascunho. Ela aproveita toda a aula para os alunos fazerem a correção. A classe toda se envolve nesse trabalho. Vez ou outra, vemos alguns alunos fazendo “micagens” para os colegas, donos das folhas que estão corrigindo, como se quisesse avisar de seus erros.</p> <p>A professora recolhe novamente as folhas e no dia seguinte faz uma correção geral da folha. Essa correção ela chama de “tira-dúvidas”.</p>	<p>- <i>Vocês vão ser os professores agora. Vão corrigir as atividades dos colegas. Usem lápis e não caneta.</i></p> <p>- <i>É só fazer uma marquinha pequena se o colega errou.</i></p> <p>- <i>Não rabisque a folha do colega. Estão aqui esses papéis que trouxe lá da gráfica do meu tio... Dá para a gente aproveitar... Assim nem precisa pegar o caderno hoje... A folha de rascunho é para você conferir o cálculo do colega... Na verdade, você tem que fazer de novo a conta para conferir.</i></p>

09 de maio	Correção dos cadernos	<p>A professora é chamada para atender uma mãe de aluno na sala da diretora. Antes de sair ela entrega os cadernos corrigidos e pede que quem acertou sente com quem errou e discutam a atividade. Ela pede que a dupla anote o motivo do erro em um papel, que ela chama de rascunho. Ela avisa que recolherá o papel com as informações sobre o erro do aluno. A professora retira-se da sala e os alunos ficam ali conferindo seus resultados e escrevendo os motivos de seus erros. Eles espalham-se por toda a sala. Uns sentam no chão, outros ocupam a mesa da professora, já outros vão lá para a lousa. A professora volta minutos antes do recreio e recolhe os papéis conforme o combinado. Tivemos acesso a alguns desses papéis. Em um deles estava escrito: <i>A Gabriela errou porque trocou a pessoa que tinha ganhado o prêmio, no lugar do Pedro ela colocou a Luiza, aí o número ficou maior do que o que a professora passou.</i></p>	<p>- <i>Vou precisar atender uma pessoa ali na sala da diretora e já volto.</i> - <i>Enquanto isso vocês podem ir abrindo o caderno que Tômas está entregando.</i> - <i>Desses exercícios que vocês resolveram, daquela tabela do livro, tão vendo aí? Algumas pessoas confundiram umas coisinhas.</i> - <i>Vamos sentar juntos com colegas que possam ajudar vocês a entender o motivo do erro.</i> - <i>Assim que vocês chegarem a conclusão do porquê o colega errou, vocês escrevam aqui na folha que eu vou recolher... coloque aqui no alto, dupla fulano de tal e tal... Cometeu o erro porque....</i></p>
16 de maio	Sistema de Numeração decimal	<p>A partir da história contada e do desenho feito na lousa, a professora começa a trabalhar o que ela chama de “Números grandes”. Faz então uma investigação oral com vários alunos, dos quais ela já aproveita para tratar o erro.</p>	<p>A situação será relatada na íntegra. Remeto ao item 5.5.2</p>
23 de maio	Expressão numérica	<p>LID dá as atividades a serem resolvidas no dia. São expressões numéricas simples e algumas envolvendo parênteses. Uma era $3 \times (12 \times 36 + 8)$. Muitos foram os resultados apresentados. Em todos eles a professora realizou a intervenção. Uma delas foi com Júlio César.</p>	<p>- <i>Primeiro você vai ler a expressão. Não é ler direto, não! É ler com sentido.</i> - <i>Não! A leitura não é essa... É três vezes, o doze vezes o 36, mais 8. Agora me explique o que você entendeu dessa leitura.</i> - <i>Certo! O três vai multiplicar com a resposta do parêntese... É ler “três vezes” essa resposta.</i></p>
13 de junho	Fração	<p>A professora inicia a aula sobre Fração mostrando para a turma uns pedaços de cartolina que montados formavam “bolos”. A explicação dela e as perguntas que faz acontecem oralmente. As respostas se dividem... Em seguida usa aqueles pedaços de cartolina para provar a resposta certa para a classe.</p>	<p>- <i>Gente, quem vocês acham que comeu mais o bolo... Quem comeu $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$?</i> - <i>Tá... Deixa eu contar quantos acham cada uma das respostas.</i> - <i>Vou representar aqui as três frações e vocês mesmos vão saber quem acertou ou errou e o porque ...</i> - <i>Agora vejam... Todos comeram um pedaço... Esse daqui comeu um de 5 que existia... Esse daqui comeu 1 de 2 e 1 de 3. Dá para saber quem comeu o maior pedaço? E o menor?</i> - <i>Agora vou fazer outras perguntas...</i></p>

De modo geral, as situações de enfrentamento do erro presenciadas na coleta de dados mostram certa uniformidade em relação à conduta da professora e também dos alunos.

Durante estas situações, o diálogo está sempre presente. A professora procura confrontar os alunos não apenas com seus erros, mas com o raciocínio que os levou a tal resposta.

Este confrontar muitas vezes é feito utilizando as respostas distintas dadas pelos alunos, aos quais ela sempre procura valorizar e incentivar. Busca mostrar o erro como parte integrante do processo de acerto, fazendo com que errar em sua classe seja uma coisa natural, aceita. Trata o errar sempre como um começo, raramente dá ao aluno o veredito: - *Você errou!* Pelo contrário, das divergências nas respostas é que ela encaminha à uma nova discussão ou situação.

Em suas aulas a interação aluno-aluno é fundamental, haja vista o grande número de situações em que solicita apoio do grupo ou de outro aluno para auxílio do colega com dificuldades. O importante não é apenas que um aluno ajude o outro a acertar, mas o fato de cobrar dos alunos a justificativa de porque ou onde o erro estava sendo cometido, já que com essa prática ela não apenas garante a correção das atividades, mas a compreensão do próprio erro e do erro do colega.

5.5.2 – Do tratamento dado ao erro – LID

A situação escolhida para representar o comportamento de LID diante do erro foi coletada no dia 16 de maio de 2007. Como já apresentamos, de modo geral todas as situações coletadas tem as mesmas características e, a escolha desta situação em especial se deve ao fato de ter sido um momento em que toda a turma estava envolvida no processo de intervenção.

Data da observação da aula: 16/05/2007

Turno: Vespertino

Assunto: Sistema de Numeração Decimal

Registro: (DC – 16/05/2007)

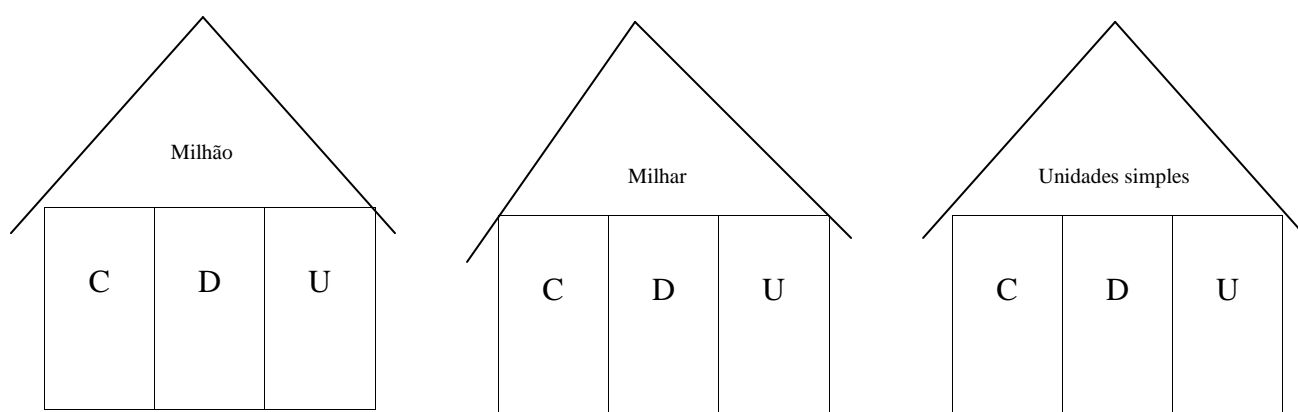
Série: 2º ano do 2º ciclo

Número de alunos: 27

Profª: LID

Escola: B

LID pede aos alunos que ainda não abram seus livros. Apenas prestem atenção à sua explicação. Escreve na lousa o tema da aula: *Sistema de Numeração Decimal*. E começa a aula contando uma história. Seu jeito suave de falar, peculiar de “contadora de história”, imediatamente atrai a atenção da turma. Ela começa: *Era uma vez... Num lugar onde havia uma vila de casinhas... Havia uma casinha com três quartos diferenciados. Essa casinha se chamava Classe. Essa casinha tinha o nome de Unidade Simples* (começa a desenhar na lousa) *Os quartos tinham nomes diferentes... Esse primeiro quarto aqui* (aponta para o desenho que está fazendo) *era o quarto do bebê e se chamava unidade... Este outro aqui é o quarto do adolescente, chama-se dezena e o último quarto é o do adulto e leva o nome de centena. Cada quarto pode também ser chamado de ordem... Mas, nesta vila, os moradores foram aumentando, aumentando e coincidentemente todas as casas desta vila possuíam três quartos... Como era mesmo o nome da primeira casinha?* A professora interage com a turma. *Entre uma casinha e outra havia um pontinho que servia para separar as casas ou também podemos falar classes. E assim surgiu a segunda casa chamada Milhar, também com seus três quartinhos: o da unidade, da dezena e da centena. E depois outra casinha, chamada Milhão...* E, contando a história, a professora vai também desenhando a organização dos numerais.



A partir da história contada e do desenho na lousa, a professora começa a trabalhar o que ela chama de “Números grandes”. Faz então uma investigação oral, interagindo com a turma, buscando seus pré-conhecimentos sobre o assunto, como veremos seguir:

P: *Se o numeral dois estivesse na dezena de milhar, que número formaria?* (ela ainda não escreve na lousa a posição do numeral)

Os alunos muito empolgados começam a gritar desesperadamente várias respostas. LID então os acalma e pede que os alunos que quiserem participar deverão *pedir a vez* levantando o dedo. Ela escolherá a quem deverá conceder o direito da palavra.

E começa:

P: *Fale você, Carlos.*

A (Carlos): *2.000*

P: *Alguém tem outra resposta?*

A (Luana): *20.000*

P: *Opa! Temos duas respostas. Ótimo! Alguém tem uma terceira resposta?*

A (Gilberto): *Eu acho que tá errado, mas, vou falar... 20, professora.*

P: *Não! Não existe errado. Pelo menos você tentou e quem garante que não acertou?*

A professora pede aos três alunos que justifiquem suas respostas. Os demais alunos imediatamente começam a se posicionar em relação às respostas. Uns concordam com Carlos, outros com Luana e os demais com Gilberto.

P: *Carlos justifique sua resposta. Por que você acha que deu 2000?*

A: *É por que eu coloquei o número 2, aí...* (aponta a ordem da dezena de milhar)

P: *Você colocou o dois na dezena de milhar?*

A: *É...* (responde o aluno ainda inseguro)

P: *Mostre aqui no quadro onde está essa ordem.*

A: *Coloquei aqui* (o aluno aponta para a dezena de milhar)

P: *Muito bem! Valeu a tentativa. Deixe aqui para nós sabermos onde você colocou.*

E recomeça a explicação: *O Carlos colocou o numeral 2 na ordem das dezenas de milhar e acha que ela chama 2.000. Muito bem! Valeu!*

P: *E você Luana?*

A: *Professora, agora tá esquisito! Eu também coloquei o numero 2 no mesmo lugar do Carlos... Mas, eu acho que ele chama 20.000* (responde a aluna sem muita certeza)

P: *Interessante! Um mesmo numeral com dois nomes...* (a professora sorri e aguça ainda mais a curiosidade da turma)

Nesse instante uma aluna grita: *Fala logo o seu Gilberto, quero saber quem vai acertar e quem vai errar.*

A professora pede para que Gilberto explique o motivo de ter encontrado o 20.

Gilberto levanta-se da carteira e segue até o quadro e coloca o 2 na dezena simples.

Alguns alunos da classe falam coisas do tipo: *A professora mandou colocar o 2 na dezena de milhar e não na dezena simples.*

P: *Gente, o Gilberto não tá errado, não!*

Os alunos assustados com a afirmação da professora começam a também ter dúvidas quanto às suas posições.

P: *Gilberto você só errou uma coisinha. Você confundiu dezena simples com dezena de milhar. Isso pode acontecer. Mas, vocês (olha para a turma) sabiam que o 2 também pode chamar 20? E muitos outros nomes... Pode ser 2, 20, 200, 2.000, 20.000, 200.000 e por aí vai. Isso depende da posição. E agora Gilberto, onde você colocaria o 2?*

A: *Agora ficou fácil... Aqui (coloca no mesmo lugar em que Luana e Carlos também colocaram).*

P: *E que nome você daria para ele?*

A: *Vinte mil.* (afirma o aluno depois de contar as casinhas)

Os alunos parecem ainda mais confusos, com tantas respostas. A professora silencia por alguns minutos parecendo querer provocar a reação da classe. Nesse instante os alunos começam a rabiscar papéis, contar de longe as casinhas da lousa, trocar idéias com os colegas.

De repente ouve-se um desabafo vindo do fundo da classe: *Fala logo professora! Quero saber quem errou!*

P: *Querem saber quem errou? Então vou falar: Errou quem não tentou resolver. Quem não teve nenhuma resposta, dessas aí.*

Os alunos têm reações diversas, como por exemplo, dizer: *Ah! Professora não vale você sempre fala isso.*

P: *Vamos recordar. Todos acham que o 2 deve estar aqui? (aponta para a dezena de milhar). Quem acha que não?*

A turma permanece em silêncio. Ela continua: *O Carlos acha que o 2 nesta posição chama 2.000. A Luana e o Gilberto falam que chama 20.000. É isso mesmo? E vocês (olha para a classe) o que acham?*

A turma toda parece aliviada pela nova oportunidade que a professora dá a todos de tomarem novas decisões, bem como outras posições. E todos, com exceção de Carlos respondem que o numeral chamaria 20.000.

P: *Quem vai dizer se está certo ou errado é o Carlos. Pode ser?*

Carlos, que parecia já ter feito a contagem das casinhas afirma com convicção: *Eles estão certos. É 20.000 mesmo. Eu errei, não é 2.000...*

P: *Você não errou, não. Já disse que o dois também pode chamar 2.000. O que você acha que pode ter acontecido?*

A: *Só contei a casinha errada...*

P: *É cuidado com essas confusões na contagem das casinhas. Já pensou se um dia você for preencher um cheque para pagar 2.000 e escreve 20.000? É a mesma coisa?*

A turma começa a imaginar a situação colocada pela professora e arriscam umas “saídas” para a situação, do tipo: *Eu ia pedir o troco, claro! Deus me livre! É muita diferença, heim!*

E a professora prossegue a aula com uma atividade no livro que também envolvia o sistema de Numeração Decimal.

É interessante que algumas crianças durante a resolução da atividade do livro utilizam livremente o quadro-negro (o desenho pronto das casinhas) para tirar suas dúvidas, encaixar os numerais sugeridos no livro, enquanto a professora corrige os cadernos de tarefa e atende individualmente às dúvidas de alguns dos alunos.

5.5.3 – Das concepções e práticas de LID

Com o objetivo de compreender algumas das concepções de LID acerca do processo ensino-aprendizagem da Matemática no contexto educativo do 2º ano do 2º ciclo foi que analisamos as respostas dadas ao questionário e à entrevista. Analisamos ainda as situações envolvendo sua prática.

Começamos com um fato que consideramos interessante nos depoimentos de LID quando ainda nem conhecíamos sua turma de alunos. Ela os apresenta com confiança em seus potenciais. *A turma aqui é aquela típica mesmo de Escola Pública... São crianças carentes de tudo, mas, isso não nos desanima de achar que eles também podem ter “um lugar ao sol”, como tantas outras pessoas tem... A gente vai tentando com eles... A turminha é boazinha, você vai ver!(DC - 22/03/2007).*

Ao contrário do que faz outras professoras envolvidas na pesquisa, LID não expressa comentários que venham “taxar” ou comprometer sua turma de alunos. Inverso a isso, ela procura nos passar a imagem de crianças carentes sim, porém tão aptas quanto qualquer outra, independente da posição social que ocupam. Na prática isso pode ser confirmado, já que não

presenciamos nenhuma hostilidade da parte dela para com os alunos e vice-versa. Essa forma de pensar e agir da professora LID pode também ser expressa um pouco mais adiante quando revela sua concepção de avaliação diagnóstica. Para ela, estas servem exatamente para identificar e suprir defasagens, dando a garantia que ao longo do ano todos aprendam ou *tenham lugar ao sol* (DC - 22/03/2007).

LID não condena ou segrega os menos preparados ou de posição social inferior. Não há um “carimbar” ou decreto de quais alunos vão de fato aprender e quais ficarão na mesma, como quem “faz uma profecia”. Segundo Menezes, (2008, p. 114) este tipo de profecia é a verdadeira antítese do que deve ser a escola. Isso pode ser confirmado ainda quando LID nos afirma ter mandado poucos alunos para o projeto Se Liga. Para ela, é possível fazer alguma coisa pelo aluno, *salvar*, como ela chama, dentro da própria sala de aula. Para tanto, o primeiro passo é acreditar nas potencialidades de cada um, sem pré-julgamentos.

