

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIZOLI REGUEIRA SCHNEIDER

PRODUÇÃO ESCRITA:
**Caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e
reconstrução do conhecimento matemático**

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre, janeiro de 2006

MARIZOLI REGUEIRA SCHNEIDER

PRODUÇÃO ESCRITA:
**Caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e
reconstrução do conhecimento matemático**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Roque Moraes

Porto Alegre, janeiro de 2006

MARIZOLI REGUEIRA SCHNEIDER

PRODUÇÃO ESCRITA:
**Caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e
reconstrução do conhecimento matemático**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 26 de janeiro de 2006, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Roque Moraes — PUCRS

Prof^a. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald — ULBRA

Prof^a. Dra. Elaine Vieira — PUCRS

Dedico

À minha família e amigos. Gostaria de dizer que o esforço, a busca de conhecimentos, a vontade de ser cada vez mais feliz é que me levam a lugares que nunca imaginei estar. Convido todos a continuarem voando em meus sonhos.

Especialmente ao Ernani José – esposo e pai maravilhoso – que é, para mim, uma luz, iluminando meus sonhos, “nossa vida”. E aos meus filhos amados: Nelso Neto e Ernani Junior.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, PELOS MOMENTOS DE SUPERAÇÃO...

À minha família, pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Roque Moraes, meu orientador, coordenador do curso, pelo acompanhamento competente, exigindo sempre, com seu jeito especial de SER...

Aos professores do curso, pela compreensão e dedicação: Roque, Maurivan, Ruth,

Alcídio, Helena, Regina e Marlene.

Aos colegas do curso, pelo companheirismo...

Ao diretor Otto Hermann Grimm e às coordenadoras Ângela e Solange.

Aos colegas professores, funcionários e alunos do Colégio Sinodal Ruy Barbosa,

pelo apoio.

Às professoras e alunos da primeira à quarta série, por acreditarem em meu trabalho, aplicando a pesquisa em suas turmas, em especial às professoras da

terceira e da quarta série do período vespertino.

Aos alunos da sétima série um, da oitava um e da oitava dois do ano de 2003, por

realizarem as atividades didáticas com entusiasmo e dedicação.

Aos pais dos alunos envolvidos nesta pesquisa, meu muito obrigada pela
compreensão e participação.

Às professoras Maria e Márcia, pelo apoio e colaboração.

Ao Pró-Educ e Worldwide Lutheran Federation — Genebra/Suíça, pela aprovação de
minha bolsa de estudos.

Dirijo a cada um os mais sinceros agradecimentos, pois todos me ajudaram a fazer
desta caminhada uma realidade gostosa de ser vivida...

*“Os grandes educadores atraem não só pelas suas idéias,
mas pelo contato pessoal.
Dentro ou fora da aula chamam a atenção.
Há sempre algo de surpreendente,
diferente no que dizem,
nas relações que estabelecem,
na sua forma de olhar,
na forma de comunicar-se.
São um poço inesgotável de descobertas”.*

José Manuel Moran

Dedico esta frase aos Professores:

Dr. Roque Moraes
Ms. Ernani José Schneider
Ms. Jussara da Rocha Jaquês

RESUMO

A Matemática necessita urgentemente de novas formas de trabalhá-la. É imprescindível a implementação de novas metodologias, de novas atividades didáticas para transformarmos o quadro em que nos encontramos hoje. As pesquisas realizadas em Educação, Educação Matemática e a própria Matemática parecem não dar conta das dificuldades que percebo em minha caminhada. A Matemática pode contribuir para a formação de um cidadão politicamente consciente e transformador do meio. O que precisamos é de educadores que se desafiem e desafiem seus alunos. E isso acontecerá pelas atividades matemáticas que forem desenvolvidas com estes. A produção escrita em Matemática é, para nós, educadores, um “novo pensar matemático” e um “novo fazer matemático”. Estas novas visões certamente promoverão uma aprendizagem significativa em Matemática. Este estudo apresenta uma investigação realizada com alunos de uma escola particular da região do Alto Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina. O trabalho aborda idéias, envolvendo a Educação Matemática, Pesquisa em sala de aula, Tecnologias, Papel do educador, Linguagem matemática formalizada,

Linguagem matemática usual, Produção escrita e Aprendizagem significativa, oferecendo uma seqüência do desenvolvimento de toda a pesquisa. Desta forma, os objetivos serviram para direcionar a pesquisa: investigar como elaborar atividades que estimulem o exercício continuado da escrita; investigar como o educador pode mediar em sala de aula a construção dos conceitos matemáticos, envolvendo a produção escrita; analisar os textos produzidos pelos alunos, observando se houve aprendizagem significativa na construção e reconstrução do conhecimento matemático. Então, surge o questionamento: Como a produção escrita pode favorecer uma aprendizagem significativa em Matemática? A produção de textos foi uma atividade conjunta aos trabalhos desenvolvidos com os alunos em sala ou fora dela. O aluno, ao descrever os conceitos construídos durante as atividades, oferece ao mediador mais uma condição de perceber se a construção do conhecimento matemático aconteceu. Levando em consideração que um texto matemático possui características próprias, há necessidade de apresentar, no ato da escrita, alguns aspectos, tais como: clareza, coerência, organização e conhecimento matemático. Para acompanhar os sujeitos envolvidos, foram realizadas entrevistas, anotações, diálogos, observações, trabalhos de grupo, observando atitudes, criticidade, participação dos envolvidos e, principalmente, a produção escrita individual e coletiva. A abordagem qualitativa direcionou essa dissertação, centrando as análises em produções textuais dos alunos e reflexões sobre o papel do educador ao aplicar a produção escrita em Matemática. Os resultados da pesquisa indicam que a produção escrita favorece uma aprendizagem significativa em Matemática. Pelas análises realizadas, fica evidente a elaboração dos conceitos matemáticos, após a aplicação da atividade didática em Matemática.

Palavras-chave: Produção escrita. Aprendizagem significativa. Educação Matemática. Pesquisa em sala de aula. Papel do educador. Linguagem matemática.

ABSTRACT

Mathematics needs urgently of new ways of working with it. It's really essential the implementation of new methodologies in order to overcome the awkward situation that we face nowadays. The researches accomplished in education, mathematics education and the own math do not seem to reach the difficulties that we notice in our journey. The mathematics may contribute to the political formation of a citizen in order to make him / her be aware and to transform the environment. What we need are educationists that challenge themselves and their students, too. In addition, this will happen by the math activities that are going to be developed with the students as well. The written production in mathematics is directed for us math teachers, a "new math way of thinking" and a "new math way of doing it". These new visions will certainly promote some meaningful learning in mathematics. This study presents an investigation accomplished with learners of a private school from Alto Vale do Itajaí, in Santa Catalina state. The work accosts ideas involving the math education, the research in the classroom, the technologies, the teacher's role, formalized math language, usual math language, written production and meaningful learning, offering

a sequence of all the development of the research. In this way, the goals were helpful in order to direct the research. Firstly, to investigate how to elaborate the activities that stimulate the continuous writing exercise; Secondly, to investigate how the educationist can mediate in the classroom the construction of the math concepts involving the written production. To analyze the texts produced by the learners, checking if the meaningful learning happened at all in the construction and reconstruction of the mathematics learning. As a result, the question arises: How can the written production contribute and improve the meaningful learning in mathematics? The production of the texts were activities done in group, and the works were developed with the learners inside or outside the classroom. The student, when describes the constructed concepts during the activities, s/he offers to the mediator one more condition of perceiving if the construction of the math learning really happened. Taking into account, that a math text has its own features, during the writing there is the necessity of presenting in its task some aspects such as clarity, coherence, organization and math knowledge. In order to come along with the subjects involved were carried out interviews, notes, dialogues, observations, group works, observing attitudes, the critical point of view, the participation of the learners involved and mainly by the individual and collective written production. The qualitative approach directed this dissertation focusing the analyses in textual productions of the students and reflexions about the teacher's role when applies the written production in mathematics. The results of the research indicate that the written production contributes to the meaningful learning in mathematics. Through the analyses accomplished, it is evident the elaboration of the mathematics concepts after the application of the math activity.

Key-words: Written production – Meaningful learning – Mathematics education –
Research in the classroom – Educationist's role – Mathematics language.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — A prática na sala de aula	62
Figura 2 — Epistemologia tradicional	72
Figura 3 — Epistemologia construtivista sociointeracionista	73
Figura 4 — Proposta construtivista sociointeracionista	95
Figura 5 — Negociação de significados	96
Figura 6 — Processo de construção e reconstrução do conhecimento matemático	98
Figura 7 — Relação entre os conjuntos numéricos (anexo D)	112
Figura 8 — Reta numérica (anexo D)	115
Figura 9 — Alunos na sala de Matemática, trabalhando em grupo	118
Figura 10 — Alunos na sala de Matemática, em discussão e trabalhando em grupos	120

Figura 11 — Capa do livro: Alice no País das Maravilhas Matemáticas.....	122
Figura 12 — Alunos na sala de Matemática, durante a apresentação da versão intermediária.....	123
Figura 13 — Alunos na sala de Matemática, durante a apresentação da versão final.....	124
Figura 14 — Personagens criadas pelos alunos, após a atividade	137
Figura 15 — Materiais da campanha do lixo, coletados por todas as turmas .	141
Figura 16 — Alunos e professora organizando os materiais coletados na campanha.....	142
Figura 17 — Relato da correlação entre a Matemática e o dia-a-dia.....	144
Figura 18 — Alunos apresentando suas produções	147
Figura 19 — Alunos iniciando as divisões das partes da horta.....	149
Figura 20 — Representação da horta dividida em partes iguais (anexo H)	150
Figura 21 — Alunos anotando suas escritas, após trocas com os colegas	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro para analisar textos produzidos por alunos.....p. 51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 DO SONHO À REALIDADE	25
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	31
3.1 O ambiente e as condições do local da pesquisa – O Colégio	32
3.2 Proposta pedagógica do Colégio: vislumbrando o ser.....	34
3.3 Abordagem Metodológica	36
3.4 Objetivos, problema e questões de pesquisa	38
3.5 Sujeitos da pesquisa.....	40
3.5.1 A turma.....	40
3.5.2 A Professora	44
3.6 Instrumentos de Coleta de Dados	46

4	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	53
4.1	Educação Matemática	54
4.1.1	Pesquisa em sala de aula	60
4.1.2	As tecnologias e a produção escrita em Matemática	65
4.1.3	O papel do educador matemático	68
4.2	Da produção escrita a uma aprendizagem significativa em Matemática	75
4.2.1	Escrita: Das questões históricas à importância	76
4.2.2	Produção escrita	79
4.2.3	Produção escrita em Matemática.....	83
4.2.3.1	Linguagem matemática formal e usual	87
4.3	Aprendizagem significativa em Matemática.....	92
5	ATIVIDADES QUE ORIGINARAM A PESQUISA.....	100
5.1	Poesia Matemática	104
5.2	Uma avaliação descritiva em Matemática.....	108
5.3	Produção de um “livro” sobre os conceitos Matemáticos.....	116
6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS: Relações entre teoria e prática	128
6.1	Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: lógico- matemático no dia-a-dia.	132

6.2 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: campanha do lixo	138
6.3 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: plantando e calculando com o uso de frações	146
6.4 O novo pensar matemático e um novo fazer matemático: reflexões sobre a prática do professor na produção escrita em Matemática	152
6.5 Reflexões sobre o discurso dos pais: atitudes da professora e mudança de atitudes nos alunos.....	163
7 REFLEXÃO SOBRE O PROCESSO DE CONTINUIDADE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA.....	168
7.1 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: o que fazer primeiro?.....	169
7.2 O novo pensar matemático e um novo fazer matemático: reflexões sobre a prática do professor no processo de produção escrita em Matemática	174
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
REFERÊNCIAS.....	187
APÊNDICE.....	195
ANEXOS	197

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho poderia caracterizar-se como mais uma idéia de ensinar Matemática, um esforço de investigação a partir das séries iniciais. Mas minha busca vai além. Visa à construção dos conceitos matemáticos, usando a produção escrita como alternativa para uma aprendizagem significativa.

Acredito que todos os envolvidos no processo educacional ganham, em especial a Educação Matemática, quando encontramos caminhos que nos levem à produção do conhecimento matemático de forma prazerosa e tranqüila para o professor e o aluno.

É notório que os alunos, muitas vezes, realizam seus cálculos de forma insegura, com “medo” de errar, perguntando a todo momento: Professora, será que por este caminho chego ao resultado? Será que está correta? Qual a fórmula? Por onde inicio? Essas perguntas demonstram a insegurança dos alunos. Penso que isso acontece quando não é uma produção do aluno. Com a Produção Escrita em Matemática, o aluno tem a oportunidade de ser autor e ter autonomia para acrescentar e modificar sua obra, suas produções.

O aspecto qualitativo desta produção me leva a perceber a evolução dos alunos em sala de aula, desenvolvendo habilidades, como: senso crítico, criatividade, autoria, autonomia, confiança em suas atividades. E sentir no aluno confiança é, para nós, professores de Matemática, uma conquista.

Estamos diante de uma situação, onde nós, educadores de Matemática, alunos, escola, pais, podemos encarar a Matemática de uma forma diferente, em especial em relação ao seu ensino e à sua aprendizagem.

A idéia de pesquisar sobre a produção escrita em Matemática nasce ao perceber a importância da escrita em nossas vidas. Ao escrever, conseguimos organizar as idéias e, dessa forma, os alunos — ao usarem também a escrita para apresentarem seus conhecimentos em Matemática — estarão organizando os seus pensamentos e suas aprendizagens.

A pretensão nesta dissertação é apresentar a produção escrita como um dos caminhos para auxiliar os alunos a atingirem uma aprendizagem significativa em Matemática. Disciplina esta tão marcada que a simples palavra é capaz de causar calafrio, pois, para muitos, a Matemática é considerada uma disciplina que poucos têm condições de aprender.

Na busca, não digo de soluções, mas de caminhos que nos levem a uma Matemática mais prazerosa para os alunos, procurei, no decorrer da pesquisa, responder a alguns questionamentos, dentre estes, um em especial: **Como a produção escrita pode favorecer uma aprendizagem significativa em Matemática?**

Ao delimitar a dissertação em capítulos, fiz no sentido de demonstrar a evolução pela qual fui conduzida, tanto pela vida quanto pela pesquisa. A dissertação possui oito capítulos, dos quais trago algumas considerações.

O capítulo dois contextualiza a pesquisa. Acredito que cada um constrói sua própria história e, neste capítulo, estou escrevendo parte da minha, deixando claro o momento em que o sonho tornou-se realidade.

O capítulo três traz a Metodologia da pesquisa: o ambiente e as condições do local da pesquisa — A Escola, sua proposta pedagógica, a abordagem metodológica, os objetivos, o problema e as questões de pesquisa, os sujeitos envolvidos, os instrumentos de coleta de dados e os procedimentos de análises.

No capítulo quatro, apresento os pressupostos teóricos. Caminho compartilhado com autores e colegas, questionamentos, reconstrução são fatores presentes neste ato de construção da escrita Matemática. Inicialmente, senti-me sozinha. As pesquisas iniciais não me levaram a teóricos que dessem suporte aos meus pensamentos, mas, ao longo destas buscas, encontrei autores de confiança para fundamentar a pesquisa.

Em Ubiratan D'Ambrosio, encontrei idéias semelhantes às que discuto quanto à linguagem formal da Matemática. Para Paulo Freire, o papel do professor vem ao encontro do profissional que pretende aplicar a produção escrita em suas aulas, idéia que me fascina. Moraes trabalha com a relação da aprendizagem, a crítica, a autonomia em processos de escrita e autoria em produções escritas, ponderações necessárias no desenvolvimento da pesquisa que realizei. Demo orientou meus caminhos no educar pela pesquisa, na superação dos limites e fez-

me sentir prazer em encarar desafios. Lakatos argumenta em relação ao formalismo. Smole traz a comunicação escrita como uma habilidade essencial para aprender Matemática, idéias que, muitas vezes, se confundem com as minhas. Em Neves, a segurança de que realmente a Matemática tem o compromisso social e político de levar nossos alunos a lerem e a escreverem. Moretto, Grillo e outros buscam na educação uma aprendizagem significativa.

Outros autores também contribuíram para a construção deste trabalho e estão informados no decorrer desta pesquisa. Todos eles ajudam a solidificar minhas idéias em relação às teorias aqui citadas, na busca de uma aprendizagem significativa, pelo uso da escrita em Matemática. É importante e necessário que o pesquisador sinta-se seguro em relação às teorias, para que encontre o fio condutor de toda escrita Matemática. Realizei investigações durante aproximadamente dois anos, sempre pensando na contribuição para o ensino de Matemática.

Na seqüência, o capítulo cinco faz uma descrição das atividades que originaram a pesquisa, parte essa entremeada de relatos, observações e a produção dos alunos em diferentes atividades aplicadas por mim, em momentos que antecederam a pesquisa que finalizo.

O foco de toda a pesquisa, certamente, são as análises e discussão dos resultados. Apresento as relações entre as teorias e a prática. Faço uma reflexão quanto à visão dos pais da terceira série, turma em que efetivei a pesquisa. Assim, o capítulo seis desconstrói alguns pré-conceitos e constrói alguns conceitos relevantes para garantir a veracidade dos resultados obtidos.

No capítulo sete abordo o processo de continuidade, envolvendo a quarta série, com relatos da professora e produção escrita dos alunos.

O capítulo oito apresenta as considerações finais, conforme os resultados obtidos durante todo o processo de investigação. O trabalho utiliza a pesquisa em Educação Matemática, podendo ser um referencial para professores preocupados em auxiliar seus alunos, nas dificuldades encontradas no dia-a-dia.

Ao longo da dissertação, mostro que o envolvimento na escrita encaminha a formação social e política do aluno. Ao escrever, gerará questionamentos, necessitando a construção de argumentos, emergindo, a partir disso, um sujeito participativo, capaz de envolver-se nas transformações das realidades em que vive.

Dessa forma, a produção escrita em Matemática é para nós, educadores matemáticos, uma luz, um “novo pensar matemático” e um “novo fazer matemático”. Essa nova visão certamente promoverá, em nosso aluno, uma aprendizagem significativa em Matemática.