Assim, embora a escola B, na qual LID leciona tenha como característica peculiar atender a um grande número de alunos do abrigo, crianças carentes, algumas delas, órfãs, a professora LID mostra confiar e acreditar na capacidade de todos os seus alunos. Ao falar na entrevista sobre o Projeto Se Liga e Acelera faz uma crítica consciente: *Eu mandei poucos alunos para lá... Aqueles com problema mesmo de alfabetização... Porque acho que dá para a gente ir fazendo alguma coisa na sala de aula mesmo. O menino vai para lá (sala da implantação do Projeto) e começa tudo de novo como se ele não soubesse nada... Alguma coisa eles certamente sabem... Não é assim! Eu não concordo com essa idéia maluca do governo em gastar dinheiro com um projeto desses aí... Tinha era que gastar dinheiro incentivando e ensinando o professor a lidar com esses casos aí na sala de aula. (pausa) Isso exige um desdobrar do professor que não é fácil. Primeiro depende do professor em preparar diversas formas de ensinar os que não sabem e ao mesmo tempo lidar com os que sabem (E I – 5).*

Aqui, outro fato importante pode ser notado no trabalho de LID: o ensinar não depende necessariamente de materiais concretos, dos quais muitos professores dizem ser imprescindível para ensinar Matemática: *Ora, se a Escola Pública for depender disso aí está “frita”... Eu acho que dá para ensinar bem com o que tem... é claro que se tivesse uma Internet aqui, computadores para os alunos eu iria adorar... Mas, (pausa) o meu ensinar não tá baseado nisso aí, não. Uso o que tenho: cadernos, livros, a lousa, os grupos que fazemos. Ela então resume o que é importante para ensinar: [...] Para ensinar tudo é importante desde*

que você considere o conhecimento que o aluno tem e respeite (E I – 6).

A criatividade da professora LID é outro ponto importante. Para todos os professores, que de alguma forma participaram dessa pesquisa, a questão de ensinar a Matemática de forma mais prazerosa e utilizando mais recursos foram citados como importante para o êxito do processo ensino aprendizagem, mas, foram quase unânimes em dizer que tem dificuldades para fazer isso, e que quanto à questão dos recursos, a escola, a diretora, o governo do Estado deixam muito a desejar. LID supera bem esse problema, talvez por entender que os recursos não se limitam a material concreto e computadores, mas sim qualquer situação em que a Matemática esteja envolvida. Um exemplo disso está em quando suas colegas professoras a desencorajou de fazer uma atividade usando calculadora, pois os alunos em sua escola são muito carentes e não teriam condições de comprá-la. LID, no entanto, não se deu por vencida. Ela preparou uma atividade que pudesse ser feita em grupo, e solicitou não que cada aluno trouxesse uma, mas que quem tivesse, ou pudesse conseguir uma calculadora emprestada a trouxesse. Apareceram calculadoras para praticamente cada dois alunos, e a atividade foi um sucesso, conforme o relato otimista da professora.

LID afirma gostar e trabalhar com a Matemática [...] *em sala e fora dela (Q3 BI – 1).* E explica: *Na verdade a Matemática não se resume só em sala de aula. Na semana passada nós fomos ao supermercado aqui da esquina com os alunos fazer “tomada de preços”. Levamos metade dos alunos e depois a outra metade. Os alunos gostam também. Só na sala de aula fica muito maçante. Agora eles vão acompanhar a cozinheira da merenda... Saber quantos quilos de “coisas que ela usa” para cozinhar... Dá para quantas pessoas? E se dobrasse essa quantidade? E se fizesse só metade? É o conteúdo de medidas. Depois eles vão medir os colegas (altura, peso). São atividades que os alunos terão que resolver pesquisando, ouvindo os entrevistados, ouvindo seus colegas. É interessante fazer isso também. (EI – 1)*

A visão que LID tem do que seja a Matemática é de uma disciplina voltada para a formação do indivíduo. Em suas atividades ela procura priorizar situações cotidianas, como as atividades que faz levando os alunos ao supermercado e problematizando questões de compra e venda para o trabalho com unidades monetárias, ou ainda, a atividade de acompanhar a produção de merenda, para vivenciar a importância da quantificação no conteúdo unidades de medida. Ao fazerem pesquisas como essa, e resolverem problemas ligados a esses dados, ela consegue motivar e aproximar a Matemática escolar da Matemática cotidiana necessária ao exercício da cidadania.

A partir desta concepção do que seja a Matemática é que LID diz não ter dificuldade para trabalhar com esta disciplina. Para ela, o fato de estarmos cercados de Matemática por todos os lados facilita ensinar os conteúdos. Ela reforça que a melhor maneira de aprender Matemática é [...] *gostar da Matemática. E para gostar é preciso compreender. Compreendendo o que está fazendo se aprende* (Q3 – BI – 2). Ela afirma ainda que a melhor maneira de ensinar Matemática seja partindo dos conhecimentos prévios da turma e contando também com o auxílio de atividades com objetivos e muita clareza nos enunciados.

São dois os feitos que considera importante para que o ensino e a aprendizagem do aluno ocorram com sucesso: o estabelecer claramente os objetivos ao preparar as aulas e a clareza nos enunciados. Saber aonde se quer chegar é de fundamental importância para que as estratégias de ensino sejam adequadamente escolhidas e para que o processo de ensinar seja sistematicamente reavaliado pelo professor. Para LID, a relevância da clareza nos enunciados de que fala LID pode ser determinada por diversos fatores, entre eles as características psicossociais dos alunos, seu grau de desenvolvimento intelectual, a aplicabilidade dos objetos de conhecimento ensinados, a capacidade do aluno em estabelecer relações entre o conteúdo estudado e as reais necessidades de seu cotidiano e também o contexto cultural dos alunos.

Em outras palavras, o professor não deve ocultar os objetivos de suas atividades, já que deve ensinar para que o aluno aprenda. O professor deve em primeiro lugar conhecer bem os conteúdos pertinentes à sua disciplina e depois organizar o contexto da aprendizagem e as estratégias de ensino adequadas. Daí a necessidade de dirigir-se aos alunos com uma linguagem clara, precisa e contextualizada. A avaliação, neste caso, deve ser pensada como um momento especial desta aprendizagem.

Para Perrenoud (2000), tais atitudes significam ter competência como professor, para ensinar, ou seja, ter a capacidade de mobilizar recursos para abordar a situação complexa de ministrar uma aula. Levando esse conceito de competência para uma situação complexa a ser enfrentada pelos alunos, como por exemplo, a de uma prova, podemos concluir que o que os professores podem avaliar pelas provas é apenas o desempenho do aluno, obtendo assim um indicador de sua competência. A partir desse entendimento pode-se afirmar que um desempenho aquém do esperado, não significa necessariamente, falta de competência do aluno.

Sua concepção do que seja aprender está baseada na “compreensão” do discente. Isso é desde que o que você ensine chegue ao aluno... (E II – 2). E justifica: [...] a melhor maneira para aprender é aquela em que o aluno consegue compreender o que está sendo ensinado. Se ele compreende, aí ele “vai embora”, “toma gosto”, sabe como é? (E II – 4).

Para LID o que se ensina não depende exatamente das atividades dadas, mas, da forma como o professor as expõe. Para ela, o professor precisa ser claro em seus enunciados e saber bem o que quer dos alunos. Essa segunda opção pode ser alcançada por meio dos objetivos. E justifica: Se o professor é claro naquilo que quer saber do aluno, tem objetivos propostos, ou seja, “quero que meu aluno chegue até aqui”... São pontos positivos que conduzem à aprendizagem... Porque se o aluno não chegar até ali, quero dizer, não aprender... Ele (o professor) também já vai saber... (E II – 6).

Na concepção da professora, a aprendizagem só ocorre quando o aluno consegue explicar o processo percorrido para encontrar a resposta. Caso esta não ocorra, deve ser realizada uma retomada com diferentes estratégias. Ela usa os conceitos de “aprender” e “apropriar-se” do conhecimento para explicar o que entende por aprendizagem. Aprendizagem é quando o aluno consegue explicar o processo percorrido para encontrar a resposta (Q3 – BII – 4). Sua resposta para a mesma questão é recorrente na entrevista. Aprender é quando o aluno se apropria do conhecimento (E II – 7). E explica: aprender não quer dizer se apropriar do conhecimento. Ele (o aluno) pode aprender por repetição e só conseguir resolver daquele jeito... Repetindo... Apropriar-se do conhecimento é muito mais que aprender. [...] apropriar-se do conhecimento é quando o aluno consegue usar aquilo que aprendeu em outras coisas, outras atividades... É assim, como se transferisse daqui para lá, aplicasse lá também, em outra coisa... (E II – 8). Sua concepção é também confirmada em sua prática quando ela pede aos alunos que anotem o motivo do erro do colega e o explique dando novos exemplos, ou seja, aplicando-os a outras atividades.

Para LID, conhecer a diferença entre o aprender e o apropriar-se de conhecimentos é importante. Algumas considerações podem ser feitas quanto à opinião da professora LID. O aprender pode indicar o fato de alguém ser capaz de repetir uma informação recebida, por exemplo, mesmo sem lhe dar muito significado. Assim, ainda que o aluno responda na prova, de acordo com as expectativas do professor, ele pode ter apenas interiorizado o conteúdo, não se apropriado dele.

O apropriar-se do conhecimento ou construir um conhecimento tem o sentido de interiorização de informação, ou como afirma Piaget (2002), é o estabelecer de relações significativas com outros conhecimentos já elaborados pelo sujeito, de forma a ampliar e transformar a estrutura conceitual e permitir que este estabeleça novas relações à medida em que são realizadas novas experiências.

Outro fato que chama a atenção nas declarações de LID é a importância e o reconhecimento que ela dá ao trabalho em parceria no *resgate* dos alunos. Isso pode ser confirmado quando ela elogia a parceria que faz com a diretora da escola, e que segundo ela, dá total apoio na forma como suas aulas são preparadas. Deixa claro que o papel é seu, como professora, mas o acreditar, o apoio de outra pessoa, como o da diretora, por exemplo, é importante, principalmente a diretora dela, que acha necessário que se mobilize e encontre um jeito de fazer os alunos superar dificuldades. E reforça essa idéia: *Aqui tem uma vantagem, a diretora me ajuda. Tenho que reconhecer que ela (a diretora) é muito “cabeça aberta”... Se falo em fazer umas atividades diferentes para animar a turma ou até coisas por escrito, mesmo... Sair de sala... Tudo ela me ajuda e libera. É claro que sou eu que tenho que organizar, elaborar, pensar em alguma coisa para resolver, mas a diretora apoiando, facilita... E essa aí (a diretora) conhece um por um desses aqui (alunos). Ela também tem preocupação com os alunos. Ela também acha que temos que nos mobilizar e encontrar um jeito de fazer os alunos superarem suas dificuldades* (E I – 5).

Quanto à avaliação, LID acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática porque *as condições e as estruturas desenvolvidas ao longo das atividades além de envolverem e desenvolverem o raciocínio lógico é momento de se trabalhar habilidades, como leitura, interpretação, escrita.* (Q3 – BIII – 1). Para ela, a avaliação deve ser [...] *processual e contínua, independente de disciplina ou projeto de trabalho. Também se deve considerar o desenvolvimento diário, de final de processo do indivíduo, do grupo e do desempenho do professor* (Q3 – BIII – 2).

Reforça ainda que a avaliação deva ocorrer antes, durante e depois de ter sido ministrada a aula. Neste caso, para que a intervenção seja realizada em cada uma dessas avaliações, sejam elas diagnósticas, formativas ou somativas, LID defende tipos diferentes de instrumentos: [...] *são flexíveis: para o diagnóstico uma atividade simples/curta onde o aluno possa demonstrar ou não as habilidades necessárias. Durante o processo são feitas atividades no caderno, no livro, em folhas separadas, em grupo e individual. Estas são*

acompanhadas em sala e dado um feedback imediato. Já as avaliações chamadas conclusivas, são ministradas após aulas de tira-dúvidas ou de fixação, como forma de averiguar se houve mudança na compreensão. As utilizo assim porque acredito que tenho mais elementos para transcrever com segurança o desempenho de cada aluno e melhor auxiliá-los nas dúvidas (Q3 – BIII – 3).

Ao falar de avaliação, entendemos que LID considera que esta deva ser não apenas somativa, visando o produto da avaliação, mas, diagnóstica. Prova disso é o fato dela discordar dos objetivos do projeto Se Liga, em começar tudo de novo, sem considerar por meio de diagnósticos seguros, aquilo que o aluno já sabe. Para ela deixar a avaliação somente para o final do processo [...] *pode ser que não dê mais tempo de “salvar” o aluno (E III – 2).*

A idéia do “salvar o aluno” é bem explicada por LID quanto à necessidade de se aplicar a avaliação formativa: *Salvar o aluno quer dizer, fazer alguma coisa por ele... Porque se você já ensinou os assuntos do bimestre e só vai aplicar uma provinha no final para te mostrar o que o aluno aprendeu daquilo que você ensinou pode não dar certo... O bimestre acabou... O assunto vai ser novo... E aquilo que ele não soube fazer... Que dia a gente vai poder ensinar de novo? Tem que ir ensinando e procurando saber se eles estão entendendo o que você está falando (E III – 3).*

Para LID, a avaliação da aprendizagem está relacionada com o processo de ensino e, portanto, deve ser conduzida como mais um momento em que o aluno aprende. Ela concebe a avaliação exatamente como afirma Moretto (2001, p. 10), ou seja, a avaliação como sendo um “momento privilegiado de estudo e não um acerto de contas”. Desta forma, o processo de avaliação passa a ter um novo sentido. Na prática de LID isso é impresso quando ela transforma o momento da avaliação em oportunidade para o aluno ler, refletir, relacionar, operar mentalmente e outros.

Ao perguntarmos a opinião de LID sobre o erro do aluno, passamos a conhecer algumas de suas concepções. Para ela, o erro do aluno pode significar *um ensaio para acertar.* (E IV – 1). E completa: *É o ponteiro indicador de possíveis retomadas, novos planejamentos e de reflexão. Pode também ser utilizado como estímulo (Q3 – B IV – 1).*

LID diz valorizar as duas respostas: as certas e as erradas. Para ela, as respostas erradas são importantes por mostrar ao professor o que na opinião dela é o mais importante, a

maneira como o aluno pensou para realizar a atividade. Para ela, o professor deve tomar conhecimento do erro do aluno durante as atividades em sala. E completa: *Percebe-se como o aluno vai estruturando seu pensamento a respeito de determinados conceitos, por observar e acompanhá-los é possível perceber quando é apenas um ato falho, um erro ou um lapso qualquer* (Q3 – B IV – 2).

A professora LID diz tratar o erro de forma normal: *Igual aos acertos. Trato como algo em movimento... O erro não é estático se você, como professor, movimentar esse erro, ou seja, se interessar por ele... Se você se interessar e perguntar para o aluno sobre o erro dele... Ah! Você vai ter surpresas, viu? Agora se você deixar ele (o erro) lá parado, não vai saber nada dele... O conhecimento do aluno pode surgir aí, nesse conflito erro X acerto... Pode acontecer o “desequilíbrio” do Piaget.* (E IV - 6).

Embora LID se utilize de formas tradicionais para explicar algumas atividades como, por exemplo, o uso do zero no quociente (OS – 27/03/2007), em sua prática vê-se que ela procura dar retorno imediato (intervenção) e ou, através de atividades que fazem a retomada do conteúdo. Para ela, essa retomada pode acontecer acompanhada de objetos/materiais mais concretos e seqüenciados de forma. *Às vezes é preciso errar para acertar. Quem não ousou errar é porque não fez. Aquele que não arriscou fazer perdeu oportunidade de aprender. Não há conhecimento sem conflito* (Q3 – B IV – 4).

Para LID o erro é tão importante quanto o acerto, já que este pode revelar a situação de “desequilíbrio” do aluno. Tal revelação advém do que ela chama de *movimento* do erro, que por sua vez, está ligado à intervenção, que também se associa a vários fatores, dentre os quais destaco o saber perguntar e o saber ouvir.

Uma das competências mais importantes do professor, no ato da intervenção é a arte de perguntar. Saber o que o aluno pensa e quais são suas concepções prévias é o primeiro passo para a apropriação do conhecimento pelo aluno. Assim, num processo de intervenção para chegar à estrutura conceitual dos alunos é necessário que se faça perguntas claras e precisas. Vale lembrar que as palavras não tem sentido em si próprio, mas, no contexto em que são utilizadas. Ao elaborar uma pergunta ao aluno, o professor a fará dentro do contexto de seus conhecimentos, que na maioria das vezes não é o mesmo do aluno. Dessa forma, nem sempre o aluno responde dentro do contexto do qual o professor está falando.

Assim, é preciso não se esquecer de que o período escolar é um período de desenvolvimento intelectual do aluno. Daí a necessidade do professor fazer perguntas que contenham palavras de comando capazes de provocar respostas claras, amplas e precisas. As perguntas, mesmo tecnicamente bem estruturadas, podem estar fora do contexto cognitivo desenvolvido pelo aluno, fazendo com que ele, de repente, não responda significativamente ao professor. Quando isso acontece podemos concordar com Vygotsky (1991) de que o professor não atuou na “zona de desenvolvimento proximal” do aluno.

Num processo de intervenção, no *movimento* com o erro do aluno, tão importante quanto saber perguntar é saber ouvir. Ouvir o aluno é dar-lhe a oportunidade de repetir, de outra maneira, seu pensamento, sem a imposição da “verdade” do professor. Desta forma, a identificação do repertório discursivo do aluno em relação ao motivo de seu erro, por exemplo, é resultante do ouvir e o perguntar.

Se numa visão interacionista o aprender é construir conceitos e o ensinar é oportunizar esta construção, podemos então afirmar que a atividade do mediador, para que realmente a aprendizagem aconteça, nesse caso, através e para além do erro do aluno, deve mesmo seguir princípios como o dos dois componentes da interação: o saber perguntar e o saber ouvir.

A idéia de LID em relação ao tratamento que é dado ao erro, pelos professores em geral, fica clara quando ela afirma: *Os professores têm preconceito em relação ao erro do aluno. É proibido errar! Errou tá fora do que o professor deseja. Eu mesma era uma delas... Eu vim aceitar o erro do aluno como uma coisa que poderia ser boa no processo ensino-aprendizagem, do Curso de Especialização para cá... Comecei a ter um outro jeito de olhar para o erro do aluno, assim, como uma coisa que podia ser boa também. E você sabe que esse jeito de ver o erro me tirou um peso das costas... Antes eu achava que se meu aluno errasse a culpa era minha... Ele tinha que acertar de qualquer jeito... Hoje, vejo que não necessariamente ele tem que acertar... Se ele errar vai me dar um “ponteiro” sobre como ele (o aluno) está naquele momento... É assim... entender o erro como “ajudante” no meu processo de ensinar.... (E IV - 7)*

LID assume que a prática pedagógica é mediada por muitas variáveis além das concepções que se tem. Entre essas variáveis ela destaca a Formação Continuada dos professores.

5.5.4 – Considerações acerca das concepções e práticas de LID

As concepções de LID reveladas desde o nosso primeiro encontro nos aguçaram a curiosidade em conhecer como seria a prática de alguém com idéias tão seguras, firmes, atualizadas em relação à educação. Ao nos depararmos com sua prática voltada ao Novo Modelo, percebemos que suas concepções acerca de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e erro são realmente impressas no cotidiano escolar. Assim, podemos afirmar que LID tem concepção e tratamento, ambos no Novo Modelo.

Por sua ênfase em conteúdos utilitaristas, poderíamos pensar que LID trabalha apenas com a Matemática “informativa” – aquela que serve como ferramenta para as atividades cotidianas, o que nos levaria a enquadrá-la no Velho Modelo. No entanto, é a forma de trabalhar com esta Matemática “informativa” que a transforma em formativa – aquela que ajuda a estruturar o pensamento e a agilizar o raciocínio dedutivo. Assim, são as discussões, o trabalho constante com a argumentação dos alunos, a pesquisa, a autonomia que lhes dá para formularem novas questões e estratégias de resolução é que garante a formação do indivíduo.

A prática de LID é focada no aluno. Para ela é importante conhecer e valorizar o que o aluno sabe, o desenvolvimento da estrutura cognitiva, para dar continuidade ao processo. Analisa o contexto, o ambiente, sem preconceito, principalmente pelas diferenças sociais. Acredita na capacidade de todos e na possibilidade de aprendizagem.

Embora não fale em planejamento, percebemos uma preocupação da professora em manter-se constantemente ciente dos passos de desenvolvimento da aprendizagem de cada aluno, para a partir deles conduzir sua aula. “Consertar” o erro para LID, significa avançar no processo cognitivo.

Com o objetivo de melhor compreendermos as concepções e a ação educativa de cada sujeito é que apresentamos os quadros a seguir.

Quadro 11 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de JUS

CONCEPÇÕES	CONHECIMENTO MATEMÁTICO	VELHO MODELO	-matéria mais difícil... Tem que saber todas as regras de cálculo (ter na cabeça as respostas) e saber na seqüência; -é na prática (resolução de vários exercícios) que é possível saber se o aluno aprendeu mesmo.	
		NOVO MODELO	- acompanha na vida (todo o tempo tem Matemática); -os recursos didáticos são importantes... Une o lúdico com os conteúdos programados; - não é dar a resposta pronta... Ir direcionando a chegar à resposta certa.	
	APRENDIZAGEM	VELHO MODELO	-o aprender vem da “prática”. É tipo treinar bastante; -acontece através das atividades corretas... Exatamente onde ele tá errando é que ele não sabe, não houve aprendizagem; -as atividades devem ser no primeiro momento de fácil entendimento partindo das atividades mais simples para as mais complexas; -tem que ter o lúdico para ele aprender.	
		NOVO MODELO	-não usar apenas o professor ali na frente, mas, outros recursos; -se a aprendizagem não acontecer, o professor deve mudar de estratégia, retomar o conteúdo.	
	AVALIAÇÃO	VELHO MODELO	- através da avaliação dá para saber o que o aluno não sabe; -deve acontecer quando o aluno se concentra e identifica conceitos matemáticos; -avalio as respostas dele... Se estão erradas ou certas.	
		NOVO MODELO	-os instrumentos para avaliar devem ser diversificados; - dá para ver onde o aluno erra, para depois retomar aquele erro; -dá para avaliar o trabalho da gente também. Se muitos alunos estão errando o mesmo assunto é preciso rever o trabalho do professor.	
	ERRO	VELHO MODELO	-é tipo um termômetro do saber: errou, precisa treinar mais para aprender... Acertou, já sabe o que foi ensinado; -na Matemática se ele errar uma coisinha no começo do cálculo já vai errar o resto, aí não dá para considerar; -é aluno demais... Cada um com seus erros... Não dá tempo. A gente explica a regra no geral e ele confere com a sua resposta.	
		NOVO MODELO	- não é ruim... Deve ser tratado como um momento em que o professor percebe que o aluno não aprendeu; -antes de seguir em frente tem que corrigir os erros.	
	PRÁTICAS	TRATAMENTO DADO AO ERRO	VELHO MODELO	- Não quero ver mais nenhum errinho aí. -Isso é coisa do ano passado e você ainda não sabe? - Eu já marquei os erros do caderno e agora é só vocês arrumarem sozinhos. - Não é este resultado, não! Erradíssimo! - Só posso dizer que a resposta final não é essa. Vá lendo devagar até acertar. - Apague! Esta não é a resposta! - Espere aí na frente, ao lado de seu erro. -Gente, a conta pode ficar armada assim, do jeito que ele fez? -Vou passar mais dessas atividades iguais as da semana passada, ainda têm muito erro. - Aqui ó! Está errado bem aqui. - No seu caso, que erra muito, é melhor usar o lápis. Depois, como vai apagar?

Quadro 12 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de LUC

CONCEPÇÕES	CONHECIMENTO MATEMÁTICO	VELHO MODELO	- <i>é só para isso que serve estudar Matemática... Para coisas da vida, da prática, para sair de situações... Aprender coisas para usar depois.</i>
		NOVO MODELO	- <i>é uma das disciplinas mais importante e vivenciada pelo aluno no seu dia-a-dia;</i> - <i>gosto de discutir com eles as coisas que eles não sabem... Tem os que têm coisa que não entendeu, lá de trás. Se não voltar isso aí e ensinar, o aluno só vai “pendurando”. Tem que ser eu mesma... Um acompanhamento mais de perto ajuda mais;</i> - <i>é ajudar o aluno a pensar... É tipo ir perguntando o que ele pensou para chegar naquela resposta errada;</i> - <i>se ele acertou o jeito de fazer o probleminha e só errou o finalzinho, daí ele até que sabe.</i>
	APRENDIZAGEM	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	- <i>de maneira contextualizada, de modo que os alunos atuem na construção desses conceitos;</i> - <i>aprendem quando conseguem explicar suas respostas;</i> - <i>não se prender apenas às atividades de regras prontas. Considerar o que o aluno cria para enfrentar situações... O seu jeito de entendimento antes da resposta final.</i>
	AVALIAÇÃO	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	- <i>revela de onde o professor deve partir e o que ele pode fazer com os resultados que não foram satisfatórios;</i> - <i>deve ser a favor da aprendizagem do aluno como instrumento auxiliar no trabalho do professor;</i> - <i>deve acontecer em vários momentos principalmente durante o desenvolvimento das atividades no dia-a-dia.</i>
	ERRO	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	- <i>trato o erro normal... Fico mais um tempo na questão errada até o aluno sair dela;</i> - <i>sempre pergunto como ele chegou naquele resultado.</i>
PRÁTICAS	TRATAMENTO DADO AO ERRO	VELHO MODELO	- <i>Não! Não apague! Olhe essa conta aí mesmo. Não tem necessidade de apagar.</i> - <i>Não, não! Não fale a resposta certa, não. Deixe o colega descobrir...</i> - <i>Aí... Está vendo como você sabe... Só confundiu a resposta que eu realmente queria saber no problema.</i> - <i>Você quase acertou. Deve ter sido uma coisinha assim bem simples.</i> - <i>Deixa tudo anotado aí. Quando vou corrigir eu vejo o jeito que você fez. Só com a resposta final fica difícil saber como você fez a conta para chegar ao número.</i> - <i>Esquece a tabuada. Vamos pensar...</i> - <i>Cada um pode perguntar a sua dúvida.</i> - <i>Gente! Na correção dessa questão 3 da tarefa de ontem eu encontrei um monte de respostas... Eu fiquei até curiosa em saber como cada um de vocês pensou para chegar a cada uma dessas respostas aí.</i> - <i>O que será que os colegas pensaram para chegar nestas outras respostas?</i> - <i>Não apague a conta do colega não. Põe a sua aí do lado da conta dele. Faça do seu jeito.</i> - <i>Alguém tem uma outra resposta? Se tiver pode levantar e ir lá apresentar para as colegas.</i>

Quadro 13 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de DUD

CONCEPÇÕES	CONHECIMENTO MATEMÁTICO	VELHO MODELO	-nunca fui boa de Matemática, não! Sempre fui ali raspando... Dando conta do básico mesmo... E aí já viu, né... Não sabendo direito para a gente, não dá para dar 100% para os alunos; -eles já chegam não gostando da matéria. Não tem jeito, a Matemática é o “bicho”... Eles têm mesmo muita dificuldade; -na Matemática a gente tem que ir direto na resposta do aluno e apontar. Dizer: Acertou... Errou...
		NOVO MODELO	
	APRENDIZAGEM	VELHO MODELO	-quando conseguem seguir a nossa explicação... Quase não erram; -quando ele acerta. Os erros dele vai me dar a entender que ele ainda não está sabendo; -vou dando mais exercício daqueles errados. Ele vai como se fosse treinando mais... Quando você vê que ele sabe... Você diz: “Esses aqui eles sabem”... Então dá para mudar para novas atividades mais difíceis, né? Você começa das fáceis e vai aumentando o grau de dificuldade.
		NOVO MODELO	-é criando oportunidades e condições para que a criança possa pensar, criar, descobrir e expressar suas descobertas.
	AVALIAÇÃO	VELHO MODELO	- é o resultado da aprendizagem; - avalio as respostas certas dos alunos.
		NOVO MODELO	-deve acontecer em todos os momentos. Antes, durante e depois das atividades desenvolvidas;
	ERRO	VELHO MODELO	- significa que o professor tem ali o que o aluno não sabe. Não aprendeu lá para trás. -é lógico que a gente não quer o aluno errando... Óbvio!
		NOVO MODELO	- é um momento propício para ele aprender o certo. Uma oportunidade para replanejar novas atividades.
PRÁTICAS	TRATAMENTO DADO AO ERRO	VELHO MODELO	- O final não dá 89. É muito. Apaga tudo e começa tudo de novo. - Gente, vamos repetir para a Daiane como se faz a prova real. Ela esqueceu... - Explico uma vez só. É bom prestar atenção agora para não ficar perguntando. - Se você errar vou te mandar lá pra turma do projeto, começar tudo de novo. -Gente, a conta pode ficar armada assim, do jeito que ele fez? Isso aí é muito fácil para vocês estarem errando tanto. Esse negócio de unidade, dezena e centena você estuda desde o “prezinho”. -Agora não tem desculpas, viu gente. Não erre! Os “modelos” tão aí... Na frente de vocês. É tudo igual. Se vocês seguirem aqui não vão errar. -Como diferente? Impossível! Só existe um jeito de fazer contas desse tipo! E eu já expliquei esse jeito lá na lousa. Você copiou o modelo? -É melhor a gente corrigir logo todos juntos, assim tira as dúvidas de todo mundo e não vai ter erro.

Quadro 14 – O erro na perspectiva do Velho e Novo Modelo: concepções e práticas de LID

CONCEPÇÕES	CONHECIMENTO MATEMÁTICO	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	<p><i>-se formos pensar bem só aqui onde estamos (sala dos professores) está cheio de Matemática... Veja, dá para dar uma aula aqui, sem problema nenhum... Não ia nem precisar de material escolar;</i></p> <p><i>-é preciso também considerar fatores biológicos/maturacionais, conhecimentos construídos ao longo da vida da criança, bem como a abordagem acompanhada com recursos materiais, sejam estes concretos ou não;</i></p> <p><i>-você pode dar uma aula “rica” usando só o livro e o caderno, mais nada! Para ensinar tudo é importante desde que você considere o conhecimento que o aluno tem e respeite.</i></p>
	APRENDIZAGEM	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	<p><i>-acontece desde que o que você ensina chegue ao aluno;</i></p> <p><i>-quando o aluno consegue usar aquilo que aprendeu em outras coisas, outras atividades;</i></p> <p><i>-tem muitos jeitos do conhecimento chegar ao aluno... Um deles é através da investigação que você faz do que ele já sabe, as experiências dele e daí você “toca” pra frente;</i></p> <p><i>-o menino vai para lá (sala da implantação do Projeto) e começa tudo de novo como se ele não soubesse nada... Alguma coisa eles certamente sabem... Não é assim!</i></p>
	AValiação	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	<p><i>- deve ser processual e contínua. Considerar o desenvolvimento diário, de final de processo, do indivíduo, do grupo e do desempenho do professor. Avalio antes, durante e depois de ter ministrado aula;</i></p> <p><i>- deve acontecer tanto diariamente como no final do processo. Se deixar só para o final pode ser que não dê mais tempo de “salvar” o aluno... ;</i></p> <p><i>-As atividades devem servir para isso... Os instrumentos são muitos... Não precisa ser um só...</i></p>
	ERRO	VELHO MODELO	
		NOVO MODELO	<p><i>-um ensaio para o acerto. É o ponteiro indicador de possíveis retomadas, novos planejamentos e de reflexão. Trato o erro normal... Igual aos acertos... Como algo em movimento... O erro não estático.</i></p>
PRÁTICAS	TRATAMENTO DADO AO ERRO	VELHO MODELO	<p><i>- Vamos juntando aqui no centro os que têm respostas diferentes. Vou dar 8 minutos para vocês discutirem e ver quem tem razão na resposta e apresentar o motivo também.</i></p> <p><i>-Quem quer dar uma dica para que o Leandro acerte a questão?</i></p> <p><i>-Opa! Temos duas respostas. Ótimo! Alguém tem uma terceira resposta?</i></p> <p><i>- Justifique sua resposta. Por que você acha que deu 2000?</i></p> <p><i>-Se o numeral dois estivesse na dezena de milhar, que número formaria?</i></p> <p><i>-Você só errou uma coisinha. Você confundiu dezena simples com dezena de milhar. Isso pode acontecer.</i></p> <p><i>-Não! Não existe errado. Pelo menos você tentou e quem garante que não acertou?</i></p>

CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O erro é um problema primeiro, original, prioritário, sobre o qual ainda há muito o que pensar.

Edgar Morin

No conjunto desta análise já podemos vislumbrar uma tentativa de superação da visão do erro como interpretação contextual de insucesso, estigma de fracasso. Sob este enfoque buscamos a compreensão do erro na atuação docente em sala de aula. Traremos aqui algumas considerações sobre a questão do tratamento dado ao erro, aliado às concepções de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação, objeto ao qual se dedica este estudo.

É sabido que todos os conhecimentos que se constroem, são sínteses superadoras de verdades e práticas já arraigadas em nossas concepções e ações concretas, até mesmo como reflexo de relações socioculturais impostas. Embora se tenha refletido e discutido muito sobre a questão do erro, da verdade, ao longo da história da humanidade, tanto como objeto das ciências, como da humanidade, no entender de teóricos como Morin (1996) ainda há muito que se discutir sobre o assunto.

Ao trazermos o tema “tratamento dado ao erro no processo de ensino e de aprendizagem matemática” o fizemos compreendendo que estamos tratando apenas de uma parte desta complexa problemática, a qual busca dar resposta à questão: O tratamento que os professores de Matemática dão ao erro está vinculado às suas concepções de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação?

Buscamos dar respostas a nosso problema de pesquisa refletindo acerca da importância e da possibilidade de trabalhar o erro para além da verificação, ou seja, não só como constatação da não-aprendizagem, idéia equivocada, mas, como o resultado de uma aproximação contínua com o objeto de estudo, construção feita pelo sujeito no percurso de sua aprendizagem.

Partimos da idéia de que a atividade do professor pode estar diretamente relacionada à sua forma de pensar a educação, ou seja, a partir de suas concepções sobre os objetos com o qual trabalha. Há assim, um outro fator que determinará profundamente a atuação do

professor: é sua concepção do processo de produção do conhecimento. Becker (1993) chama essa visão de epistemologia do professor. A aula é então, reflexo da epistemologia do professor.

Para a análise dos dados que coletamos para esta pesquisa, nos apoiamos em um referencial teórico que teve como base as epistemologias que tratam do conhecimento e de seus desdobramentos no ensino e da aprendizagem fundamentados a partir das concepções filosóficas, que redundaram no que se estabeleceu chamar de “Velho” e “Novo” Modelo, respectivamente Empirismo/ Racionalismo e Interacionismo. São as influências desses modelos que refletem na prática do professor. Vale lembrar que as considerações que aqui tecemos às suas práticas, se dão sob o mesmo olhar que tivemos para com os professores, ou seja, tentamos não “enformar”, classificar, categorizar a intervenção deste, embora tivesse como pano de fundo os modelos acima citados.