2 DO SONHO À REALIDADE

Sempre me pareceu estranho que todos aqueles que estudam seriamente a Matemática acabam tomados de uma espécie de paixão pela mesma. Em verdade, o que proporciona o máximo de prazer não é o conhecimento e sim a aprendizagem, não é a posse, mas a aquisição, não é a presença, mas o ato de atingir a meta.

(GAUSS, 2003)

Acreditando na veracidade da frase de Gauss, e possuindo também esta paixão pela Matemática, nesses dezoito anos de sala de aula, em que a busca sempre foi no sentido de desenvolver atividades com as quais os alunos percebam uma Matemática necessária e prazerosa, fazendo relação com situações e experiências vividas pelos alunos e com o meio em que estão inseridos, é que me dedico, neste momento de minha vida, a uma nova tarefa: a de reestruturar e acrescentar alguns conhecimentos.

As informações pessoais que seguem vêm no sentido de comentar minhas experiências profissionais para o desenvolvimento de tudo o que nos cerca a respeito da função de professora que sou.

Iniciei minha carreira em 1987, na rede pública do Estado de Santa Catarina, como contratada. Atualmente sou efetiva. Nesse mesmo ano, por ter me

identificado com o magistério e com a disciplina de Matemática, prestei vestibular em Santa Cruz do Sul — RS e já em 1988 iniciei minha graduação (licenciatura curta), na atual UNISC¹. A complementação — Habilitação plena em Matemática — cursei em Rio do Sul – SC, um convênio UNIDAVI²/FURB³. A Especialização “Metodologia do Ensino da Matemática” também cursei na UNIDAVI.

Durante e a partir de minha formação, busco alternativas para trabalhar a Matemática de forma diferenciada. Visitei, em 1995, a Feira Catarinense de Matemática. Observei os projetos, os conteúdos... Lembro que conversei muito com os alunos em relação ao desenvolvimento da pesquisa (quem incentivou, participação do professor, turma, escola, conforme o nível de relevância social, a participação da comunidade,...). Fiquei totalmente motivada.

No ano seguinte, desenvolvi, com os alunos de uma turma, um projeto e o socializamos na Feira Catarinense de 1996, trabalho este considerado DESTAQUE⁴. No mesmo ano, coordenei a 1ª Feira Municipal de Matemática, na cidade de Pouso Redondo — SC. Pelo envolvimento e pela experiência acumulada, incentivei e coordenei a 1ª Feira Regional de Matemática, que também se realizou em Pouso Redondo - SC e que acontece até hoje.

Para um pleno sucesso do que se iniciava, foi necessária uma visita nas escolas dos municípios da região, buscando a orientação das direções, professores e alunos para obtermos qualidade nos trabalhos e a informação de que todo trabalho deveria ter o envolvimento direto de professores e alunos em conjunto. Então, gradativamente, o desenvolvimento dos trabalhos foi melhorando.

¹ Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

² Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – UNIDAVI.

³ Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB.

⁴ DESTAQUE – trabalho avaliado e com o melhor conceito.

Trabalhei na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul — SC, de 1998 a 2000, onde adquiri muita experiência na aplicação dos conteúdos. Como os cursos são em nível de Ensino Médio e Profissionalizante, a Matemática desenvolvida é voltada sempre à situação vivida diariamente pelos alunos.

Parte do ano de 2000 estive em licença-maternidade e fiquei impossibilitada de participar das Feiras. No final desse mesmo ano, iniciei atividades laborativas no Colégio Sinodal Ruy Barbosa - Rede Sinodal de Ensino, um colégio particular da cidade de Rio do Sul — SC. A realidade oferecida foi diferenciada das experiências vivenciadas anteriormente, pois recebi apoio incondicional na realização de nossos projetos de pesquisa.

As experiências vivenciadas nos caminhos percorridos fizeram-me uma professora com potencial para explorar cada vez mais o trabalho de sala de aula e a Matemática, enquanto possibilidade de modificação pessoal e social.

No segundo semestre de 2001, realizei, em parceria com alunos, uma campanha de coleta seletiva de lixo, com o objetivo de produzir dinheiro — com a venda do lixo — e montar a sala de Matemática (estante, material auxiliar,...). Usei, em todas as etapas, os dados e as informações para explorar os conteúdos matemáticos.

Outro projeto é o Centro de Estudos de Matemática (C.E.M.) — que se tornou realidade no primeiro semestre/2004 — onde grupos de alunos se encontram, em horário extraclasse, para estudar Matemática, montar projetos, elaborar um site do centro, participar de Olimpíadas de Matemática...

Em função dessas experiências – e pelos cursos freqüentados, sempre em sintonia com meu trabalho e, geralmente, relacionados com Educação Matemática — surgiu a necessidade de dar continuidade a meus estudos. Assim, despertou-me o interesse em fazer o Mestrado, nesta linha de Pesquisa.

Para ser sujeito e poder continuar minha caminhada de recriação, penso da mesma forma que Paulo Freire (1987, p.101), quando diz:

Conhecimento... necessita a presença curiosa de sujeitos confrontados com o mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma constante busca. No processo de aprendizagem, a única pessoa que realmente aprende é aquela que [...] reinventa o que aprende.

Para conseguir esta ação transformadora da realidade para reinventar e recriar nosso mundo, acredito que o mais importante caminho é o da pesquisa.

Esta foi uma das fortes razões para buscar o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS⁵, tendo como área de concentração: Educação Científica e, a linha de pesquisa: Educação Matemática.

E, ao me transportar, também levo o meu aluno à pesquisa. É, no mínimo, necessário aprofundar as informações e obter novos conhecimentos para melhorar ainda mais minha prática pedagógica e facilitar as aprendizagens e as pesquisas. Pesquisando na Internet, foi o curso de Mestrado que se adaptou às minhas possibilidades. E por ser em Educação Matemática, logo me inscrevi.

Muitas pessoas questionaram-me: Mas ir tão longe, dezoito horas de viagem (Rio do Sul — SC a Porto Alegre/Porto Alegre a Rio do Sul — SC), três

⁵ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

noites por semana fora de casa, filhos pequenos, gastos... A resposta é única: busco conhecimento, não um título. Pensando desta forma, consegui superar tudo e agora estou tranqüila para escrever.

Registro ainda que, ao saber da minha aprovação no curso, junto com as lágrimas de felicidade vieram as de tristeza, pois todos os questionamentos que me fizeram, também os fiz no momento que soube da aprovação.

Mas, em tudo, acredito que tem a luz divina nos acompanhando. Então, encaminhei o meu Pré-Projeto 1, o começo de tudo, para a Rede Sinodal. Pessoas amigas haviam comentado que poderia haver auxílio para cursar o Mestrado. Tentei. Mais que um “não” seria impossível. O Conselho Pleno avaliou e aprovou, só que o projeto seria encaminhado para entidades que o financiassem.

No dia 19/12/2003, recebi a notícia de que o meu projeto havia sido aprovado em Genebra, na Suíça. Então, respondendo novamente aos questionamentos de parentes e amigos preocupados comigo, gostaria de dizer que o esforço, a busca de conhecimentos, a vontade de ser cada vez mais feliz é que me levam a lugares que nunca imaginei estar.

A nós, educadores, faz-se necessário buscar constantemente a pesquisa e a melhora da forma de trabalhar, o que fará uma aprendizagem com maior significado, haja vista a quantidade de possibilidades novas que posso levar até o aluno.

A alegria de sermos partícipes do ato de aprendizagem, de ver crescer o aprendiz — graças às suas possibilidades e ao esforço através da busca incansável

de experiências diferenciadas — é a maior recompensa que nós, educadores, podemos esperar.

Quando iniciei o curso, tinha várias idéias de assunto para desenvolver minha pesquisa. Uma delas era sobre Linguagem Matemática. Ao evidenciar a importância da produção escrita, o quanto está me auxiliando no desenvolvimento profissional e pessoal e, acreditando que da mesma forma ajudará meus alunos, optei por este encaminhamento.

Entendo que, para a produção escrita, são necessárias a escrita, a leitura, a linguagem, a interpretação, a análise, a comunicação, questionamentos e argumentação. Penso que a produção escrita abrange várias situações que levarão o aluno a uma aprendizagem significativa em Matemática.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Concentro meus estudos na busca de uma atividade didática que faça diferença nas aulas de Matemática. E, nesse sentido, esta pesquisa pretende demonstrar aos leitores que a escrita em Matemática leva nosso aluno a uma aprendizagem significativa.

Defendo esta idéia baseada nas experiências vividas e nos resultados encontrados durante o processo de aplicação da pesquisa. De outra forma e na mesma direção, os teóricos estudados também deixam claro sua visão frente a este método de ensino e a possibilidade de utilizá-la de forma a atender o que desejo.

Neste capítulo, relato sobre o ambiente e as condições do local da pesquisa, a proposta pedagógica do Colégio, a abordagem metodológica, objetivos, problema, questões de pesquisa, os sujeitos da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados e forma com que os dados foram analisados.

3.1 O ambiente e as condições do local da pesquisa – O Colégio

O ambiente interfere nas relações que se estabelecem entre os sujeitos que participam do processo de ensino e aprendizagem. O local e as condições que o Colégio oferece no trato das questões pedagógicas e suas relações também interferem de forma positiva ou negativa no ato educativo. Por isso, é necessário que tais elementos sejam conhecidos, no início de nosso processo metodológico.

O Colégio é uma escola orientada pelos princípios cristãos. É bem conceituado na região do Alto Vale do Itajaí — SC, não somente pelo ato pedagógico, mas também pelos serviços prestados a toda comunidade. Os profissionais que atuam nesta Unidade Escolar (U.E.) são contratados por suas experiências profissionais e são remunerados acima da média da região.

Do momento educacional inicial do Colégio até os dias de hoje, acontecimentos significativos marcaram a caminhada desta U.E. Marcou de forma semelhante a muitos alunos e professores que por ele passaram, deixando um pouco de si, levando para as suas vidas conhecimentos e valores — marca presente no trabalho de todos os envolvidos no processo educacional.

Fatos históricos também determinaram a trajetória da entidade. Entre eles, podemos mencionar, por exemplo, o primeiro fechamento da escola, em 1917, com o surgimento da Primeira Guerra Mundial. A reabertura da mesma aconteceu em 1927, em um novo prédio.

Em 1939, ocorreu novamente o fechamento da escola, com o surgimento da Segunda Guerra Mundial. Nos meados de 1948, outra tentativa de abertura da escola na comunidade. Neste retorno, apenas o Jardim de Infância foi iniciado.

Atualmente, a escola oferece os seguintes cursos: Educação Infantil (Maternal 1 e 2, Jardim e Pré-Escolar), contando, nesta fase, com 100 alunos matriculados; Ensino Fundamental (primeira a oitava série), possuindo 394 alunos; e o Ensino Médio, com 147 alunos. A Escola funciona no período matutino e no vespertino.

A instituição também tem oferecido aos seus alunos, além do currículo básico, atividades extracurriculares, como: dança, canto, música, fanfarra, teatro, escolinhas de esporte, informática, e o ensino da língua alemã. Atividades estas de apoio, que possibilitam à comunidade escolar amplo desempenho educativo e formativo.

As salas e os ambientes reservados ao processo de ensino e aprendizagem são amplos, facilitando a circulação do professor, a possibilidade de organizar de forma diferenciada a disposição das carteiras e dos alunos, visando a um trabalho em grupo, com maior ou menos número de alunos.

Todos os setores da escola são arejados, livres de interferência externa, com disponibilidade de equipamentos para atender a todos os alunos, de forma eficiente, em trabalhos extraclasse ou em horário escolar. A facilidade de oferecer materiais de pesquisa e apoio pedagógico é enorme, o que possibilita ao professor um planejamento com muitos recursos.

Portanto, a pesquisa deu-se num ambiente favorável à condição de ensino e aprendizagem e de toda forma também ao desenvolvimento das técnicas e metodologias para que a produção escrita fosse desenvolvida, sendo essa meu objeto de pesquisa e análise. É preciso que se observe, nessa direção, a proposta pedagógica que o Colégio, como um todo, trabalha, para que tenhamos uma visão integral do processo educativo.

3.2 Proposta pedagógica do Colégio: vislumbrando o ser

Segundo o projeto educativo do Colégio (CSRB, 2005 p.1), o agir pedagógico visa criar condições favoráveis ao desenvolvimento global da criança, de forma harmoniosa, em seus aspectos físico, sócio-emocional e intelectual. Priorizar apenas um desses aspectos em detrimento dos demais seria danoso, pois o desenvolvimento realizar-se-á sempre de forma integrada.

Na busca de tal formação, é de vital importância o relacionamento entre professor e aluno. Formação baseada numa concepção de liderança democrática, que procura criar em sala de aula uma situação ajustada ao desenvolvimento dos alunos, como as relações em aula, evitando antecipar julgamentos, procurando ser receptivo, fazendo-se compreender tanto na matéria que leciona quanto na pessoa

em si. É necessário que se busque a compreensão do mundo e do aluno, vendo as coisas como ele (aluno) vê, a fim de poder chegar até ele.

A proposta compreende uma educação construtiva e criativa. Ao entender que educar é liberar e desprender de si, aponta à criança um rumo que ela sozinha pode seguir, procurando atingir metas mais elevadas.

É intenção também a busca da preparação do educando para que este se desapegue da ajuda dos pais e educadores, propondo que ele dirija inteligentemente seus atos, para que, no momento em que estiver só, saiba responder por suas ações, de forma madura e responsável.

Então, para o Colégio (CSRB, 2005, p.1), "Educar uma criança não é prepará-la para a vida, mas torná-la apta para um mundo que virá e que não conhecemos, um mundo de grandes transformações". Esta condição estará presente na medida em que se busque a integração de métodos e profissionais, escola e comunidade na busca de uma educação, onde a aprendizagem se efetive de forma significativa.

Vistos os aspectos pertinentes à escola em que se desenvolveu a pesquisa, é necessário verificar os dados com respeito à abordagem metodológica pela qual o estudo foi desenvolvido e analisado, texto que segue.

3.3 Abordagem Metodológica

Sendo meus estudos realizados na área da Educação, em especial na Educação Matemática, na busca de ampliar meus conhecimentos e minha visão como educadora, também devem os mesmos oferecer à comunidade escolar e científica uma condição diferenciada de ver e, em especial, de trabalhar a Matemática.

Nesta perspectiva, a metodologia utilizada vai ao encontro de uma análise pessoal, baseada em documentos, falas, entrevistas, observações e comentários dos educadores envolvidos, de seus alunos e pais. A pesquisa ocorreu em um ambiente natural, envolvendo vários segmentos da escola. É nesse sentido que a pesquisa qualitativa se constitui. Para Lüdke e André (1986, p.18):

O estudo qualitativo [...] é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

Dessa forma, uma pesquisa quantitativa perde sentido e é um contrasenso na efetivação de uma educação que busca uma aprendizagem significativa. Não foi alvo e nem poderia ser a quantificação, visto que aspectos interdisciplinares se manifestam e atuam sobre cada elemento e sobre sua produção.

Focalizando a realidade em que o aluno está inserido e contextualizando as atividades desenvolvidas durante a pesquisa, esta investigação orientou-se pela abordagem qualitativa, que direciona preferencialmente aspectos qualitativos do

fenômeno, “[...] que busca ir além de indicadores empíricos mensuráveis diretamente”. (DEMO, 2002b, p.27). A intenção não é numerar, medir ou usar dados estatísticos para a análise dos dados.

Busco analisar documentos escritos e verbais, usando conceitos e acompanhando os sujeitos envolvidos no processo de investigação. A pesquisa apresenta conceitos matemáticos previamente presentes nos sujeitos, bem como aqueles construídos a partir dos trabalhos efetivados, em especial aqueles que envolveram a produção escrita.

Nessa análise, enfatizo a importância da Matemática para a formação do aluno, para o despertar do interesse, da criatividade, da autoria, da autonomia e para aproximar as atividades realizadas ao conhecimento já internalizado pelo aluno, bem como fazer conexões com outras áreas de conhecimento.

Se a metodologia se faz presente e é necessária para uma análise efetiva, esta pesquisa mostrou-se metodologicamente condizente com os objetivos e, principalmente efetiva na busca da solução do problema e das respostas às questões de pesquisa.

3.4 Objetivos, problema e questões de pesquisa

O ensino de Matemática, por vezes formal, pode também buscar alternativas para construir o conhecimento, de forma que o aluno aprenda a aprender. A formalidade, neste caso, direciona o ensino e a aprendizagem a uma mera cópia e cola, onde o processo, por vezes, é esquecido e pouco assimilado, não oferecendo condição alguma ao aluno de construir seus conceitos e formular suas respostas.

Entendo, portanto, que há problemas que interferem na aprendizagem de nossos alunos, em geral, a partir das comparações entre a linguagem matemática oral e a escrita, do mero executar de tarefas estipuladas pelo professor ou pelo livro didático que este utiliza. Nesse sentido, busco a condição de superação de muitos entraves, onde se possa ver a condição de participação de todos os envolvidos no processo educativo de nossos alunos.

Os objetivos, a seguir, serviram para direcionar a pesquisa:

1. Investigar como elaborar atividades que estimulem o exercício continuado da escrita, acompanhando esta produção;
2. Investigar como o educador pode mediar em sala de aula a construção dos conceitos matemáticos, envolvendo a produção escrita;
3. Analisar os textos produzidos pelos alunos, observando se houve aprendizagem significativa na construção do conhecimento matemático.

Dessa forma, surge o questionamento:

Como a produção escrita pode favorecer uma aprendizagem significativa em Matemática?

Para auxiliar na investigação, formulei as seguintes questões de pesquisa:

1. Como o exercício continuado da escrita pode refletir numa compreensão diferente da Matemática e de sua aprendizagem?
2. Como o educador pode mediar, em sala de aula, com pesquisa, a construção do conhecimento matemático, utilizando especialmente a escrita?
3. Como os alunos, a partir de seu envolvimento mais intensivo na escrita, conseguem perceber que a escrita também é compromisso da Matemática?

Na observação de cada elemento apresentado — objetivos, problema e as questões de pesquisa — tenho presente a necessidade de desenvolver uma produção escrita em Matemática, que atenda as metodologias e, em especial, às formas de trabalhar o processo de ensino em direção a uma aprendizagem com significado para o aluno, para o professor e para a sociedade em que estejam inseridos.

Na busca de uma resposta ao problema e, em especial, às questões de pesquisa, vejo o sujeito envolvido participe de um processo que resulta em qualidade educativa e efetivação dos objetivos. É necessária a presença dos alunos e da professora para que uma análise apurada possa acontecer. É o que passo a relatar.