Sob o olhar das categorias do Velho Modelo e Novo Modelo, buscamos investigar e compreender as concepções dos professores. Na verdade, o que percebemos é que a maioria dos nossos sujeitos não podem ter suas concepções compreendidas apenas no interior do Velho Modelo ou do Novo Modelo. Elas aparecem mais num estado de transição, algumas mais fortemente no Velho Modelo, outras em transição com mais aspectos no Novo Modelo. No caso dos dados coletados e analisados nesta pesquisa, buscamos responder se especificamente o tratamento dado ao erro em sala de aula está vinculado a essas concepções, ou seja, se suas práticas em relação ao tratamento dado ao erro coincidem com suas concepções, nos levando a responder se essas concepções influenciam, ou não, as suas práticas.

O primeiro sujeito analisado foi JUS. No que se refere ao tratamento dado ao erro ela sinaliza para o Velho Modelo, no qual o erro é apenas apontado e corrigido, ou seja, as respostas erradas são imediatamente substituídas pelas certas, sem a realização de qualquer reflexão. Não há nenhuma preocupação em considerar e valorizar a estratégia de resolução utilizada pelo aluno. O foco é a resposta final. O erro serve apenas para mostrar o que o aluno sabe, é *termômetro do saber*. Não há processo de mediação, nem intervenção individualizada, Esta possibilidade é inexistente para JUS, justificada pelo número de alunos em sala.

A correção dos erros é então realizada sempre de forma coletiva. A prática dela é basicamente fundamentada no treino, na transmissão de conhecimento. Ao produzir o erro, o

aluno é ainda punido, exposto e na maioria das vezes substituído por outro aluno que sabe a resposta certa. É uma visão em que o erro não faz do aluno sujeito do conhecimento, mas apenas receptor deste. A Matemática é apresentada de forma linear e seqüencial e a avaliação serve apenas para legitimar o que o aluno aprendeu. Ela deve acontecer pós-conteúdo, como ponto de chegada.

Em meio às características de um tratamento dado ao erro ainda inserida no Velho Modelo, JUS revela algumas concepções que representam avanços e a colocam numa posição intermediária, ou seja, transitando ora no Velho Modelo, ora no Novo Modelo. As concepções que parecem estar ligadas ao Novo Modelo apresentam a aprendizagem, a avaliação e o erro entendidos enquanto processo. Nele o erro é visto como um instrumento capaz de direcionar o professor no sentido de seguir em frente ou retomar o conteúdo sempre que necessário. A avaliação facilita as retomadas e deve acontecer em vários momentos e com a ajuda de diversos instrumentos.

Assim, o que se apresenta é um “transitar” entre o Velho e o Novo Modelo no que se refere às concepções de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e erro, embora estas não se imprimam na prática, já que o tratamento dado ao erro por JUS, mantém ainda características do Velho Modelo.

Em relação à LUC, nossa segunda professora investigada, podemos dizer que em sua prática, o tratamento dado ao erro tende ao Novo Modelo, embora suas concepções transitem entre os dois modelos. LUC estabelece uma dinâmica de interação de ensino-aprendizagem. Usa a avaliação como ponto de partida e a favor do aluno durante o processo de aprendizagem. A utiliza para que as decisões sejam tomadas com segurança quanto à intervenção mais adequada para cada caso. Avalia não para encontrar os erros, mas, para encontrar o que o aluno aprendeu e a partir daí fazer a intervenção para a continuidade do processo de aprender. Ela dá crédito ao que o aluno sabe e, por meio desse diagnóstico, sinaliza o que ele não sabe. Nesta visão, o aluno não tem culpa pelo erro. Ao tratá-lo ela o faz baseada no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, investigando e levando o educando a refletir acerca de seu próprio erro.

Apesar de sua concepção de conhecimento matemático indicar uma posição tradicional, quando defende o ensino da Matemática como ferramenta para a “atuação” diária e atividades laborais, dimensão informativa da matemática, e manter sua dinâmica com o

conteúdo apenas nesta dimensão, suas concepções sobre aprendizagem, avaliação, erro e até outros aspectos do próprio conhecimento matemático indicam o Novo Modelo. Assim, podemos afirmar, pela análise feita dos dados que dispomos, que LUC mantém em grande parte as características presentes no Novo Modelo ao tratar o erro em sala de aula.

DUD apresenta concepções em transição entre o Velho Modelo e o Novo Modelo. Em suas respostas do questionário, por exemplo, apresenta concepções mais próximas do construtivismo, enquanto, nas da entrevista ela revela concepções mais tradicionais. Embora suas concepções transitem entre os dois modelos e apresentem pequenos, mas significativos avanços em direção ao Novo Modelo, o tratamento que ela dá ao erro persiste com características marcantes do Velho Modelo.

Ela revela em suas práticas que não tolera o erro do aluno. Para ela, o não errar, o não ter dúvidas, é sinônimo de aula prazerosa. É como se o errar incomodasse e o acertar oferecesse tranqüilidade. A visão racionalista de que não dá para fazer muita coisa pelos alunos que não sabem a Matemática a faz antecipar as respostas, os modelos prontos, tolhendo com isso, a autonomia dos alunos. A dificuldade na condução da intervenção é assumida e ligada à mesma dificuldade que tem em lidar com a Matemática no que se refere aos conteúdos. Ela quer sempre conhecer o que o aluno não sabe. A procura pelo “não” faz com que o aluno seja desvalorizado em seus tantos outros potenciais, tendo em vista que estes não são evidenciados.

Em sua ação pedagógica não existe tratamento para com o erro. Ele é algo a ser realmente abolido, simplesmente substituído pela resposta correta. Suas correções apontam que o critério utilizado é o de considerar apenas a resposta certa ao final da questão, sem observar se o aluno desenvolveu algum raciocínio diferente, equivocando-se apenas na resposta final. Há ainda por parte da professora uma espécie de comparação que faz entre os que sabem e os que não sabem.

Podemos concluir que no caso de DUD, as concepções transitam entre o Velho e o Novo Modelo, embora o tratamento com o erro não sinalize essa transição. Há indícios de que suas concepções estejam passando por momento de evolução, incipiente ainda para modificar a prática.

A professora LID apresenta coerência entre as concepções reveladas e a prática pedagógica, o tratamento dado ao erro, ambas direcionadas ao Novo Modelo. Há um trabalho efetivo por parte da professora na tentativa de levar o aluno a compreender e superar suas dificuldades. O erro é discutido, na maioria das vezes, em grupo, com a possibilidade de superação.

Para LID, erro e acerto devem e são tratados da mesma forma. O erro tem um ponto positivo a mais que o acerto, ele causa o “desequilíbrio”. Essa visão que LID tem do erro do aluno está ligada a muitas outras, como a de aprendizagem. Ela acredita na capacidade de todos independente da classe social, valoriza o que o aluno sabe sem querer partir do *zero*. A aprendizagem para ela está ligada ao gostar que por sua vez liga-se ao compreender. A avaliação é importante para conhecer em tempo as estruturas que estão sendo desenvolvidas pelo aluno. Por este motivo o erro não deve ser tratado como algo estático, mas *como algo em movimento*.

Embora o trabalho de LID com a Matemática nos pareça apenas informativo, por se utilizar de uma Matemática utilitarista, a forma como ela conduz o trabalho faz a diferença, já que valoriza a estruturação do pensamento lógico e dedutivo, sobretudo no aproveitamento que faz das argumentações dos alunos. Assim, ela usa a Matemática informativa em dinâmica de sala de aula, de forma a redimensionar para uma Matemática formativa. LID nos revela que a evolução de concepção, de fato, também é necessária para que mudanças na prática ocorram. Ela apresenta em ambas, concepção e prática, características do Novo Modelo.

Numa análise geral dos dados, no que se refere às concepções e ao tratamento dado ao erro podemos apontar que: As professoras JUS e DUD possuem concepções que transitam entre os dois modelos, mantendo mais características do Velho Modelo, enquanto o tratamento dado ao erro manifesta-se mais voltado ao Velho Modelo, ou seja, os avanços em direção ao Novo Modelo ainda não são suficientes para amparar novas práticas; LUC tem concepções em transição entre os dois modelos e o tratamento que dá ao erro apresenta-se com características do Novo Modelo, assim, seus deslocamentos em direção ao Novo Modelo, embora ainda permaneça com afirmações do Velho Modelo, podem ser vistos em uma prática renovada, e LID que apresenta suas concepções e tratamento dado ao erro no Novo Modelo.

Considerando as análises sobre o tratamento dado ao erro a partir das concepções dos professores podemos dizer que há uma linha de tratamento com o erro que é excludente

(Velho Modelo), ou seja, não inclui o erro no processo ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva de entendimento, o erro é apenas algo a ser abolido, o não-acerto. E outra linha de tratamento é inclusiva (Novo Modelo). Nela o erro é aceito, integrado ao processo de construção do conhecimento e explorado em seu potencial didático.

As dificuldades detectadas em relação ao entender e aproveitar o erro do aluno como um recurso didático para resolver situações matemáticas, ou mesmo realizar uma intervenção profícua, parecem ter suas origens na falta de concepções mais elaboradas que possam dirigir novas práticas. Assim, entendemos que a evolução de concepções embora não suficiente, é necessária para que os professores imprimam novos olhares a suas práticas.

Podemos dizer também que nossa pesquisa revela que uma nova concepção de erro por si só não é suficiente para novas formas de tratá-lo em sala de aula. É preciso que esta esteja acompanhada da evolução de concepções de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação. Assim, o tratamento dado ao erro parece, em alguns casos, refletir as concepções de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e erro; já em outros parece desencontrar-se.

Vale lembrar que a prática pedagógica também é mediada por outras variáveis além das concepções que se tem de conhecimento matemático, aprendizagem e avaliação. Entre essas variáveis destacamos a formação inicial e a Formação Continuada de professores e conseqüente o conhecimento específico dos conteúdos.

LID, por exemplo, afirma que o tratamento que ela dá ao erro é decorrente das mudanças pelas quais passaram suas concepções. E confessa: *Eu vim aceitar o erro do aluno como uma coisa que poderia ser boa no processo ensino-aprendizagem, do Curso de Especialização para cá... Comecei a ter um outro jeito de olhar para o erro do aluno, assim, como uma coisa que podia ser boa também. E você sabe que esse jeito de ver o erro me tirou um peso das costas... Antes eu achava que se meu aluno errasse a culpa era minha... Ele tinha que acertar de qualquer jeito... Hoje, vejo que não necessariamente ele tem que acertar... Se ele errar vai me dar um “ponteiro” sobre como ele (o aluno) está naquele momento... É assim... entender o erro como “ajudante” no meu processo de ensinar...*

Hoje LID parece conseguir ressignificar e apresentar concepções mais elaboradas, mais avançadas de conhecimento matemático, aprendizagem, avaliação e conseqüentemente

de erro. Isto corrobora para a idéia de que a formação inicial e continuada influencia nas concepções dos professores. No caso de LID, a mudança de concepção gerou mudança na prática.

Podemos perguntar o que fez a diferença para LUC e LID? Que características distinguem as duas professoras que tratam o erro de uma forma mais próxima do ideal interacionista? Podemos perceber que elas se responsabilizam pessoalmente pelo processo individual de aprendizagem do aluno. Elas têm uma visão positiva do erro e do aluno como sujeito da aprendizagem.

No caso de DUD e JUS, embora suas concepções revelem avanços em direção à proposta interacionista, ainda não há um trabalho efetivo com o erro, em sua prática. Durante as observações das aulas foi possível perceber uma grande dificuldade em relação ao tratamento dado ao erro. Esta dificuldade parece ser oriunda da falta de conhecimento mais profundo sobre como se dá, cognitivamente, o processo de aprendizagem, aqui em especial, da Matemática.

Outro fato que merece consideração é que alguns dos professores atribuem as dificuldades dos alunos, seus insucessos à ineficiência da série anterior. Isso revela a falta de diálogo e reflexão entre os professores que atuam na escola para trocar experiências do que é feito em sala de aula. A interação da comunidade escolar oportunizando a socialização do cotidiano dos professores, a partilha do que e de como se tem ensinado, dialogando sobre as dificuldades e sucessos é um caminho para a superação deste obstáculo. Afinal, nada se resolve ao colocar a “culpa” no ano anterior.

Vale lembrar que a escola reflete o que acontece na sociedade e vice-versa. Aponta que os acontecimentos são recorrências de um único processo. Assim, o erro entendido como julgamento, reprovação, só contribui para a exclusão escolar e conseqüentemente a exclusão social. O que se promove é a desigualdade que acaba por ultrapassar as fronteiras da escola e se fortalecer na sociedade. Orientados segundo os sucessos ou insucessos obtidos em suas passagens pelos bancos escolares, os alunos seguirão suas vidas e se constituirão socialmente de acordo com os estigmas recebidos da escola.

Dessa forma, o profissional que se exige neste século deve ser investigador também de suas atividades docentes relacionando o currículo vigente e suas ações em busca de novas

maneiras de abordar um assunto sem se prender apenas à inovação, mas a um processo em que se considerem as estratégias de solução adotada pelo aluno e suas razões para tal. Nesta nova abordagem, conseqüentemente, muda a relação professor-aluno, de verticalidade para horizontalidade, de escutar, dialogar para melhor compreender os processos de resolução e escolha de métodos adequados para uma intervenção profícua, na qual a Matemática seja entendida como uma construção social que se transforma.

É importante se avançar no conhecimento matemático, rever concepções de avaliação e aprendizagem e conseqüentemente repensar o erro. Importante ressaltar que não defendemos o erro como condição necessária da aprendizagem, mas que dela ele poderá fazer parte, e que aprendamos a tirar dele experiências positivas para as novas invenções, como o fez, por exemplo, Tomas Edson.

Nesta perspectiva de entendimento, a formação inicial e continuada pode contribuir para que haja mudança na forma de se perceber e tratar o erro. Se for assim, essa pesquisa suscita várias indagações e reflexões: como estariam sendo discutidos temas como avaliação no âmbito das licenciaturas, em especial, para as séries iniciais? O erro tem entrado em pauta, tendo em vista a visão da própria ciência, do erro como processo? Que concepção de aprendizagem, avaliação e erro têm o formador de professores? Como estão sendo trabalhadas as concepções de erro pelos formadores de professor nos cursos de Pedagogia? O erro é um assunto explicitado? Seria importante que fosse, já que a própria pesquisa mostra a influência positiva que os cursos de formação têm para o desenvolvimento das concepções e práticas dos professores.

Diante dos estudos e análises realizadas nesta investigação podemos afirmar que os erros constituem uma importante ferramenta que possibilita o diagnóstico dos problemas presentes no processo tanto de ensino como de aprendizagem. No processo de ensino, eles podem ajudar o professor a concluir que a estratégia de ensino adotada se mostra inadequada e necessita ser redefinida mediante novas ações metodológicas e pedagógicas. Na aprendizagem, os erros podem ser tomados como objeto de metacognição, de reflexão; como fonte de tomada de consciência proporcionando ao aluno a possibilidade de reavaliar as suas ações, estratégias, caminho seguido em busca do resultado que se revelou inadequado; de compreender o seu erro e então retomar o processo de construção do seu conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, M. H. M. B (Org.). **Avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria – Prática** includente em Educação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- ALVES, R. **Conversa com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1985.
- ANDRÉ, M. (Org.). **Pedagogia das diferenças na sala de aula**. Campinas: Papyrus, 1999. (série Práticas Pedagógicas).
- AQUINO, J. G. (Org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997.
- ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ANTUNES, C. **A avaliação da aprendizagem escolar: fascículo 11**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação – Referências – Elaboração: **NBR 6063**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- _____ **Trabalhos acadêmicos: NBR 14724**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.
- AURÉLIO, Buarque. **Novo dicionário a língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.
- AZEVEDO, F. **Ensinar e aprender a escrever através e para além do erro**. Porto: Porto, 2000.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BECKER, F. **A epistemologia do professor: O cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 1993.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, Brasília MEC/SEF, 1997. v. 3.

BRINGUIER, J. C. **Conversando com Piaget**. Rio de Janeiro: Difel, 1978.

BROITMAN, C. Os caminhos da Matemática. **Diário na escola**. Santo André: Entrevista do dia 21 de novembro de 2003.

CARVALHO, M. **Problemas? Mas que problemas?!** Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2005.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

COOL, C. S.; MARTI, E. Aprendizaje y Desarrollo: la concepción Genético-cognitiva del aprendizaje. In: COOL, C.; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A. **Desarrollo Psicológico y Educación II**. Madri: Alianza, 1990. p. 121- 139.

CREPALDI, M. L. S. **Avaliação e reorganização curricular**: uma experiência no curso de odontologia. 2007. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

D' AMBRÓSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DARSIE, M. M. P. **A arte de ensinar e a arte de aprender**: um processo de construção do conhecimento pedagógico em aritmética. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1993.

DARSIE, M. M. P. Avaliação e Aprendizagem. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n. 99, p. 47-59, nov. 1996.

DARSIE, M. M. P. **A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial**. 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

DARSIE, M. M. P. Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem. **UNICIÊNCIAS**, v. 3, 1999.

DAVIS, C.; ESPÓSITO, Y. L. Papel e função do erro na avaliação escolar. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 74, p. 71-75, 1990.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

DEMO, P. **Mitologias da avaliação**: de como ignorar, em vez de enfrentar problemas. Campinas: Autores Associados, 1999.

DEPRESBITERIS, L. **O desafio da avaliação da aprendizagem**: dos fundamentos e uma proposta inovadora. São Paulo: EPU, 1999.

DEPRESBITERIS, L. **Avaliação educacional em três atos**. São Paulo: Senac São Paulo, 2004.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

DURKHEIM, E. **Educação e Sociologia**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

ESTEBAN, M. T. (Org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da Língua escrita**. Porto Alegre: Artes médicas, 1991

FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n.4. 1995.

FIORI, E. M. Aprender a dizer a sua Palavra. In: FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1981.

FRAGA, M. L. **A Matemática na Escola: uma observação do cotidiano**. São Paulo: EPU, 1988.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1985.

FURTH, H.; WACHS, H. **Piaget na prática escolar**. São Paulo: Ibrasa, 1979.

GAMA, Z, J. **Avaliação na escola de 2º grau**. Campinas: Papirus, 1993. (Coleção magistério - Formação e Trabalho pedagógico).

GARCIA, R. L. A avaliação e suas implicações no fracasso/sucesso. In: ESTEBAN, M. T. (Org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

GÒMEZ-GRANELL, C. A aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY (Org.). **Além da Alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática**. São Paulo: Ática, 1998. p. 257-283.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HAYDT, R. C. **avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: As setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 1991.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: Uma prática em construção da pré-escola à universidade: Educação e realidade. Porto Alegre: Mediação, 1993.

HOFFMANN, J. **Avaliação**: mito e desafio: uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Mediação, 2001.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

KAMII, C.; DECLARCK, G. **Reiventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1986.

KAMII, C. **A criança e o número**. Campinas: Papirus, 1990.

KANT, I. **Crítica da razão pura**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

LA TAILLE, Y. O erro na perspectiva piagetiana. In: AQUINO, J. G. (Org.). **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, p. 25-44, 1997.

LEIBNIZ, G. W. **Novos ensaios sobre o entendimento humano**. São Paulo: Nova cultural, 1996. (Os pensadores).

LIMA, E. F. **O pensamento do professor: construindo metáfora, projetando concepções**. In: ABROMOWICZ, R.; MELLO, R. R. (Org.). **Educação**: Pesquisas e práticas. Campinas: Papirus, 2000, p. 13-32.

LIMA, E. S. “Sem medo de errar”. **Revista de Educação AEC**, Brasília, v. 36, n. 142, p. 78-85, 2007.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D. **A Pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. São Paulo: Nova cultural, 1988. (Os pensadores).

MACEDO, L. de. **Ensaios construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MATO GROSSO. Secretaria de Educação. **Avaliação na Escola Ciclada**. Disponível em: http://www.seduc.mt.gov.br/info_proinfo.htm >. Acesso em: 02 fev. 2006.

MENDES, M. T. R.; CRUZ, A. C. ; PEROTA, M. L. L. R. **Citações: onde, quando e como usar**: (NBR 10520/2002) Rio de Janeiro: Intertexto, 2005.

MEDIANO, Z. D. **O professor e o supervisor ante a avaliação da aprendizagem**. São Paulo: FDE, 1998. p. 81-93. (Idéias, 8).

MENEZES, L. C. de A profecia que é a antítese da escola. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 210, p. 114, 2008.

MIZUKAMI, M.G.N. **As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas. Rio de Janeiro, DP&A, 2001.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

PALMA, R. C. D. **A resolução de problemas matemáticos nas concepções dos professores das séries iniciais do ensino fundamental**: dois estudos de caso. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá, 1999.

PERRENOUD, P. “**Pour une approche pragmatique de l’ évaluation formative**”. *Mesure et evaluation en education*, vol. 13. n° 4, p. 49-51, 1991.

PERRENOUD, P. **Avaliações em educação**: novas perspectivas. Portugal: Porto, 1991.

PERRENOUD, P. **Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar**. Porto: Porto, 1995.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada**. das intenções à ação. Porto Alegre: Artmed, 1997.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artimédicas Sul, 2000.

PIAGET, J. et al. **Educar para o futuro**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1974.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1976.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978a.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos: USP, 1978b.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Florense Universitária, 1985.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Florense Universitária, 1995a.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante**: relações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995b.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis: Vozes, 2002.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 2005.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: Estudo do erro no ensino da Matemática elementar. Campinas: Papirus, 2000.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

RAPPAPORT, C. R. **Psicologia do desenvolvimento**. São Paulo: EPU, 1981.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 21^a. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SKOVSMOSE, O; ALRO H. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2006.

STRATTON, P.; HAYES, N. **Dicionário de Psicologia**. São Paulo: Pioneira, 2003.

TANUS, M. I. J. **Construtivismo e interacionismo**: alinhavando idéias. Cuiabá: EDUFMT; NEAD, 2000. (Psicologia da aprendizagem, 3).

TANUS, V. L. F.A., DARSIE, M. M. P. e CORREA, I, M. P. **O diálogo como ponte entre o erro e o acerto: um tratamento diferenciado no processo ensino-aprendizagem da Matemática**. In: VII Congresso Nacional de Educação. Saberes Docentes. Curitiba/PR, novembro de 2007.

TANUS, V. L. F.A. e DARSIE, M. M. P. **O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática**. Anais do Seminário de Educação. Qualidade do ensino na Contemporaneidade: novos & velhos desafios. Cuiabá/MT, novembro de 2007.

TEIXEIRA, L. R.M. **Dificuldades e erros na aprendizagem da Matemática**. Anais do VII EPEM - Encontro Paulista de Educação Matemática - São Paulo, junho de 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2006.

TYLER, R. W. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Porto Alegre: Globo, 1975.

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo ensino-aprendizagem.** São Paulo: Libertad, 1995.

VESLIN, O. e J. **Corriger des copies, Évaluer pour former.** Paris: Hachete Éducation, 1992.

VINOCUR, S. Contribuições para o diagnóstico psicopedagógico na escola. In: OLIVEIRA, V. B. **Avaliação psicopedagógica do adolescente.** Petrópolis: Vozes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente.** São Paulo: Martins fontes, 1991.

WERNECK, A. **Se a boa escola é a que reprova o bom hospital é o que mata.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

ZABALLA, A. **Prática Educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em educação infantil.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO

ANEXO A – Autorização da escola**AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA**

Eu, Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus, aluna do Programa de Pós-graduação em Educação-Mestrado da Universidade Federal de Mato Grosso, solicito a autorização da escola para fazer a pesquisa “O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática no 2º ciclo”.

Ciente: _____

Diretor (a) da Escola _____

ANEXO B – Autorização do professor**AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR (a)**

Eu, _____, professor (a) da Escola
_____, autorizo a
Mestranda Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus a observar minha sala de aula,
no período de abril a agosto de 2007.

Ciente: _____

ANEXO C – Questionário 1 (Q1) – Caracterização da Escola

*Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Educação
Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado*

Mestranda: Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus

Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie

Solicito sua colaboração no sentido de responder ao presente questionário. As informações obtidas serão utilizadas na dissertação de Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus, mestranda da Linha de Pesquisa Educação em Ciências do Instituto de Educação da UFMT.

O objetivo deste é investigar o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática no 2º ciclo. Os dados disponibilizados não serão repassados a terceiros. Caso estes dados sejam utilizados na dissertação, os nomes reais serão mantidos em absoluto anonimato.

Todas as informações serão extremamente importantes para a análise dos resultados, portanto, a sinceridade de suas respostas é fundamental.

Antecipadamente agradecemos o tempo que você investirá no preenchimento deste questionário, o cuidado e a atenção que dispensar à tarefa.

Questionário 1 (Q1) – CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Nome da escola: _____

Endereço: _____ Bairro: _____

Ponto de referência: _____ Telefone(s): _____

E-mail da Escola: _____

Nome do (a) Diretor (a) da Escola: _____

Idade da escola: _____ Nº. total de alunos: _____ Nº. total de salas de aula: _____

Nº. total de Professores: _____

Nº. de professores que lecionam Matemática no 1º ano do 2º ciclo: _____

Turnos de funcionamento: () Matutino () Vespertino () Noturno

ANEXO D – Questionário 2 (Q2) Caracterização do professor

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado

Mestranda: Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus

Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie

Solicito sua colaboração no sentido de responder ao presente questionário. As informações obtidas serão utilizadas na dissertação de Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus, mestranda da Linha de Pesquisa Educação em Ciências do Instituto de Educação da UFMT.

O objetivo deste é investigar o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática no 2º ciclo. Os dados disponibilizados não serão repassados a terceiros. Caso estes dados sejam utilizados na dissertação, os nomes reais serão mantidos em absoluto anonimato.

Todas as informações serão extremamente importantes para a análise dos resultados, portanto, a sinceridade de suas respostas é fundamental.

Antecipadamente agradecemos o tempo que você investirá no preenchimento deste questionário, o cuidado e a atenção que dispensar à tarefa.

Questionário 2 (Q2) – CARACTERIZAÇÃO DO PROFESSOR

1) Dados Pessoais

Nome: _____ Sexo: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Natural de: _____

Email _____ tel _____ cel _____

2) Formação Acadêmica

Nível de instrução	Curso/habilitação	Ano de Início e Término	Instituição/Cidade/Estado
Ensino Médio			
Graduação			
Especialização			
Mestrado			
Doutorado			

3) Experiência Profissional

- a) Há quantos anos você trabalha na área de Educação como Professor? _____
- b) E como professor de Matemática? _____
- c) Qual (is) série (s) você leciona nessa Escola: _____
- d) Vínculo com essa Escola: () Efetivo () Interino/Substituto () Outros
- e) Turno em que trabalha nessa Escola: () Matutino () Vespertino () Noturno
- f) Qual é a sua jornada de trabalho semanal? _____
- g) Você trabalha em outra escola? _____
- h) Exerce outra profissão além de Professor? () sim () não
- Qual? _____ Onde? _____

4) Sobre o ensino da Matemática

- a) Quantas aulas por semana? _____
- b) Qual o tempo de duração de cada aula? _____
- c) Quantos alunos você tem (média) por turma? _____

Muito Obrigada!

ANEXO E – Questionário 3 (Q3) Concepções dos professores

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado

Mestranda: Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus

Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie

Solicito sua colaboração no sentido de responder ao presente questionário. As informações obtidas serão utilizadas na dissertação de Vera Lúcia Fernandes Aragão Tanus, mestranda da Linha de Pesquisa Educação em Ciências do Instituto de Educação da UFMT.

O objetivo deste é investigar o tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática no 2º ciclo. Os dados disponibilizados não serão repassados a terceiros. Caso estes dados sejam utilizados na dissertação, os nomes reais serão mantidos em absoluto anonimato.

Todas as informações serão extremamente importantes para a análise dos resultados, portanto, a sinceridade de suas respostas é fundamental.

Antecipadamente agradecemos o tempo que você investirá no preenchimento deste questionário, o cuidado e a atenção que dispensar à tarefa.

BLOCO I – MATEMÁTICA

- 1) Você gosta de trabalhar a Matemática com seus alunos?
- 2) Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais?
- 3) Em sua opinião, que tipos de recursos são mais adequados no processo ensino-aprendizagem da Matemática?

BLOCO II – APRENDIZAGEM

- 1) Qual é a melhor maneira de ensinar Matemática? Em que momentos você avalia o aluno no ensino da Matemática?
- 2) Qual é a melhor maneira de aprender Matemática?
- 3) Que características são essenciais em uma atividade que favoreça a aprendizagem do aluno?
- 4) Como você sabe se houve aprendizagem por parte do aluno?

BLOCO III – AVALIAÇÃO

- 1) Você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática? Por quê?
- 2) Em que momentos você avalia o aluno no ensino da Matemática?
- 3) E que instrumentos utiliza? Por quê?

BLOCO IV – ERRO

- 1) Que significado tem o erro do aluno no processo ensino-aprendizagem da Matemática?
- 2) Como você fica sabendo que o aluno cometeu erro?
- 3) E o aluno, como fica sabendo que errou?
- 4) Como você trata o erro do aluno?

ANEXO F - Q3 – BLOCO I – MATEMÁTICA

Questões	Sujeitos	Respostas – Bloco I - MATEMÁTICA
1) Você gosta de trabalhar a Matemática com seus alunos?	JUS	<i>Sim. Apesar da falta de recursos. Eu gosto de trabalhar com a Matemática.</i>
	LUC	<i>Sim, pois é uma das disciplinas mais importante e vivenciada pelo aluno no seu dia-a-dia.</i>
	DUD	<i>Sim.</i>
	LID	<i>Sim. Em sala de aula e fora dela.</i>
2) Você encontra dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática? Quais?	JUS	<i>Sim, por falta de materiais didáticos. Uso materiais didáticos a fim de tornar as aulas mais prazerosas e de fácil entendimento.</i>
	LUC	<i>Não, pois preparo a aula a ser dada com antecedência e aprendo cada vez mais o assunto a ser ministrado com segurança aos alunos.</i>
	DUD	<i>Sim. Tenho dificuldade em dar aulas prazerosas.</i>
	LID	<i>Não.</i>
3) Em sua opinião, que tipos de recursos são mais adequados no processo ensino-aprendizagem da Matemática?	JUS	<i>Sala de informática, conteúdos multimídia onde encontramos jogos e desafios. O aluno une o lúdico com os conteúdos programados.</i>
	LUC	<i>Cartazes do quadro valor-lugar e materiais concretos diversos que o professor pode fazer.</i>
	DUD	<i>Material dourado, panfletos, material concreto.</i>
	LID	<i>Todos os recursos são importante no ensino aprendizagem. É preciso também considerar fatores biológicos/maturacionais, conhecimentos construídos ao longo da vida da criança, bem como a abordagem acompanhada com recursos materiais, sejam estes concretos ou não.</i>

ANEXO G - Q3 – BLOCO II – APRENDIZAGEM

Questões	Sujeitos	Respostas – Bloco II - APRENDIZAGEM
1) Qual é a melhor maneira de ensinar Matemática?	JUS	<i>Através de materiais concretos, fatos, gráficos e situações do cotidiano das crianças.</i>
	LUC	<i>Os conteúdos a serem trabalhados devem ser apresentados de maneira contextualizada, de modo que os alunos atuem na construção desses conceitos e que vejam os conhecimentos matemáticos adquiridos como instrumentos que irão utilizar para resolver problemas do seu cotidiano.</i>
	DUD	<i>Criando oportunidades e condições para que a criança possa pensar, criar, descobrir e expressar suas descobertas utilizar atividades lúdicas, materiais concretos, tais como: fichas, palitos, reprodução de cédulas e moedas, embalagens, jogos, etc. Oferecer ao educando atividades prazerosas como: desenhar, construir materiais, realizar experimentos relacionados aos temas trabalhados. Capacitar o aluno para que ele possa tomar decisões conscientemente sabendo argumentar e expressar com lógica o seu pensamento e assim tornar-se um cidadão crítico, criativo e autônomo. Estimular o aluno a trabalhar em grupo.</i>
	LID	<i>Partindo dos conhecimentos prévios da turma e com auxílio de experiências e atividades concretas.</i>
2) Qual é a melhor maneira de aprender Matemática?	JUS	<i>Através de jogos, manuseio do material, concentração. Aulas prazerosas.</i>
	LUC	<i>Desenvolvendo atitudes de enfrentar desafios, criando suas próprias estratégias, sem medo do erro, buscando ouvir os colegas, colaborando com eles.</i>
	DUD	<i>Através de atividades lúdicas, como brincadeiras e jogos. É através do jogo que a criança desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação e seus instintos sociais.</i>
	LID	<i>Primeiro é preciso gostar. E para gostar é preciso compreender. Compreendendo o que está fazendo se aprende.</i>
3) Que características são essenciais em uma atividade que favoreça a aprendizagem do aluno?	JUS	<i>Que seja no primeiro momento de fácil entendimento partindo das atividades mais simples, para depois ir para as mais complexas.</i>
	LUC	<i>No desenvolvimento das atividades é preciso dar oportunidade aos alunos de inventar ou experimentar estratégias pessoais de elaborar novos processos, num contexto numérico que lhe seja familiar.</i>
	DUD	<i>Atividades elaboradas com clareza, dosagem de conteúdos, desenvolver no aluno a sua capacidade de “aprender a aprender”.</i>
	LID	<i>Clareza no enunciado e objetivo da mesma.</i>
4) Como você sabe se houve aprendizagem por parte do aluno?	JUS	<i>Através das atividades corretas feita em sala, questionamentos avaliações.</i>
	LUC	<i>A partir do momento em que o aluno não só desenvolve as atividades trabalhadas em sala de aula como também, através de sua socialização com o professor e os colegas no ambiente escolar.</i>
	DUD	<i>Quando ele expõe seus conhecimentos com clareza, desenvolve as atividades propostas. Através dos exercícios feitos corretamente, quando percebemos que houve mudança de comportamento e atitudes.</i>
	LID	<i>Quando o aluno consegue explicar o processo percorrido para encontrar a resposta.</i>

5) O que fazer quando a aprendizagem de um determinado conteúdo não acontece como o previsto pelo professor?	JUS	<i>Mudar a estratégia e retomar o conteúdo</i>
	LUC	<i>Rever a forma em que o assunto foi trabalhado e criar novas situações didáticas que facilitem a aprendizagem.</i>
	DUD	<i>O professor deverá reavaliar o seu método didático pedagógico. Apresentar novas propostas de ensino-aprendizagem que enriqueça seu material didático. Buscar com a equipe pedagógica, novas formas e estratégias de aprendizagem.</i>
	LID	<i>Deve ser feita uma retomada, todavia, com diferentes estratégias.</i>