3.5 Sujeitos da pesquisa

Componentes importantes num processo de análise, os sujeitos desta pesquisa se fazem conhecer pela sua trajetória educacional e profissional. Há que se destacar a condição que cada um dos sujeitos revelou na aplicação, sem que houvesse qualquer restrição durante os dois anos de aplicação da pesquisa.

Estão sendo considerados sujeitos da pesquisa a turma (os alunos) e a professora (da terceira série). A pesquisadora pode ser considerada integrante, estou inserida na medida em que analiso e ofereço considerações a respeito do estudo, da aplicabilidade e dos resultados.

3.5.1 A turma

A investigação foi realizada com alunos do Ensino Fundamental de uma escola particular de Rio do Sul — Santa Catarina. A investigação aconteceu durante o ano de 2004 e 2005.

Em 2004, apliquei a pesquisa com os alunos da terceira série, coletei dados, como: entrevista com a professora, diálogos informais, textos produzidos

pelos alunos. O mesmo processo aconteceu com a terceira série do ano de 2005, alunos diferentes, com a mesma professora no comando do processo ensino e aprendizagem.

Em 2005, continuei, ainda, a observação com a turma da terceira série de 2004, hoje na quarta série. Portanto, foi aplicada a pesquisa na terceira série de 2004 e na de 2005. Analisei o prosseguimento das atitudes e postura dos alunos na quarta série de 2005.

O foco da pesquisa foi a **terceira série** pela condição e duração das observações, pela coleta de dados, pelo envolvimento da professora da terceira série e por esta estar de acordo com minha proposta de trabalho.

Portanto, a pesquisa realizou-se em duas turmas de terceira série do Ensino Fundamental. No ano de 2004, o grupo era composto de vinte e nove alunos, sendo dezenove meninas e dez meninos. Em 2005, a turma era de trinta e dois alunos, sendo vinte e uma meninas e onze meninos.

Em virtude do excelente conceito que o Colégio possui, os alunos são oriundos dos mais diferentes municípios da região do Alto Vale do Itajaí — SC. Alguns, com uma seqüência dentro da própria escola (Maternal I e II, Pré-Escola, primeira série, segunda série,...) Outros, novos — vindos, na maioria, de escolas públicas do nosso município e de municípios vizinhos. São alunos de classe média alta, na maioria filhos de médicos, advogados, empresários e filhos de funcionários do Colégio.

São educados a se prepararem para o futuro desde muito cedo. Além das aulas normais, participam da fanfarra, dança, cursos de inglês, informática e

diversas modalidades de esportes, oferecidas pelo Colégio, de forma a complementarem suas atividades educativas.

A possibilidade de participação ou a participação efetiva destes alunos nas atividades extraclasse pode ter tido influência na aceitação de uma atividade diferenciada em sala de aula, haja vista a participação, o empenho e a produção efetivada durante o desenvolvimento dos projetos aplicados.

As atividades que envolveram a produção escrita foram desenvolvidas com todos os alunos da terceira série. Inicialmente, havia pensado em fazer as análises de todos, pois cada texto é uma produção espontânea e interessante de ser estudada. Mas, pela quantidade de material coletado, optei por analisar algumas produções escritas, resultado das diferentes capacidades e habilidades matemáticas apresentadas pelos alunos bem como as atividades didáticas desenvolvidas. Nas análises, cito partes dos textos desenvolvidos por estes e faço análise aleatoriamente.

Durante o processo de investigação, pôde-se perceber a curiosidade, a desenvoltura e a espontaneidade dos alunos durante as atividades propostas. A grande maioria trabalhou com afinco, utilizando os recursos, os colegas e a professora na construção de seu conhecimento, sabendo dos limites colocados para si e para o grupo. Esses limites são necessários para o bom convívio de todos, como por exemplo: o respeito ao colega, quando este estiver comentando, expressando sua opinião; no momento de discussão em grupo dos temas e votações necessárias ao andamento dos trabalhos; respeito ao consenso, como sendo o melhor para a turma e para ele próprio.

Acredito que esse diferencial dá-se pelo ambiente em que a maioria dessas crianças vive. Elas têm acesso, desde cedo, às tecnologias disponíveis no mercado. Seus pais, na maioria, lêem jornais, revistas, livros, vêem filmes, viajam e, ao se relacionarem com os filhos, também podem expressar e oferecer seu posicionamento.

Nesse sentido, no decorrer da pesquisa, foram coletadas informações, pelas entrevistas, das produções textuais, da observação, das anotações de sala de aula, do diálogo. O diálogo entre professor e aluno foi fundamental, pois assim foi possível perceber se a produção escrita estava ou não contribuindo para uma aprendizagem significativa em Matemática.

Para as análises, observei aspectos qualitativos do fenômeno, valorizando os momentos de aprendizagem dos alunos, as dificuldades encontradas, os erros, sempre na procura de uma atitude que ajudasse o aluno a perder o medo de errar e orientá-lo, auxiliando na compreensão de que é pelo erro que se pode, em um próximo momento, encaminhar as construções de aprendizagem de forma mais consciente.

Outro aspecto de análise — e que provoca alteração e efetivação desta pesquisa — é a docente. Passo a apresentar o educador para uma condição de correlacionar a participação deste na busca de novas formas educativas.

3.5.2 A Professora

A professora, hoje da terceira série, leciona desde 1988. Em 2002 concluiu a faculdade, no curso de Licenciatura em Pedagogia. Não bastando, depois cursou Licenciatura em Educação Infantil e Séries Iniciais. Para que o aperfeiçoamento acontecesse, fez a Especialização em Pedagogia Gestora, com ênfase em Administração e Educação Escolar. Ao ser convidada a efetuar o curso de especialização em gestão (Pró-Gestão), não hesitou e o concluiu também.

Hoje, envolvida com capacitação continuada, acredita que esta é uma fonte rica de conhecimento para o professor, para que possa mudar sua prática no dia-a-dia. Para ela, os desafios do dia-a-dia, em sala, nos levam às mudanças. É por esta forma de pensar que a professora se insere nas investigações desta pesquisa.

Após conversa com a coordenação e explanação da intencionalidade de minha pesquisa com todas as professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental (da primeira à quarta série), efetivei conversa informal com a professora da terceira série.

Expliquei que, pela quantidade de envolvidos (primeira, segunda, terceira e quarta séries), a pesquisa tornar-se-ia ampla e sem foco. Seria necessário optar por uma turma e dar continuidade às investigações, para uma análise mais precisa. Senti que a professora e a turma da terceira série, mais se identificaram com as questões de pesquisa.

Concretizei, dessa forma, o convite à professora. Ela acreditou que tínhamos um longo caminho, e que seria produtivo, teria enormes possibilidades de se efetivar com sucesso. Foi o que ocorreu.

Pelas falas da professora que aplicou a pesquisa com os alunos da terceira série; dos pais; dos alunos que passaram pelo projeto — hoje na quarta série — e pela professora da quarta série, tenho certeza de que um professor comprometido, com uma proposta aplicável, continuará e efetivará uma aprendizagem significativa. A ele deve ser creditada parte do sucesso, o que não ofusca, de forma alguma, a produção escrita como forma de auxiliar na busca de uma aprendizagem com maior significado.

Observo, pelas falas da professora, que a utilização da escrita é, sem dúvida, a grande arrancada na condição do aluno interpretar e assimilar o conteúdo matemático, presente em cada série, com desenvoltura, internalizando e correlacionando o conhecimento apresentado e discutido a outros conteúdos e disciplinas.

Na medida em que se tem claro quem são os sujeitos, fica fácil a análise e, em especial, determinar quais serão os instrumentos de coleta de dados, apesar de ter-me sentido perdida frente à quantidade de possibilidades.

3.6 Instrumentos de Coleta de Dados

Antecedendo a coleta de dados, passei por algumas decisões para a aplicação de minha pesquisa. Uma delas foi a de escolher apenas a terceira série e as produções que esta efetivar. Produções estas decididas entre mim e a professora desta turma.

Acredito que o que aconteceu comigo, aconteceu e acontece com muitos pesquisadores iniciantes. Senti-me confusa com a quantidade de materiais coletados. Não sabia exatamente o que fazer e, ao mesmo tempo, a vontade de aproveitar todos, pois era o resultado de muita investigação. Como diz o Professor Moraes⁶: a clareza vai surgindo, conforme o envolvimento e o desenvolver da pesquisa. Foi exatamente o que aconteceu.

Para Lüdke e André (1986, p.45):

Analisar os dados qualitativos significa 'trabalhar' todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis.

Os dados foram coletados em vários momentos. O primeiro momento foi a realização de uma das entrevistas com a professora. Após uma conversa informal, decidimos gravar a entrevista, os comentários sobre a turma, a

⁶ Citação verbal do Professor Roque Moraes durante a aula: Seminário de dissertação, ago. de 2003.

metodologia, a avaliação e todas as informações necessárias para a realização da pesquisa.

A conversação durante a gravação foi informal e ampla, deixando a professora extremamente à vontade em seus comentários. Por entender que a entrevista seria um método melhor, não optei pelo questionário, pois acredito limitar o universo de informações.

Lüdke e André (1986, p.45) nos lembram que “[...] a entrevista semi-estruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que entrevistador faça as necessárias adaptações.”

Após a análise da turma que possuíamos, foi necessário o planejamento das atividades. Elas norteariam e possibilitariam a coleta de materiais para análise e, conseqüentemente, efetivariam uma melhor preparação dos alunos frente à produção escrita. Das atividades planejadas, três fazem parte desta pesquisa e análise e encontram-se nos anexos F, G e H.

A observação do grupo, a forma de atuarem e as produções escritas foram outros instrumentos necessários neste tipo de investigação. Desde o primeiro momento, revelei ao grupo minha identidade, envolvi-me nas situações e trabalhos efetuados e estudados.

Após vários encontros para discussão, estudos e avaliações, percebemos que nossos discursos mudavam a cada atividade planejada. Nossos pensamentos iam ao encontro de buscas para a aplicação de atividades em sala de aula, conforme os objetivos da investigação. E estes serviram para direcionar a pesquisa.

Este direcionamento foi eficaz na medida em que propomos atividades envolvendo a produção escrita, valorizando e acompanhando esta produção para uma aprendizagem significativa em Matemática.

Com a aplicação das atividades, tive a oportunidade de conversar e observar a turma, conjuntamente com a professora. No momento em que observava os alunos, observei e investiguei como o educador pode mediar em sala de aula a construção dos conceitos matemáticos, envolvendo a produção escrita.

O modo do professor conduzir a turma e as atividades, neste tipo de metodologia, requer um profissional competente, ainda que esta competência possa também ser construída no próprio trabalho.

Outro elemento da coleta de dados foram os textos produzidos pelos alunos. São de extrema relevância, pois é aí que está a grande fonte de análise. A procura foi no sentido de analisar se houve aprendizagem significativa na construção do conhecimento matemático, pelas diferentes atividades propostas por mim e pela professora.

Muito do que selecionei, certamente o fiz por estar envolvida no processo de pesquisa, por me identificar com as escritas dos alunos, com os conceitos matemáticos construídos. Minhas crenças estavam presentes, no ser o que sou, no que creio, é a alma de cada sujeito.

Conforme Lüdke e André (1986, p.25):

O que cada pessoa seleciona para 'ver' depende muito de sua história pessoal e principalmente de sua bagagem cultural. Assim, o tipo de formação de cada pessoa, o grupo social a que pertence, suas aptidões e predileções fazem com que sua atenção se concentre em determinados aspectos da realidade, desviando-se de outros.

Pelo meu envolvimento com a Matemática, tive cuidado em selecionar os materiais, para que a atenção não se concentrasse em alguns aspectos e/ou sujeitos participantes. Procurei envolver diversos sujeitos, com suas histórias, culturas, as quais acredito serem semelhantes, pois, a maioria pertence ao mesmo grupo social.

A contextualização fica evidente nas atividades didáticas desenvolvidas. Creio que, ao relacionar as atividades com situações conhecidas dos alunos, a construção do conhecimento matemático dá-se de forma espontânea.

Pelos comentários da professora, notei a satisfação dos pais quanto à metodologia utilizada na pesquisa. Faço a análise dos depoimentos dos pais, após a aplicação da pesquisa com a turma da terceira série. É a busca do resultado na continuidade da vivência fora da escola e com os “seus” mais próximos.

Sinto a necessidade de expor os meus pensamentos, no capítulo “Atividades que originaram a pesquisa” relato as atividades didáticas aplicadas por mim. Pelos resultados alcançados é que resolvi aplicar com as Séries Iniciais, optando para as investigações a terceira série. No ano seguinte, comecei a me questionar: Como será que está a atual quarta série, depois de ter passado pela pesquisa? Existe continuidade da produção escrita em Matemática?

Decidi, então, analisar e apresentar também a continuidade do processo, após a aplicação da Produção Escrita. Foi realizada uma entrevista com a professora da quarta série (anexo R) e observados alguns textos dos alunos (anexos P e Q). Estes participaram de todo o processo de produção escrita em Matemática,

no ano anterior (terceira série). E na série seguinte (quarta série), meu desejo foi de identificar a que ponto isso chegou, se teve interferência e influência em seu processo educativo.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram fotografados os alunos em sala de aula e fora dela, transcritas entrevistas, feitas anotações sobre seus sentimentos e comentários durante todas as atividades propostas ao grupo.

As produções escritas coletadas foram analisadas subjetivamente⁷, considerando as características necessárias para um texto matemático: coerência, clareza, caracterizar como texto, apresentar os conceitos matemáticos, utilizando a linguagem usual ou formal da Matemática e a organização das idéias matemáticas.

⁷ Análise que expressou a visão do pesquisador sobre as produções escritas.

Outro instrumento de coleta de dados que utilizo como referencial é o quadro de Jorba (2000, p.46, tradução minha):

Quadro 1 - Quadro para analisar textos produzidos por alunos: Descrever

Objeto de avaliação	Critérios de avaliação	
	Realização	Resultados
Capacidade de descrever	Produzir proposições e enunciados que enumerem qualidades, propriedades, características, etc., do fenômeno que se descreve.	<p>Pertinência As proposições e enunciados, globalmente, têm coerência e se referem ao objeto e fenômeno da descrição. Se expressa com clareza, de maneira que uma vez lido fica fácil descobrir tanto o tema quanto as intenções do autor. Os registros da língua se adequaram à função e aos destinatários do texto.</p> <p>Complemento Há um número suficiente de propriedades, características, etc., para caracterizar o objeto e fenômeno que se descreve. Se for conveniente, introduzir-se material gráfico para completar a informação do texto.</p> <p>Precisão As propriedades, características, noções, etc., se pode considerar aceitas por uma comunidade científica e respondem a alguma idéia de organização. Usa-se o léxico, tendo em conta estes princípios: a) precisão dos vocábulos de acordo com a área de conhecimento; b) uso adequado dos vocábulos que tenham diferentes significados em linguagem coloquial e específico da área de conhecimento.</p> <p>Volume de conhecimentos O volume de conhecimentos é o adequado em relação ao nível em que se faz a descrição.</p> <p>Organização do texto O texto está ordenado, conforme modelo descritivo: Primeiro se faz uma apresentação genérica das concepções e mais adiante se evolui. As sintaxes e a simplicidade correspondem a um texto descritivo - e permite relacionar adequadamente as diferentes idéias que se representam. O título, os subtítulos e as outras indicações gráficas orientam a leitura e permitem deduzir as idéias globais que expressam o texto.</p>

Fonte: Jorba (2000, p.46)

Todos os instrumentos utilizados pertencem a alunos e/ou professores, e por questões éticas, encontra-se no anexo J a autorização dos pais e das professoras, no sentido de garantir a condição de uso desses e poder oferecer à sociedade as produções que analiso. Da coordenação do Colégio obtive igualmente autorização para efetivar a pesquisa e o incentivo na realização da mesma.

Omiti, nos instrumentos de coleta de dados, os nomes reais e preferi usar nomes fictícios: professora Rita e professora Cristina, terceira e quarta série, respectivamente. Para os alunos, pais e Colégio, optei por não identificá-los.

A partir dos documentos que os alunos produziram, das análises pessoais que efetivei, dos comentários das professoras e dos pais, é que se realiza toda a análise positiva da utilização da produção escrita em Matemática.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O importante em toda pesquisa é a busca de uma fundamentação teórica consistente, sólida, que dê suporte às idéias apresentadas. Ao fundamentar, buscando teorias consistentes, foram necessárias muitas reflexões, análises e escolhas. Preferência por autores e pensamentos que objetivamente elucidam o pensar de uma nova condição.

Dentre essas condições está a possibilidade de escrever, de usar uma metodologia que contemple o professor, o aluno e a aprendizagem em Matemática — para que tenha uma efetiva melhoria na forma, na qualidade, ultrapassando as mesmices, fazendo da aprendizagem uma condição de superação dos mitos que envolvem o ensino da Matemática.

Para isso, estabeleço, neste trabalho, abordagens teóricas relacionadas primeiramente à Educação Matemática, discutindo a Pesquisa em Sala de Aula, as Tecnologias e a Produção Escrita e, ainda, o Papel do Educador Matemático; a segunda abordagem relata as questões históricas e a Importância da Escrita, a Produção Escrita em Matemática — que disserta sobre a Linguagem Matemática,

transportando para a terceira abordagem, que trata da Aprendizagem Significativa em Matemática.

4.1 Educação Matemática

“Se o teu sol é verdadeiro, não tenha medo das nuvens que o encobrem, pois um dia elas se dissiparão e o brilho do sol voltará...”

(CURY, 2003)

Metáfora? Não! Vejo na Educação Matemática o sol que está brilhando, dissipando todas as nuvens que encobrem o ensino e aprendizagem em Matemática. Faremos do nosso sol matemático uma luz que não se apagará, aguardando, por vezes, o amadurecer de nosso professor e aluno; outras vezes, apenas esperando o dissipar de nuvens para que tenhamos a construção do conhecimento de forma significativa.

Raios de luz que estão iluminando os educadores matemáticos no Brasil e no mundo, pois, sentimos a necessidade de mudança, sempre. E esta será nossa única certeza: mudanças necessárias em novos estudos, aperfeiçoamento e atitudes.