ANEXO H - Q3 – BLOCO III – AVALIAÇÃO

Questões	Sujeitos	Respostas – Bloco III - AVALIAÇÃO
1) Você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática? Por quê?	JUS	<i>Sim. Porque diante da diversidade presente no dia-a-dia podemos perceber atitudes favoráveis para melhorar a aprendizagem do aluno.</i>
	LUC	<i>Sim, uma vez que a Avaliação seja concebida e usada a favor da aprendizagem do aluno como instrumento auxiliar no trabalho do professor.</i>
	DUD	<i>Sim. Avaliação é importante em todos os sentidos.</i>
	LID	<i>Sim. As condições e as estruturas desenvolvidas ao longo das atividades além de envolverem e desenvolverem o raciocínio lógico é momento de se trabalhar habilidades, como leitura, interpretação, escrita, afetividade.</i>
2) Em que momentos você avalia o aluno no ensino da Matemática?	JUS	<i>Quando o aluno se concentra para resolver situações-problema, cálculos, etc. Quando identifica os conceitos matemáticos como meio para compreender o mundo a sua volta, sendo capaz de resolver as várias situações apresentadas.</i>
	LUC	<i>Em vários momentos, principalmente durante o desenvolvimento das atividades trabalhadas no dia-a-dia da sala de aula.</i>
	DUD	<i>Em todos os momentos. Antes, durante e depois das atividades desenvolvidas.</i>
	LID	<i>Ela deve ser processual e contínua, independente de disciplina ou projetos de trabalho. Considerar o desenvolvimento diário, de final de processo do indivíduo, do grupo e do desempenho do professor. Avalio antes, durante e depois de ter ministrado aula.</i>
3) E que instrumentos você utiliza para avaliar? Por quê?	JUS	<i>Observando através de atividades desenvolvidas em sala, participação, trabalhos de pesquisas.</i>
	LUC	<i>De diversas formas, como: através de trabalhos em grupo, da participação na sala de aula, pelos exercícios e tarefas de casa, e do comportamento na escola.</i>
	DUD	<i>Atividades coletivas, avaliações formativas.</i>
	LID	<i>Os instrumentos são flexíveis: para o diagnóstico uma atividade simples/curta onde o aluno possa demonstrar ou não as habilidades necessárias. Durante o processo são feitas atividades no livro, no caderno em folhas separadas, em grupo e individual. Estas são acompanhadas em sala e dado um feedback imediato. Já as avaliações “conclusivas”, são ministradas após aulas de tira-dúvidas ou de fixação, como forma de averiguar se houve mudança na compreensão. As utilizo assim, porque acredito que tenho mais elementos para transcrever com segurança o desempenho de cada aluno e melhor auxiliá-los nas dúvidas.</i>

ANEXO I - Q3 – BLOCO IV – ERRO

Questões	Sujeitos	Respostas – Bloco IV – ERRO
1) Para você que significado tem o erro do aluno no processo ensino-aprendizagem da Matemática?	JUS	<i>Significa que o aluno está precisando de ajuda para construir determinados conceitos, interpretar dados para poder seguir em frente. Tem que treinar mais</i>
	LUC	<i>Que a atividade em que o aluno obteve erro deverá ser mais bem trabalhada. Na maioria das vezes o problema é simples como, por exemplo, erra porque não sabe tabuada ou o Q.V.L.</i>
	DUD	<i>O erro serve de diagnóstico para replanejamento. Neste diagnóstico na maioria das vezes descobrimos que o problema do aluno está na série anterior.</i>
	LID	<i>O erro significa como já disse Piaget, um ensaio para o acerto. É o ponteiro indicador de possíveis retomadas, novos planejamentos e de reflexão. Pode também ser utilizado como estímulo.</i>
2) Como você fica sabendo que o aluno cometeu erro?	JUS	<i>Através das correções, ou das colocações feita pelo aluno, diante das situações Matemáticas que são apresentadas.</i>
	LUC	<i>Através da correção das atividades desenvolvidas no caderno do aluno. Marco um pontinho e peço a ele para refletir novamente na questão.</i>
	DUD	<i>Nas correções das atividades propostas. Se ele fala ou escreve a resposta errada.</i>
	LID	<i>Durante as atividades em sala, percebe-se como o aluno vai estruturando seu pensamento a respeito de determinado conceito. Por observar e acompanhá-los é possível perceber quando é apenas um ato falho, um erro ou um lapso qualquer.</i>
3) E o aluno, como fica sabendo que errou?	JUS	<i>Pelo professor, mostrando-lhe o erro, levando-o a identificar o seu erro e resolvê-lo.</i>
	LUC	<i>Coloco um pontinho ao lado da atividade que está incorreta, pedindo-lhe que refaça a atividade prestando mais atenção. Pois, muitas vezes o aluno sabe desenvolver determinada atividade, mas, comete erro por falta de concentração durante a realização desta.</i>
	DUD	<i>Através das correções. O professor mostra onde ou apaga onde ele errou.</i>
	LID	<i>Através do retorno oral ou escrito.</i>
4) Como você trata o erro do aluno?	JUS	<i>Como um momento propício para ele aprender o certo. Porém, muitos alunos apresentam lacunas na aprendizagem e seguir em frente é bastante difícil em determinado momento.</i>
	LUC	<i>Naturalmente, pois, é a partir do erro que o professor utiliza-se de variados métodos para se trabalhar o assunto. Volto na questão errada, dialogando várias vezes, perguntando até o aluno acertar.</i>

	DUD	<i>Como oportunidades para replanejar novas e diversificadas atividades.</i>
	LID	<i>Normal. Procuo dar retorno imediato (intervenção) e ou, através de atividades de retomadas. E estas muitas vezes acompanhadas de objetos/materiais mais concretos e seqüenciados de forma a facilitar a compreensão. E ainda costumo dizer para a turma quando realizo tira-dúvidas coletivos, de que é preciso muitas vezes errar para poder acertar. Quem não ousou errar, é porque não fez. Aquele que não arriscou fazer, perdeu oportunidade de aprender. Não há conhecimento sem conflito.</i>

ANEXO J – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E I**CONHECIMENTO MATEMÁTICO****JUS - 10/09/2007**

1 – Por que você acha a disciplina de Matemática menos importante que o Português?

Não é que acho o Português mais importante, o caso é que sabendo ler, eles saberão interpretar melhor o que pede nos probleminhas matemáticos.

2 – A quem você atribui a culpa de não se ter recursos para ensinar Matemática?

É... À escola. Poderia comprar umas coisas boas que a gente vê por aí que dá muito bem para ensinar. Eu até confecciono algumas coisas, mas, o problema é que não dá para todos os alunos jogarem, né? Aí para não dá briga a gente acaba usando o que todos têm: o próprio caderno, o livro e só isso... Ah! Também colocamos nos grupos para trocar idéias...

3 – Você gosta de dar aulas de Matemática?

Gosto.

4 – Você acha importante ensinar Matemática na escola?

Acho. Inclusive acho todas as matérias importantes, mas, a Matemática é mais. Ela nos acompanha na vida. Em todo o tempo tem Matemática. Eu também acho que é a matéria mais difícil.

5 – Por que você acha que é a matéria mais difícil?

Ah! Sei lá... Eu acho difícil porque ela exige muito dos alunos...Eles tem que saber muita coisa... Assim, saber na seqüência.

6 – Exige o que dos alunos?

Exige interpretação, concentração nos cálculos e ainda saber todas as regras de cálculo, né?

7 – O que você quer dizer com saber na seqüência?

Ir seguindo o livro do mais fácil para o mais difícil.

8 – Dentro dessa dificuldade que você coloca dos alunos na Matemática, você também acha difícil trabalhar essa disciplina com os alunos de sua sala de aula?

Ah! Eu acho... Nossa! A gente pena! Tem aluno que ainda não sabe tabuada, pode?

9 – “Pena” em que sentido?

Assim: a gente se propõe a ensinar alguma coisa e às vezes ele não sabe outra que ficou lá pra trás. Aí pega! A gente fica sem saber como fazer, se prossegue com o conteúdo ou se volta por causa daquele que não está entendendo.

10 – Nesse caso o que você costuma fazer?

Quando dá a gente volta... Mas, às vezes não é possível...

11 – Quando não é possível?

Quando o conteúdo é o básico da série anterior. Na verdade a série anterior já deveria ter trabalhado e não fez... Para a gente voltar tudo, perde muito tempo porque e os outros alunos, né? Tem que continuar ensinando o conteúdo da série.

12 – Você afirmou no questionário que uma das dificuldades que encontra para ensinar Matemática é a falta de recursos. Você realmente os considera assim tão importantes para ensinar e aprender? Por quê?

Sabe, é assim... Com os recursos facilita. Só no “gogó” é pouco, compreende? Tem que ter o lúdico, senão a aula fica muito chata. Um jogo no computador, por exemplo, ajuda o aluno a resolver desafios. Ele aprende mais. E tem que ter uma aula diferente, né?

13 – E você procura dar uma aula de Matemática diferente?

Sempre que dá, né... Quando tem recursos para todos os alunos. Se o material é pouco só dá briga e o aluno não aprende nada.

14 – E por falar em aprender, como você acha que seu aluno aprende Matemática?

Ah! Esse aprender vem da prática dele. A gente vê na prática se ele aprendeu mesmo.

15 – Prática em que sentido? Você poderia esclarecer melhor?

Posso. É assim, se ele resolve bastante exercício e aí começa acertar a gente pode concordar que ele aprendeu, certo?

16 – Bastante exercício em que sentido?

É tipo treinar bastante... Até acertar... Se erra é sinal de que tem que treinar mais... E a gente ajuda quando percebe o que exatamente ele tá errando para a gente dar mais atividade.

17 – Isso que você chama de bastante exercício seria o procedimento que utiliza para ensinar seu aluno?

É. Porque dessa forma a gente vai no “ponto certo” que ele precisa aprender melhor... É exatamente onde ele tá errando é que ele não sabe... aí eu mostro assim: olha você tá errando aqui, ali e ali... Eu vou direcionando, sabe?

18 – Como direcionando?

Não dar a resposta pronta, mas ir direcionando ele a chegar à resposta certa.

19 – O fato de o aluno chegar à resposta correta é o suficiente para afirmar que ele aprendeu?

É... Aí sou obrigada a afirmar que ele aprendeu... Conseguiu resolver sem errar, né? O erro é tipo um termômetro do saber...

20 – Como um termômetro do saber? Você pode explicar melhor?

É como se fosse assim: errou, precisa treinar mais para aprender... Acertou, já sabe o que foi ensinado, entendeu?

21 – Em uma de nossas conversas você garante que tem aluno na sua sala que ainda não sabe tabuada. O que é saber a tabuada?

É ter na cabeça as respostas. A gente ensina como chegar nelas. Mas, uma coisa que notamos nas nossas salas de aula é que aqueles alunos que sabem tabuada são bem mais rápidos para fazer a conta. Eu sou a favor da tabuada, na “ponta da língua”, como diziam antigamente.

ANEXO K – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E II**APRENDIZAGEM****JUS - 10/09/2007**

1 – Para você, qual é a melhor maneira de se ensinar Matemática?

Não usar apenas o professor ali na frente, mas, outros recursos concretos e situações que façam parte do mundo do aluno.

2 – Você me respondeu a melhor maneira para ensinar e a melhor maneira para aprender Matemática, qual é, em sua opinião?

Com muita concentração e prática... Praticando as atividades vai aprendendo...

3 – Que característica deve haver em uma atividade para que favoreça a aprendizagem?

O aluno tem que entender o que você quer naquela atividade. É por isso que acho que tem que começar de exercícios mais fáceis. E aí aqueles que não sabem os fáceis não vão saber resolver atividades que exigem mais deles...

4 – E quando é que você pode afirmar que houve aprendizagem?

Através das respostas que eles escrevem no caderno ou nas avaliações.

5 – Que tipo de respostas?

Nas respostas deles... Que eles mesmos resolveram...

6 – Qualquer resposta?

Não. Só as respostas certas

ANEXO L – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E III**AVALIAÇÃO****JUS - 10/09/2007**

1 – Por que você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática?

Porque através da avaliação dá para saber o que ele não sabe.

2 – Para você o que é avaliar?

É saber o que está se passando a nível de aprendizagem em sua sala de aula. Se o aluno está ou não aprendendo... se continua errando muito...

3 – O que exatamente você avalia?

As respostas dele, se estão erradas ou certas...

4 – E porque você avalia?

Se não avaliar não vejo onde ele erra, para depois retomar aquele erro.

5 – E em que momentos você avalia?

Quando eu já ensinei o conteúdo. Aí para ver se ele aprendeu, a gente avalia. Pode ser uma avaliação no dia-a-dia da sala mesmo.

6 – E quais instrumentos você utiliza para avaliar seu aluno?

As atividades de sala de aula, no caderno, no livro, nas folhas de testes e provas e etc.

7 – E qual é a maior dificuldade que você encontra para avaliar?

Ah! Tem muitas, né? A principal é que a gente precisa ficar atenta todos os dias para saber se ele vai errar ou acertar.

8 – No momento de avaliar você considera somente os acertos e os erros dos alunos ou você avalia também o seu trabalho?

Dá para avaliar o trabalho da gente também. Se muitos alunos estão errando o mesmo assunto é preciso rever o trabalho do professor. A avaliação também serve para isso...

ANEXO M – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E IV**ERRO****JUS - 10/09/2007**

1 – Na Matemática, o que significa o erro do aluno?

Significa que é preciso ter mais prática. Significa que o aluno ainda não aprendeu e precisa da ajuda do professor.

2 – Como ter mais prática?

É ter mais treinamento de exercícios.

3 – Como você percebe o erro do aluno?

Através das correções que faço das respostas.

4 – Como das respostas? É da resposta final?

É...

5 – Você considera o caminho que o aluno percorreu para chegar à resposta ou apenas considera a resposta final?

As duas coisas. É que na Matemática, se ele errar uma coisinha no começo do cálculo já vai errar o resto, aí não dá para considerar. Isso na Matemática.

6 – E o aluno, como percebe que errou?

Ah! Isso aí o professor tem que mostrar. É papel do professor mostrar o erro do aluno e encaminhá-lo ao acerto.

7 – Como devem ser tratados os erros do aluno na Matemática?

O erro não é ruim. Ele deve ser tratado como um momento em que o professor percebe que o aluno não aprendeu e precisa seguir em frente. Antes de seguir em frente tem que corrigir os erros.

8 – O erro precisa ser corrigido?

Claro. É papel do professor apontar e corrigir o erro do aluno.

9 – Como você faz essa correção?

Eu costumo corrigir na lousa para todos verem, né? Já serve de exemplo para todos os outros alunos tirarem suas dúvidas.

10 – Dá para fazer uma correção mais individualizada na sala de aula?

Não sei... Acho que não. É aluno demais... Cada um com seus erros... Não dá tempo. A gente explica a regra no geral e ele confere com a sua resposta.

ANEXO N – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E I
CONHECIMENTO MATEMÁTICO
LUC - 13/09/2007

1 – Por que você acha a disciplina de Matemática mais importante?

Ela é uma matéria presente na vida do aluno. Ele é cercado de Matemática nas coisas da vida.

2 – Que tipo de coisas?

Coisas que ele vivencia. Por exemplo, passar troco, medir alguma coisa, fazer estimativa para comprar e vender e inúmeras coisas mais.... Na hora do “vamos ver”, lá na vida dele, ele tem de saber a Matemática. Na verdade, é na prática dessas coisas que a gente sabe se ele reteve o que foi ensinado.

3 – Você acha que a Matemática ensinada na escola “dá conta” do que o aluno utiliza nessa prática?

É... Nem sempre... Às vezes dá... Depende muito do professor.

4 – Quando é que a escola não “dá conta”?

Quando o professor fica muito preso nas regras da matéria e o aluno tem que decorar tudo aquilo sem saber como usar lá no seu mundo. E é para isso que serve estudar Matemática, eu acho.

5 – Para isso o quê?

Para coisas da vida, da prática, para sair de situações.

6 – Só para isso?

Só... Senão não justifica ensinar Matemática se o resultado não for esse.

7 – Que resultado?

Ué! O de aprender coisas para usar depois.

8 – A Matemática teria outro tipo de importância a não ser esse “para a prática”?

Não que eu saiba... É... Acho que não...

9 – Você diz não encontrar dificuldade em trabalhar a Matemática com seus alunos pelo fato de planejar tudo com antecedência. Você realmente considera o planejamento do professor de Matemática importante?

Nossa! O planejamento é importantíssimo! Ainda mais a gente que trabalha todas as matérias de 1ª a 4ª série. Na 4ª série tem conteúdo na Matemática que a gente não sabe, você acredita? É por isso que planejo antes. Já pensou eu chegar aqui e não saber na frente dos alunos? Só fico segura se tiver o plano, assim: hoje vou dar isso, amanhã aquilo e assim vai... Eu não venho para a sala para enrolar não e nem enrolar aluno. Sei tudo o que vou dar no dia. Ganho mais tempo.

10 – Além de ajudar na sua segurança diante dos alunos, para que outra finalidade você planeja?

Não estou me lembrando agora para que mais serviria o plano... Acho que é para meu controle mesmo.

11 – Os alunos se beneficiam deste controle que o planejamento lhe possibilita?

De certa forma sim. Com tudo planejado eu posso ficar mais tranqüila em sala e sobra mais tempo para ajudar os alunos.

12 – Como assim mais tempo para ajudar os alunos? Você pode explicar melhor?

É porque eu gosto de discutir com eles as coisas que eles não sabem. Tem os que sabem e sempre termina antes. Eu seguro o caderno deles e peço a colaboração para me ajudar com os colegas. E ainda tem os que têm coisa que não entendeu, lá de trás. Se não voltar isso aí e ensinar, o aluno só vai “pendurando”. Aqui tem uns que mesmo eu marcando um pontinho onde ele errou, os pais não ajudam arrumar o erro. Tem que ser eu mesma. Vou pegando eles aos poucos...

13 – E como você faz isso?

Gosto de fazer com um por um. Isso no Português e na Matemática. No resto das matérias não dá para fazer não. Essas aí eu corrijo na lousa mesmo. Vou direto nos erros que já deixo marcado antes. Tem uns que até consegue consertar o erro sozinho depois que eu marco, mas tem outros que meu Deus, seu eu não ajudo, não sai nada...

14 – E você percebe alguma diferença nessa forma mais individualizada de ajudar os alunos?

Acho que um acompanhamento mais de perto ajuda mais. Às vezes ele não faz porque não sabe uma coisa lá atrás. Se você der um empurrãozinho, já ajuda ele a se localizar melhor e resolver suas dúvidas.

15 – E como você resolve essas dúvidas?

Assim mesmo. Trabalhando de perto. Ajudando ele a pensar.

16 – E como se ajuda um aluno a pensar?

Ah! Aí tá difícil de te explicar... Cada um é um... Mas, é tipo ir perguntando o que ele pensou para chegar naquela resposta errada. Ele vai contando para você e você aproveita para fazer um “gancho” naquilo que ele não souber.

17 – Como fazer um gancho?

A professora ri.

Eita! Agora sim! É como se fosse assim... (a professora pensa por alguns minutos) *Sabe quando o aluno erra um negocinho na tabuada e isso embanana a conta toda? Então, ajudar a clarear para ele que o problema foi na tabuada pode ser um gancho para ele ir para frente.*

18 – E se esse gancho não for feito?

Ah! Aí vai errando sem parar... Uma coisa atrás da outra. E erra porque não sabe uma coisinha. Não sabe mesmo, senão não errava, não.

19 – Posso então dizer que errar é sinônimo de não saber?

É... (a professora faz uma pausa) *Isso não sei responder com certeza porque às vezes o aluno até sabe, mas, errou uma coisinha assim, de bobeirinha, sabe como é?*

20 – E aí, mesmo errando uma *coisinha* posso dizer que ele não sabe?

Acho que não. Posso dizer que ele tem dificuldade naquilo.

21 – Naquilo o quê?

Só na coisinha que errou, mas ele sabe o resto... Ou, sabe outras coisas, claro. Senão não chegaria até ali.

22 – Até ali onde?

No resultado.

23 – Mesmo o resultado estando errado?

É... (fala ainda insegura)

24 – Então você acha que o resultado errado de uma situação-problema, por exemplo, pode não revelar o que o aluno sabe?

É assim... Você repete a pergunta de novo? (pergunta à pesquisadora)

25 – Claro que repito! É assim: Se ele erra a resposta final de uma conta, ou seja, o resultado dela (o resultado correto), você, enquanto professora, pode afirmar que ele não sabe, ou não domina aquele conteúdo?

Ah! Entendi. Depende do que ele escreveu antes de chegar na resposta final.

26 – Depende do que?

Se ele acertou o jeito de fazer o probleminha e só errou o finalzinho, daí ele até que sabe...

27 – Como assim “acertou o jeito de fazer” o *probleminha*? Explique melhor.

Tá. Se você errar só a resposta no fim do problema, mas no desenvolvimento acertar, aí pode ter acontecido alguma confusão na hora de fazer um cálculo qualquer, mas, a lógica da situação você tem, então você sabe.

28 – Então, se uma situação dessas acontecer, não posso dizer que é porque o aluno não sabe?

Ah! Não! Tem que considerar o seu jeito de entendimento antes da resposta certa.

29 – No caso do processo ensino-aprendizagem da Matemática, que tipos de recursos são mais adequados?

Tem uns jogos que ajudam o aluno a entender, o cartaz para ensinar a posição do número, o dinheirinho que tem aqui na escola a gente usa para ensinar troco, aqui na 4ª eu uso uns recortes ali (aponta para o armário) para ensinar a fração, tem também musiquinha da tabuada e outros que não me lembro agora.

30 – Esses materiais a escola dispõe?

Nem sempre. Se a gente pedir, a coordenadora providencia as coisas, mas a gente tem que fazer.

31 – E você faz?

Esses aí (aponta para o armário e os cartazes da sala) eu fiz tudinho.

ANEXO O – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E II**APRENDIZAGEM****LUC - 13/09/2007**

1 – Para você, qual é a melhor maneira de se ensinar Matemática?

É dando coisas que o aluno vai se interessar para aprender.

2 – Que tipo de coisas?

Coisa do dia-a-dia dele... Que serve para alguma coisa na vida.

3 – Em sua resposta ao questionário 3, você afirma que a melhor maneira de ensinar é aquela em que os conteúdos são apresentados de maneira contextualizada, de modo que os alunos também participem da construção dos conceitos. Como isso pode ser feito?

O contextualizado é dentro da realidade dele. Você falar de coisa que ele conhece. A construção de conceitos é não passar só regra pronta. Ir perguntando para ele construir.

4 – Você consegue ensinar dessa maneira?

Na maioria das vezes sim. Explico no geral, para todo mundo e depois vou anotando quem não entendeu para explicar de novo só para ele.

5 – E dá para atender todos?

No mesmo dia, não. Isso é aos poucos...

6 – Você falou sobre a melhor maneira de ensinar Matemática e a melhor maneira para aprender, qual é?

Matemática? (ela pergunta e a pesquisadora confirma) É resolver o que é proposto. Tudo! Não deixar nada para trás. Tentar tirar as dúvidas dele é a melhor maneira dele aprender.

7 – Quem pode tirar essas dúvidas?

Eu posso fazer isso, né? Como professora... Também tem os colegas que ajudam explicar do jeito deles e uns captam até bem a explicação.

8 – Ao falar de atividades que possam favorecer a aprendizagem do aluno, você diz que as que dão oportunidade a estes de inventar estratégias, novos processos, são essenciais. Como isso pode ser feito?

É aquilo que já te falei. É não se prender apenas às atividades de regras prontas. Considerar o que o aluno cria para enfrentar situações. O seu jeito próprio de resolver as atividades.

9 – E como você sabe se o aluno aprendeu?

Quando eles conseguem explicar suas resposta.

10 – Como explicar as respostas?

É ele conseguir saber de onde tirou o resultado.

11 – E o que fazer se o aluno não conseguir aprender?

O professor deve procurar outras metodologias para ensinar.

ANEXO P – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E III**AVALIAÇÃO****LUC - 13/09/2007**

1 – Por que você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática?

Porque a avaliação revela de onde o professor deve partir e o que ele pode fazer com os resultados que não foram satisfatórios.

2 – Que tipo de avaliação pode revelar isso?

A avaliação da aprendizagem, na hora em que tudo está acontecendo.

3 – O que exatamente você avalia?

O que o aluno sabe naquele momento...

4 – E em que momentos você avalia?

Em todos os momentos, principalmente quando a gente tá ali sozinha com o aluno investigando suas dúvidas. Ali a gente sabe até onde ele sabe. Eu, por exemplo, avalio no dia-a-dia, desde o comportamento deles.

5 – E qual é a maior dificuldade para avaliar?

É ter cuidado para acertar aquilo que o aluno não sabe.

6 – Como acertar aquilo que o aluno não sabe?

Senão não adianta a avaliação. Porque você avalia para saber se ele conseguiu entender o que você explicou. E você tem que acertar exatamente o que ele não sabe para bater ali, bem ali onde ele precisa saber e não sabe.

7 – O que o aluno não sabe pode revelar alguma coisa importante ao professor?

Nossa! E como! Você pode dizer com firmeza: “Meu aluno sabe isso, aquilo e aquilo... Tem dificuldade nisso e nisso... Aí você coloca bem certinho no relatório dele, sabe, não sabe, sabe, não sabe...”

8 – Você acha importante que o relatório esclareça esses pontos detalhados da aprendizagem?

É melhor esclarecer...

9 – Por quê?

Você fica sabendo o que fazer com o aluno quando olhar a escrita do relatório.

ANEXO Q – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E IV**ERRO****LUC - 13/09/2007**

1 – Na Matemática, o que significa o erro do aluno?

Que tem que bater mais naquela atividade.

2 – Como assim?

Você não deixar passar aquela atividade errada sem corrigir, sem ensinar direito.

3 – O que pode acontecer se o professor deixar passar a atividade errada sem que esta venha a ser explicada?

Vai virar uma embananação só, na cabeça do aluno. Ele não vai dar conta de tirar a dúvida sozinho. O professor tem que ajudar.

4 – Como você fica sabendo que o aluno cometeu erro?

Gosto de olhar os cadernos deles. Um por um.

5 – Você olha a resposta final?

É... mas, sempre pergunto como ele chegou naquele resultado...

6 – E o aluno, como percebe que errou?

Eu marco a questão.

7 – Como assim? Aponta o erro?

Não é bem o erro que mostro, assim, o lugar certinho dele. Marco a questão no geral.

8 – E como ele descobre o que exatamente errou?

Através das nossas conversas. Eu também faço assim: Vou perguntando...

9 – Como você costuma tratar o erro do aluno?

Normal. Só que fico mais um tempo na questão errada até o aluno sair dela.

10 – Dá para fazer uma correção mais individualizada na sala de aula?

É... Se você controlar o recolhimento dos cadernos, dá para olhar todos.

11 – E dá para conversar com todos?

Não precisa assim ser com todos. A gente já sabe quem mais ou menos tem dificuldade e chama eles primeiro. Fico ali (aponta para o fundo da sala) chamando e ajudando na medida em que posso.

12 – Esse tipo de trabalho tem resultado positivo ou negativo?

Eu acho que tem positivo.

13 – Por quê?

Primeiro porque o aluno fica mais seguro na matéria e a gente fica mais segura para falar do aluno na reunião.

14 – Esse tipo de diálogo que você tem com o aluno para ligar o erro e o acerto, pode ser considerado uma proposta de intervenção?

Ah! Isso aí eu não sei não.

15- Vi que você tem seu jeito próprio de intervir quando o aluno não sabe, certo? Que seria o diálogo. Você aconselharia outras professoras a também fazer esse tipo de intervenção, ou seja, uma intervenção mais individualizada, como por exemplo, a de dialogar com o aluno?

Cada um tem seu jeito de trabalhar com seus alunos... Só que tem uma coisa, a gente vê professor aí querendo passar esse trabalho para os pais... Não vai conseguir nunca! Aí chega na reunião só sabe falar que o problema é da família, da separação deles, e um monte de coisa aí... E não faz nada para ajudar o aluno. Eu vejo isso aqui. É duro... Eu pego a 4ª série. Eles vêm “rodando” de lá para cá sem saber algumas coisas que não foi ensinada para eles. A bomba estoura aqui. Tem aluno que você tá dando probleminha de 3 contas e ele não sabe nem de uma. Aí tenho que pedir para ele ir lendo aos poucos, fazendo desenho, ver até onde entendeu e assim vai... Eu volto os assuntos, não tem jeito.

16- Então a proposta de trabalhar desse jeito é boa. Você aconselharia suas colegas a fazerem o mesmo?

Pra gente dá mais trabalho, mas para o aluno resolve algumas coisinhas... Pelo menos não vai sendo empurrado, né? Dá pra gente ensinar alguma coisinha.

17- Como você acha que esse seu trabalho é visto pelos seus colegas professores?

Ah! Isso aí não sei, não. Já ouvi falar que eles acham que eu pego muito no pé do aluno. Eles acham que eu perco tempo com quem não quer nada com nada. E não querem mesmo, mas, aqui tem que querer... Não gosto de bagunça na sala. Tranco a porta e resolvo os problemas aqui dentro. Eu e eles. Os pais já me conhecem. Tem pai que até pede para o aluno estudar comigo no começo do ano. Aluno aqui não sai sem saber... (pausa) E aí os meus colegas criticam. Alguns acham que não vale a pena perder tempo ensinando o aluno igual eu faço... Indo até o fim no ensino.

ANEXO R – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E I

CONHECIMENTO MATEMÁTICO

DUD - 11/09/2007

1 – Você diz gostar de trabalhar com a Matemática, porém, afirma ter dificuldade em ministrar aulas prazerosas. O que você considera ser uma aula prazerosa?

Assim... Aquela aula em que a gente olha para os alunos e não vê dúvidas na cabeça deles. Você percebe que eles estão sabendo, aprendendo, entendendo tudo que a gente diz. Consegue seguir a nossa explicação...Quase não erram, sabe? É uma aula prazerosa.

2- Que tipo de dificuldades são essas que você diz ter em ministrar aulas prazerosas?

Ah! Minha filha... Aqui na escola falta tudo. Você não tem nada de diferente aqui para dar aula mais prazerosa.

3 – Dê um exemplo do que a escola poderia ter para ajudar nas “aulas prazerosas”.

(pausa para pensar) Pelo menos uns jogos tinha que ter, né? A gente fica presa ao livro e ao caderno. Não tem outra coisa, não...

4 – A que você atribui essa falta de materiais, que em sua opinião tornam as aulas mais prazerosas?

Ao governo. A escola tinha que dar condições ao professor de dar aula mais prazerosa para o aluno.

5 – De que maneira?

Dando mais capacitação da prática para a gente. Não é aquela baboseira de teoria, não. É na prática mesmo! Ali ó! É assim que se ensina fração, divisão e tudo que a gente precisa saber.

6 – Você assume essa dificuldade em trabalhar a Matemática com seus alunos por falta de material ou também por falta de conhecimento de sua parte, no que se refere aos conteúdos da Matemática?

As duas coisas. Eu vou falar a verdade para você (diz baixando o tom de voz) Eu nunca fui boa de Matemática, não! Sempre fui ali raspando... dando conta do básico mesmo... E aí já viu, né... Não sabendo direito para a gente, não dá para dar 100% para os alunos.

7 - Os seus alunos gostam de assistir suas aulas de Matemática?

O problema é que muitos não gostam de Matemática. Não! O problema não é aqui... Na verdade, eles já chegam não gostando da matéria. Não tem jeito, a Matemática é o bicho... Eles têm mesmo muita dificuldade.

8 – Dos seus 23 alunos, quantos você acha que tem dificuldade com a Matemática?

Uns 15 mais ou menos.

9 – Em sua opinião por que isso acontece?

Ah! Não sei, não. Pego muitas turmas assim... Fracas em Matemática. Essa turma aqui, por exemplo, são melhores em Português que Matemática. É por isso que falo para você que a professora do ano passado dava mais Português para eles que Matemática... A gente percebe isso, sabe...

10 – O que você faz nesse caso?

Sigo normal... Vou levando... (pausa) Não dá para fazer muita coisa, não. Eu ensino sabe, da melhor maneira que posso... Aprender é com os alunos. A gente ensina, já tá bom demais, né? (sorri a professora).

ANEXO S – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E II

APRENDIZAGEM

DUD - 11/09/2007

1 – E por falar em ensinar e aprender, qual é a melhor maneira de ensinar Matemática?

É passar para o aluno um ensino em que ele possa descobrir sozinho coisas da matéria. Assim, fazer descobertas, sabe?

2- E qual é o papel do professor num ensino assim, de descobertas?

Ah! É “dar corda” para o aluno... (pausa) Considerar o que ele faz, do jeito dele. Deixar ele se expressar para o professor e também para o grupo. Ah! É bom também trabalhar em grupo.

3 – Você me falou sobre a melhor maneira de ensinar, certo? E a melhor maneira de aprender, qual é?

É daquele jeito que já falei... Com atividades prazerosas para o aluno. É a melhor maneira dele aprender.

4 – E que características devem ter essas atividades para favorecer o ensinar e o aprender?

Atividades que o aluno entenda. É importante que o professor dê exemplos para o aluno se situar. A partir dos exemplos e das explicações do professor ele vai entender. Não adianta você jogar uma atividade lá e não ajudar o aluno... Ele não vai saber nem começar. Tem que ser coisa que ele já sabe ou já fez uma parecida, tá me entendendo? Senão não vai aprender, não.

5 – E se ele não aprender, o que o professor deve fazer?

É complicado... Na minha opinião o professor tem que repensar o método que utilizou para ensinar. Se for preciso tem que mudar de método, de atividades, de jeito de ensinar... Tem que apresentar novas propostas. O que não pode é o aluno permanecer com a dúvida... A gente que é professor precisa ter vários jeitos de ensinar... Se não dá de um jeito a gente ensina do outro. É preciso ter essa flexibilidade.

6 – E quando é que você pode afirmar que houve aprendizagem?

Quando ele sabe as respostas dos exercícios. Não tem dúvidas.

7 – E quando é que podemos afirmar que ele sabe as respostas dos exercícios?

Quando ele acerta. Os erros dele vai me dar a entender que ele ainda não está sabendo.

8 – E se as respostas estiverem erradas, é sinal de que não houve a aprendizagem?

Ah sim! É isso aí. (pausa) Ainda falta acertar... Ainda falta aprender.