Hoje, com a facilidade de acesso às informações e as condições de aplicabilidade, não se fala mais em anos e, sim, em alguns momentos. O adequar-se aos novos caminhos que a vida oferece, leva-nos a mudanças, sempre.

Nesse contexto de mudanças, a Educação Matemática no Brasil e no mundo tem conquistado espaço nos últimos anos, contribuindo para o fortalecimento de idéias que envolvem aspectos afetivos, psicológicos e sociológicos.

Esses aspectos não eram levados em consideração por matemáticos ou mesmo professores dessa disciplina. Os alunos tinham que repetir, copiar tudo o que o professor transmitia. Não havia preocupação com as emoções, os sentimentos. Na verdade, o professor não se aproximava do aluno.

Na Educação Matemática, buscamos novos caminhos. Para muitos educadores, essa é uma luta diária. É necessário que nossos alunos passem do papel de simples ouvintes, copiadores, para seres participantes, pensantes. E de forma igualitária, o educador.

O educador questionador revelará alunos também questionadores. Aqui está o aluno pensante, crítico, participativo — que Demo, Moraes, Ramos, Freire, Alves e tantos outros autores, buscam.

Para Cury (2003, p.131), “A arte da pergunta faz parte da educação dos nossos sonhos. Ela transforma a sala de aula [...] num ambiente poético, agradável, inteligente”. Na verdade, a educação, como um todo, sonha com alunos pensantes, questionadores, fascinados.

O mesmo autor diz que um professor para fascinar em suas aulas deve fazer pelo menos dez perguntas aos seus alunos. Lembra ainda que devemos fazer a pergunta para a classe toda, para que fuçamos do constrangimento da recusa na participação. Acredito que quando for pertinente fazer pergunta a um aluno, deve-se chamá-lo pelo nome, mostrando, assim, respeito, dando tempo para que o aluno

respire e saia do estresse natural de uma pergunta. E, independente da resposta, procurar elogiá-lo, achar um bom motivo para que se sinta seguro.

Com essas atitudes, o educador levará seus alunos a serem questionadores e, aos poucos, todos na sala tenderão a participar mais, pois estarão vendo as atitudes positivas do educador frente aos alunos que desafiam, que participam.

Outro aspecto importante a ser observado na busca de uma Educação Matemática eficaz é a realidade da qual o aluno veio, o meio em que está inserido, situações essas que não interessavam ao professor. Hoje, sabemos que o meio influencia na aprendizagem. Como não levar em consideração?

O que penso, na verdade, é que hoje, com a ajuda da Educação Matemática, nós, educadores, percebemos que nosso aluno é um ser que ouve, que sente e suas emoções estão presentes no nosso dia-a-dia e podem contribuir em nossas aulas.

Nossas emoções, nossos valores em sala de aula podem ficar expostos naturalmente, pois os alunos sentir-se-ão mais seguros a partir do momento que puderem contar com um educador que deixa transparecer suas emoções. Na medida em que o professor demonstra, vive, compartilha, deixa-se envolver e, ao mesmo tempo, envolve.

Segundo Mandler (1989, apud CHACÓN, 2003, p.35):

A natureza de nossas emoções está em função dos valores que operam e estão envolvidos nas “emoções” que ocorrem. O papel dos valores é uma questão central diante de uma mudança do clima emocional em resolução de problemas matemáticos... Os pais, os professores e os iguais são os principais transmissores de valores culturais, das avaliações positivas ou negativas que o estudante impõe ao seu mundo. Precisamente estar atentos à transmissão cultural dos valores[...]

Nesse processo, devemos, como educadores matemáticos, buscar atitudes que envolvam emoções. Nossas vidas são feitas de emoções. Não podemos imaginar que nosso aluno nos veja como um robô. Ele pode e deve ver no educador um ser humano, dotado de emoções. O aluno, ao sentir no tom de voz, no olhar, nas atitudes do profissional da educação, formas diferenciadas de ministrar aulas, terá um “novo pensar matemático”. Verá sob uma nova ótica a educação.

Devlin (2004, p. 202) destaca que:

[...] o pensar matemático, como é praticado hoje em dia, faz uso das capacidades matemáticas que foram desenvolvidas centenas de milhares e, em certos casos, milhões de anos atrás. Lidar com a matemática não exige novas capacidades mentais, mas sim um uso original de certas capacidades já existentes.

Entendo, por um novo pensar matemático, uma nova dimensão da Matemática frente ao ensino, onde o aluno sentirá prazer em estar em nossas aulas, superará os momentos de dificuldades junto aos seus colegas e aos professores. E quando todos os envolvidos no processo de aprendizagem ouvirem a palavra “Matemática” e perceberem a necessidade, o bem e as facilidades que ela traz para o nosso dia-a-dia, é a ação transformadora do novo pensar matemático que

somente terá sentido com o envolvimento de todos, em especial do professor, quando deixa suas emoções influenciarem suas aulas.

O professor também sente. Não acredito que seus sentimentos fiquem do lado de fora da sala de aula. É uma unidade, não se consegue separar. O educador, sabendo conduzir tais situações, criará um ambiente agradável, onde o aluno sabe que é valorizado, que é visto como um ser, que tem suas emoções e estas são respeitadas.

Nesse íterim entra todo o papel da escola. Não somente o professor é responsável em transformar esta realidade. É necessário o envolvimento de todos os segmentos da escola. Há necessidade de uma co-responsabilidade, todos colocando em prática um Projeto Político Pedagógico, estruturado, norteador de atitudes e valores.

Hoje, a Educação Matemática abre este espaço. O educador não é somente aquele que repassa conteúdos, mas o que procura levar os alunos a formarem seus próprios conceitos, pela pesquisa em sala de aula e fora dela. Iniciando o processo de formação de um cidadão mais participativo, o professor precisa ajudar o aluno a perceber que a Matemática é algo real, que está inserida em sua realidade e que, para resolver situações no seu dia-a-dia, é necessário saber usá-la.

A Matemática constitui um conhecimento produzido pela humanidade, ao longo da evolução das sociedades, nas diferentes culturas. O educador matemático poderá, como mediador, criar situações para que o aluno sistematize e internalize esse conhecimento.

Na Proposta Curricular (Santa Catarina, 1998b, p.114), encontrei que a “Educação Matemática tem como objetivo possibilitar ao aluno a apropriação deste conhecimento como um dos instrumentos necessários ao exercício da cidadania”. O cidadão que pretendemos formar em nossas escolas é a principal missão da Educação Matemática, oferecendo aos alunos as informações a respeito dos conhecimentos elaborados e a possibilidade de intervir e reconstruir seus próprios conhecimentos.

Portanto, nossa função como educadores matemáticos vai muito além de repassar conteúdos. Podemos criar oportunidades em sala de aula e fazer do nosso dia-a-dia momento de pura busca, trazendo, desta forma, satisfação ao aluno, na medida em que este visualiza aplicabilidade efetiva. É preciso que o educador perceba no olhar de seus alunos a superação das aulas cansativas, repetitivas, “chatas”, e fazer de cada dia um nascer do sol, principalmente saber que grande parte das melhorias depende de nós, educadores.

Independente das condições da escola, dos alunos, essas buscas são possíveis em qualquer ambiente. Basta que alunos e educadores desconstruam seus pré-conceitos, vejam que em tudo se pode encontrar Matemática e a percebam. Assim, o ensino tomará um novo caminho.

A Educação Matemática, ao buscar a possibilidade da apropriação da informação e a transformação desta em conhecimento, utiliza-se da condição de pesquisa, pois, se desejamos nosso aluno autônomo, com discernimento e atitude frente aos desafios do dia-a-dia, este, por si só, poderá encontrar soluções eficazes para seus problemas. A relação entre os conhecimentos prévios e o novo

conhecimento só poderá ser enriquecida com a pesquisa em sala de aula, onde professores e alunos compartilharão momentos de busca.

4.1.1 Pesquisa em sala de aula

“Os semeadores do educar pela pesquisa não podem contar com caminhos já feitos. Cada nova investigação exige a construção de um novo caminho. O aprender a aprender envolvido nisto é tão ou mais importante do que os conhecimentos reconstruídos ao longo do processo.”

(MORAES, 2003b)

A pesquisa em sala de aula é um exercício de ensinar e aprender. É uma forma de melhorar os conhecimentos existentes, por meio da procura de respostas a questionamentos e problemas, transportando-nos ao questionamento reconstrutivo.

É nesse ensinar e aprender e, ao mesmo tempo, aprender e ensinar que percebo a importância do educador estar atento ao processo de pesquisa, no envolvimento dos alunos durante a elaboração de questionamentos, visando à qualidade da escrita e do conhecimento.

Este processo de pesquisa requer, em todas as etapas, a escrita e a reescrita para que os envolvidos observem a sua aprendizagem, a evolução do conhecimento, percebendo o início, o caminho e por onde se está seguindo.

O educar pela pesquisa leva o sujeito a investigar, estar atento aos seus questionamentos, aos seus argumentos, procurando encontrar respostas. Esse encontrar respostas é o ato de mergulhar no mundo da pesquisa, na busca de explicações. Esse mergulhar é, por vezes, um processo individual; outras vezes, grupal, com a participação de professores. De todas as formas, o que se busca é a possibilidade de ir além dos conhecimentos prévios. É a consolidação da necessidade e a internalização do fazer pesquisa.