9 – As respostas de que você fala são só os resultado finais das atividades ou você considera o “desenvolvimento” durante a resolução?

Vou logo na resposta... Porque no Português dá para você ficar lendo, considerando algumas coisas, entendeu? Na Matemática a gente tem que ir direto na resposta do aluno e apontar. Dizer: Acertou... Errou...

10 – No caso das respostas erradas do aluno, o que você faz para que elas se transformem em acertos?

Logo no início da aula já dou logo as dicas de como se devem resolver as questões. Tem ali um modelinho... Ele olha tira as dúvidas e depois vai para frente.

11 – E se ainda olhando o *modelinho* o aluno continuar errando?

Vou dando mais exercício daqueles errados. Ele vai como se fosse treinando mais... Quando você vê que ele sabe... Você diz: “Esses aqui eles sabem”... Então dá para mudar para novas atividades mais difíceis, né? Você começa das fáceis e vai aumentando o grau de dificuldade...

12 – Você acredita que mais atividades podem resolver os problemas da não-aprendizagem?

Em Matemática sim! É treino puro... No fazer você sabe... E para saber é bom ter mais atividades.

13 – Você quer dizer que uma das maneiras do aluno aprender é realizando vários exercícios semelhantes, “treino”, é isso?

É... Mas, tem que deixar o aluno pensar também né? Não é mecânico, não...

14 – Exercícios de “siga o modelo”, você acha que é mecânico?

Ah! Isso aí tem que deixar explicado... As pessoas podem não entender. O aluno segue o modelo depois que viu a professora construindo a resposta... Só então eles fazem igual a da professora. E não é só um modelo que a gente faz. São vários...

ANEXO T – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E III

AVALIAÇÃO

DUD - 11/09/2007

1 – Por que você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática?

Para ver se ele aprendeu. Se o professor ensinou direito...

2 – A não-aprendizagem do aluno também envolve o trabalho do professor?

É... É bom que o professor reveja seus métodos, né? A avaliação, que é o resultado da aprendizagem, deve servir para isso também.

3 – O que exatamente você avalia?

As respostas deles... (pausa) dos alunos, a compreensão...

4 – Que tipos de respostas?

As respostas que o professor espera.

5 – E que tipo de resposta você acha que o professor espera?

(a professora ri) Eu penso que seja as resposta mais assim... (pausa) com acertos... Menos erros... Resposta boa mesmo!

6 – Que tipo de resposta você chama de boa?

Ai, ai, ai! (a professora sorri) Resposta boa? (pausa) Hum! Acho que todo professor gosta de resposta certa, né? A gente fica contente... Puxa! O aluno já sabe! Isso dá uma tranquilidade para a gente que ensina...

7 - E em que momentos você avalia?

Todos os momentos eu vejo se ele aprendeu. Avalio antes, vejo se ele sabia ou não... Avalio na hora do exercício e depois que ele faz as atividades. Dá para fazer um parâmetro: Não sabia e agora sabe... Ou... Não sabia e continua não sabendo...

8 – E qual é a maior dificuldade que você encontra para avaliar?

É seguir certinho o que essa Nova Pedagogia quer. Eles são contra Avaliação... Depois eles já são a favor. A minha dificuldade é acertar naquilo que eles acham certo... Depois criticam o trabalho da gente... Acho que faço certo, aqui. Se abrir muito para o que eles querem (os organizadores do Ensino em ciclo) a gente não avalia mais... aí não tem jeito, não! Como é que vamos ver o rendimento do aluno? Para mim, não tem outro jeito a não ser pela avaliação...

9 – E que instrumentos você utiliza para avaliar?

O caderno deles, o livro, os exercícios que fazemos... São avaliações formativas...

10 – O que seriam essas avaliações formativas?

Essas em que o aluno aproveita (longa pausa)... Essas em que o aluno tira algum proveito dela, ou seja, uma avaliação que serviu para o aluno aprender e não só para nota...

ANEXO U – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E IV**ERRO****DUD - 11/09/2007**

1 – Na Matemática, o que significa o erro do aluno?

Significa que o professor tem ali o que o aluno não sabe. Não aprendeu lá para trás...

2 – Como você fica sabendo que o aluno errou?

Nas respostas dele.

3 – Que tipo de resposta?

As erradas, né? Às vezes ele acerta... erra... Não dá conta de fazer... E pelas respostas a gente sabe...

4 – E o aluno, como percebe que errou?

O professor tem que mostrar isso aí... Se deixar eles vão deixando os erros lá. A gente marca... Assim, quero dizer, mostrando...

5 – Como você “marca” o erro do aluno?

Às vezes só falo: “Tá errado”, ou eu corrijo com a caneta e ele vê que não tem o “certinho” é porque ele errou.

6 – Para os acertos tem o “certinho” e para os erros?

Eu faço ali uma marquinha, um “xiszinho”...

7 – O erro então precisa ser corrigido?

Claro! Como o aluno vai aprender?

8 – Como você trata o erro do aluno?

Como uma coisa boa. Um jeito da gente acompanhar o processo.

9 – Você trata o erro como uma coisa boa. Você poderia explicar melhor esta afirmação?

Tá. É lógico que a gente não quer o aluno errando... Óbvio! Mas, se a gente pensar bem esses erros podem até ajudar... é por isso que ele pode ser uma coisa boa...

10 – Você já trata o erro como uma coisa boa ou você acha que ele pode ser uma coisa boa?

Olha... (pausa) Eu confesso que não faço muita coisa pelo erro do aluno, não. Assim... aproveitar como uma coisa boa, rica em informações para a gente... Mas, eu não sei não menina, isso pode até ser interessante...

11 – Você diz: “Isso pode até ser interessante...” Isso o quê?

Ah essa idéia de dar um tratamento diferente para o erro... Assim, para ajudar o trabalho do professor. Eu tô quase aposentando, mas, ainda dá para fazer um teste... Vou pensando nisso aí...

12 – Pensando em que?

Pensando se tem jeito de fazer diferente... Pode até ter um jeito de ver o erro mais dentro o processo do aluno... É um caso a se pensar... (risos da professora).

ANEXO V – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E I

CONHECIMENTO MATEMÁTICO

LID - 12/09/2007

1 – Você diz gostar de trabalhar com a Matemática dentro e fora da sala de aula. O que você quer dizer com isso?

Na verdade a Matemática não se resume só em sala de aula. Na semana passada nós fomos ao supermercado aqui da esquina com os alunos fazer “tomada de preços”. Levamos metade dos alunos e depois a outra metade. Os alunos gostam também. Só na sala de aula fica muito maçante. Agora eles vão acompanhar a cozinheira da merenda... Saber quantos quilos de “coisas que ela usa” para cozinhar... Dá para quantas pessoas? E se dobrasse essa quantidade? E se fizesse só metade? É o conteúdo de medidas. Depois eles vão medir os colegas (altura, peso). São atividades que os alunos terão que resolver pesquisando, ouvindo os entrevistados, ouvindo seus colegas. É interessante fazer isso também.

2- Você também diz não ter dificuldades para ensinar os conteúdos de Matemática. É isso mesmo? Você pode dar uma justificativa?

É verdade. Não acho difícil não. Se formos pensar bem só aqui onde estamos (sala dos professores) está cheio de Matemática... Veja, dá para dar uma aula aqui, sem problema nenhum... Não ia nem precisar de material escolar. Acho que uma coisa assim que pode “pegar” um pouco, uma dificuldade que podemos ter em darmos aula, talvez seja a disciplina dos alunos. São crianças muito carentes essas aqui que atendemos (crianças do abrigo) e estão sempre querendo chamar nossa atenção.

3 – E como você lida com essa carência dos alunos?

Eu trato todos iguais... Agora, não dá para bater de frente com eles não. O negócio é ajudá-los.

4 – E como você os ajuda?

É na medida: dando carinho e cobrando, também.

5 – Que tipo de cobrança?

Olha vou contar aqui um fato para você entender como é complexa a situação. Aqui é a 4ª série... Eu tenho alunos que não acompanham a turma. Veio aí o projeto (Se Liga e Acelera), né? Acabou de implantar... Quer saber? Eu mandei poucos alunos para lá... Aqueles com problema mesmo de alfabetização... Porque acho que dá para a gente ir fazendo alguma coisa na sala de aula mesmo. O menino vai para lá (sala da implantação do Projeto) e começa tudo de novo como se ele não soubesse nada... Alguma coisa eles certamente sabem... Não é assim! Eu não concordo com essa idéia maluca do governo em gastar dinheiro com um projeto desses aí... Tinha era que gastar dinheiro incentivando e ensinando o professor a lidar com esses casos aí na sala de aula. (pausa) Isso exige um desdobrar do professor que

não é fácil. Primeiro depende do professor em preparar diversas formas de ensinar os que não sabem e ao mesmo tempo lidar com os que sabem. Aqui tem uma vantagem... A diretora me ajuda. Tenho que reconhecer que ela (a diretora) é muito “cabeça aberta”... Se falo em fazer umas atividades diferentes para animar a turma ou até coisas por escrito, mesmo... Sair de sala... Tudo ela me ajuda e libera. É claro que sou eu que tenho que organizar, elaborar, pensar em alguma coisa para resolver, mas a diretora apoiando, facilita... E essa aí (a diretora) conhece um por um desses aqui (alunos)... Ela também tem preocupação com os alunos. Ela também acha que temos que nos mobilizar e encontrar um jeito de fazer os alunos superarem suas dificuldades.

6 – Você diz que os recursos adequados para trabalhar a Matemática não precisam ser necessariamente “recursos concretos”. O que você quer dizer com isso?

Sabe o que é? Tem professor que vive dizendo que não tem condições de ensinar porque não tem um jogo “assim e assado”, não tem computador, não tem “recursos”... Virou moda falar isso aí... Ora, se a Escola Pública for depender disso aí está “frita”... Eu acho que dá para ensinar bem com o que tem... É claro que se tivesse uma Internet aqui, computadores para os alunos eu iria adorar... Mas, (pausa) o meu ensinar não tá baseado nisso aí, não. Uso o que tenho: cadernos, livros, a lousa, os grupos que fazemos. Semana passada eu queria que eles tivessem calculadora para fazer umas “coisinhas” diferentes, aproveitando a pesquisa que fizeram aí no mercado da esquina. Uma colega (professora) me disse que eu estava louca de pedir calculadora para esses nossos alunos sem condições financeiras, uns não tem nem família, e bê, bê, bê, bê, bê... Eu falei para eles: gente, quem tiver calculadora ou tiver como conseguir emprestado de alguém pode trazer... Quem não tiver não tem problema, a gente dá um jeito aqui... Você acredita que eles se mobilizaram e mais ou menos metade da sala trouxe a “bendita” calculadora... Os “pobres” que a professora defende... Chegou aqui, eu fiz grupos e todo mundo pôs o dedinho na calculadora, usando os preços do mercado... Foi bem gostoso... Quando assustamos já era hora do recreio... Então é isso, sabe? Você pode dar uma aula “rica” usando só o livro e o caderno, mais nada! Para ensinar tudo é importante desde que você considere o conhecimento que o aluno tem e respeite.

ANEXO W – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E II**APRENDIZAGEM****LID - 12/09/2007**

1 – E por falar em ensinar, qual é a melhor maneira de ensinar?

Então... É assim como já falei... Pode ser com materiais concretos ou recursos como se fala por aí... Mas, tudo deve ser acessível ao aluno...

2 – Como assim “acessível”? Você poderia esclarecer melhor?

Ué! Desde que o que você ensina chegue ao aluno...

3 – E como isso é possível?

Tem muitos jeitos do conhecimento chegar ao aluno... Um deles é através da investigação que você faz do que ele já sabe, as experiências dele e daí você “toca” pra frente...

4 – Você me falou sobre a melhor maneira de ensinar Matemática. E a melhor maneira para aprender, Matemática?

Espere um pouco... Deixe eu organizar as perguntas aqui na minha cabeça (a professora repete as perguntas para ela mesma). Bom, a melhor maneira para aprender é aquela em que o aluno consegue compreender o que está sendo ensinado. Se ele compreende, aí ele “vai embora”, “toma gosto”, sabe como é?

5 – E que características deve ter as atividades que favoreçam a aprendizagem do aluno, ou a compreensão, como você diz?

Olha, eu acho que o professor deve (pausa) se fazer entender, acho que é assim que se diz... assim, ser claro no que ele explica... Seguir uma linha de explicação que o aluno compreenda com facilidade.

6 – Você diz em uma das respostas ao Questionário que duas características que você considera importante para o aluno aprender é “clareza no enunciado e objetivo da mesma”. Você poderia falar um pouco sobre isso?

É exatamente isso aí que eu acho que ajuda na aprendizagem... Se o professor é claro naquilo que quer saber do aluno, tem objetivos propostos, ou seja, “quero que meu aluno chegue até aqui”... São pontos positivos que conduzem à aprendizagem... Porque se o aluno não chegar até ali, quero dizer, não aprender... Ele (o professor) também já vai saber...

7 – Como você sabe se houve aprendizagem?

Quando o aluno se apropria do conhecimento.

8 – E como isso acontece?

Veja, aprender não quer dizer se apropriar do conhecimento. Ele (o aluno) pode aprender por repetição e só conseguir resolver daquele jeito... Repetindo... Apropriar-se do conhecimento é muito mais que aprender... Eu não sei se estou certa, mas, já li sobre isso na Especialização e apropriar-se do conhecimento é quando o aluno consegue usar aquilo que aprendeu em outras coisas, outras atividades... É assim, como se transferisse daqui para lá, aplicasse lá também, em outra coisa...

9 – E o que fazer quando a aprendizagem não acontece?

O melhor é procurar saber o momento em que ela (a aprendizagem) falhou... E mudar de jeito de ensinar, usar outros jeitos, outras estratégias, outras formas... É começar de novo, agora de outro jeito...

ANEXO X – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E III**AVALIAÇÃO****LID - 12/09/2007**

1 – Por que você acha importante avaliar o aluno no ensino da Matemática?

No momento da avaliação muita coisa pode ser revelada... Não é só se o aluno sabe ou não, vai tirar nota ou não... A gente percebe o raciocínio, se ele tem boa leitura e interpretação... Dá para ver muita coisa na avaliação... Ela é reveladora de coisas como estas...

2 – Em que momentos a avaliação deve acontecer?

O tempo todo, né? Tanto diariamente como no final do processo. Se deixar só para o final pode ser que não dê mais tempo de “salvar” o aluno...

3 – Como assim, “salvar” o aluno?

(a professora ri) Salvar o aluno, quer dizer, fazer alguma coisa por ele... Porque se você já ensinou os assuntos do bimestre e só vai aplicar uma provinha no final para te mostrar o que o aluno aprendeu daquilo que você ensinou pode não dar certo... O bimestre acabou... O assunto vai ser novo... E aquilo que ele não soube fazer... Que dia a gente vai poder ensinar de novo? Tem que ir ensinando e procurando saber se eles estão entendendo o que você está falando...

4 – E que instrumentos você utiliza para avaliar?

Depende... Se você quer diagnosticar o que o aluno sabe... Ou se você quer saber se ele está entendendo o conteúdo durante o processo, ou se você quer reunir as atividades dadas para saber no final do bimestre se ele sabe... As atividades devem servir para isso... Os instrumentos são muitos... Não precisa ser um só... dá para ser flexível aí...

ANEXO Y – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA – E IV

ERRO

LID - 12/09/2007

1 – Na Matemática, o que significa o erro do aluno?

Ah! É um ensaio para acertar, como dizia o Piaget. Esse autor diz que o erro pode ser positivo para o professor e para o aluno.

2 – Como assim “positivo” para o professor e o aluno?

Ele (o erro) pode bem ajudar o professor a descobrir onde o aluno precisa ser mais bem trabalhado e para o aluno o erro pode servir para estimulá-lo a achar a resposta certa.

3 – Com você fica sabendo que o aluno errou?

Durante a exposição de seus pensamentos nas atividades dadas.

4 – Você quer dizer a exposição das “respostas” dos alunos?

É também...

5 – Que tipo de respostas, as certas ou as erradas?

As duas... Porque as erradas vão mostrar o que é mais importante: o jeito que ele fez a atividade...

6 – Como você trata o erro do aluno?

Igual aos acertos. Trato como algo em movimento... O erro não é estático se você, como professor, movimentar esse erro, ou seja, se interessar por ele... Se você se interessar e perguntar para o aluno sobre o erro dele... Ah! Você vai ter surpresas, viu? Agora se você deixar ele (o erro) lá parado, não vai saber nada dele... O conhecimento do aluno pode surgir aí, nesse conflito erro X acerto... Pode acontecer o “desequilíbrio” do Piaget.

7 – Você acha que nas escolas, o erro está sendo tratado assim, como “movimento”, conforme você diz?

De jeito nenhum. Os professores têm preconceito em relação ao erro do aluno. É proibido errar! Errou tá fora do que o professor deseja. Eu mesma era uma delas... Eu vim aceitar o erro do aluno como uma coisa que poderia ser boa no processo ensino-aprendizagem, do Curso de Especialização para cá... Comecei a ter um outro jeito de olhar para o erro do aluno, assim, como uma coisa que podia ser boa também. E você sabe que esse jeito de ver o erro me tirou um peso das costas... Antes eu achava que se meu aluno errasse a culpa era minha... Ele tinha que acertar de qualquer jeito... Hoje, vejo que não necessariamente ele tem que acertar... Se ele errar vai me dar um “ponteiro” sobre como ele (o aluno) está naquele momento... É assim... entender o erro como “ajudante” no meu processo de ensinar...

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)