Enquanto educadora, percebo, como afirma Demo (2002a, p.5), que existe a “necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno”. Para que aconteça esta prática — em que educadores e educandos sintam-se comprometidos com a busca — ao invés da repetição, da cópia, é necessário colocar em prática, fazê-la. Tudo o que é novo pode parecer sem sentido, difícil de ser executado. Efetuar a pesquisa é, pois, uma atitude que, aos poucos, será prática efetiva e eficaz.

A eficiência da pesquisa revelará um ato de cumplicidade da transformação da informação em conhecimento entre professor e aluno. É nesse ato de cumplicidade que a relação se enriquece, quando o educador coloca-se como ouvinte. Necessário se faz ouvir os alunos, deixar que durante as aulas a preocupação não seja apenas em repassar conteúdos. É no ouvir, no provocar discussão a partir da pesquisa que faço com que seja preciso o uso de argumentos, entre os sujeitos envolvidos. E é nessas trocas que o novo conhecimento aparecerá espontaneamente.

Nesse processo de construção e reconstrução dos conhecimentos entre os envolvidos, que a pesquisa aparece por eles. Para D’Ambrosio (1996. p.91), “O

elo entre teoria e prática é o que chamamos pesquisa”, como mostra a figura do mesmo autor:

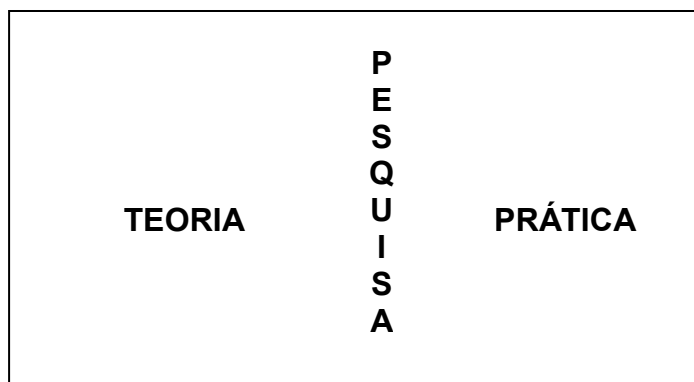


Figura 1 — A prática na sala de aula
Fonte: D’Ambrosio (1996, p.92)

Ao observar a figura 1, posso dizer que a pesquisa em sala de aula é um elo que liga a teoria e a prática. Preciso da prática para chegar às teorias? Ou preciso da teoria para chegar à prática? As duas se equivalem. Não tenho teorias sem a observação da prática, nem a prática sem a constituição de teoria. Entre essas interrogações está a busca por algo novo e, dessa forma, a aprendizagem do aluno somente será significativa se este entender que, com a pesquisa, ele poderá alcançar novas teorias, práticas e, portanto, novos conhecimentos.

Chalmers (1993, p.215) diz que “[...] Não podemos defender ou rejeitar legitimamente itens de conhecimento por eles se conformarem ou não a algum critério pronto e acabado de cientificidade. [...]”. O ato de pesquisar leva o aluno a perceber que os conceitos, os conhecimentos são reconstruídos, que não existem certezas absolutas. Posso falar em dúvidas provisórias e a pesquisa em sala de aula é que pode ajudar o aluno a esclarecer dúvidas, a superar suas dificuldades.

Durante o processo de reconstrução, produzimos nova escrita e essa leva a outras reflexões. Em Moraes (2004, p.2), encontrei que “Produzir um texto com originalidade exige pesquisar, é pesquisar, emergindo desse investimento novas compreensões sobre os temas investigados”.

Continuando com o pensamento de Moraes (2004, p.5), “Um questionamento reconstrutivo possibilita a emergência de um aprendiz com capacidade de encaminhar suas próprias aprendizagens”. É no ato de investigar que o aluno começa a se envolver no processo da própria aprendizagem. Começa a sentir-se responsável por esse processo.

O processo reconstrutivo envolve vários aspectos: alunos, professores, a oralidade, a escrita... A partir da mediação entre os sujeitos, e por meio da escrita é que se facilita a organização do conhecimento reconstruído. No educar pela pesquisa, o aprendiz está envolvido com a comunicação, seja ela oral ou escrita.

A escrita tem papel essencial no educar pela pesquisa. Em todo o processo, é importante que o aluno faça suas anotações, registre suas buscas e, ao organizar, perceba que muitas reescritas serão necessárias até chegar ao rigor da escrita, buscando, assim, sua qualificação. Nesse sentido, a clareza será construída durante o desenvolvimento da pesquisa.

A cada reescrita, surge a reconstrução. Com a reconstrução, a necessidade de novos argumentos. Para Moraes (2003a), argumentar é assumir-se autor. O aluno sente-se mais tranquilo quando percebe que, com suas argumentações, consegue comunicar-se e aceita a interferência de outras vozes.

Mesmo com o envolvimento de todos os participantes no processo de reconstrução, acredito que seja um movimento individual. Antes de se expressar oralmente ou por escrito, o aluno traz consigo conhecimentos prévios. É um viajar dentro de si mesmo, ter consciência do que realmente se sabe para, só então, a partir deste movimento, conseguir abstrair e construir novos conhecimentos. O aluno, sentindo-se autor, terá condições de manifestar suas idéias e defendê-las. E só, então, validar, pela comunicação escrita, os processos que foram reconstruídos.

Nesse processo de reconstrução, o professor será um orientador. Estará próximo de seus alunos. Com o olhar atento, perceberá onde se encontram as necessidades. Fará com que cada aluno consiga ir além e, assim, avançar em seus conhecimentos.

Dessa forma, é importante que o professor seja eficiente em suas aulas. Somente levará o aluno à pesquisa se este se assumir também como pesquisador. E esse professor saberá levar seus alunos a investigações; portanto, educá-lo para a pesquisa.

O educador matemático possui inúmeras possibilidades metodológicas de trabalho. Uma delas é o uso das tecnologias, podendo criar um ambiente de pesquisa, propiciando a comunicação escrita durante todo o processo de busca, usando as tecnologias, haja vista a quantidade de informação presente nesse meio.

4.1.2 As tecnologias e a produção escrita em Matemática

A produção de textos matemáticos pode ganhar nova dinâmica quando o computador é utilizado.

(MILANI, 2001)

Inúmeras transformações aconteceram, motivadas pelo desenvolvimento tecnológico. As tecnologias estão modificando a maneira de viver, de se divertir, de informar, trabalhar, pensar e de aprender a aprender, afetando todas as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, sem ter, algumas vezes, consciência disso.

Guelli (2003, p.7), enfatiza que: “A origem da civilização, segundo com o conseqüente desenvolvimento do comércio, fez com que fossem criados instrumentos mais sofisticados para a contagem de objetos, [...]”. Para ele, a calculadora e o computador devem ser entendidos como uma das etapas mais avançadas de todo esse processo de desenvolvimento das tecnologias.

Os recursos tecnológicos disponíveis nos dias de hoje, se aplicados em sala de aula, podem trazer contribuições significativas para a aprendizagem dos alunos. Os cálculos exaustivos são substituídos por cálculos mais rápidos, liberando o aluno para a investigação matemática.

A sala de aula necessita de recursos tecnológicos que favoreçam ambientes de construção do conhecimento, sejam eles quais forem: livros, revistas,

retroprojetores, filmadoras, calculadoras, câmeras fotográficas, computadores, multimídias...

É necessária muita reflexão para que toda essa tecnologia possa de fato contribuir para a formação de indivíduos competentes, críticos, conscientes e preparados para a realidade em que vivem.

Em Brasil (1998, p.156):

A tecnologia deve ser utilizada na escola para ampliar as opções de ação didática, com o objetivo de criar ambientes de ensino e aprendizagem que favoreçam a postura crítica, a curiosidade, a observação e análise, a troca de idéias, de forma que o aluno possa ter autonomia no seu processo de aprendizagem, buscando e ampliando conhecimentos.

Não significa apenas um manusear da máquina ou uma aula diferente. É uma alternativa para despertar o interesse do aluno, criando um ambiente para uma aprendizagem significativa em Matemática, desenvolvendo autonomia no aprendiz.

As atividades desenvolvidas para a construção do conhecimento, auxiliadas pelas tecnologias, tornam as aulas mais agradáveis em qualquer nível que se trabalhe. Cabe ao educador adaptar as atividades, de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP), viabilizando, desta forma, aprendizagens de conteúdos matemáticos, muitas vezes considerados sem significado.

Cláudio (2001, p.171) lembra que: “É preciso fazer com que os alunos pensem matematicamente e saibam usar as ferramentas disponíveis para a construção do conhecimento”, seja o seu ou o compartilhado.

Ao trabalhar com tecnologias em sala de aula, liberto os alunos de cálculos mecanizados. Aproveito melhor o tempo em situações didáticas, com o uso especialmente da calculadora, auxiliando, dessa forma, na construção do conhecimento em Matemática, levando os alunos a pensarem matematicamente.

Para conseguir essa ação transformadora da realidade, preciso encontrar soluções para problemas que nos afligem em sala de aula. Em qualquer etapa da aprendizagem, o aluno pode utilizar calculadora, softwares, computadores.

Para Milani (2001, p.175), “O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode ser ignorado pela escola.” As escolas e os professores, além de ensinar os conteúdos, devem levar seus alunos a saber utilizá-los, saber para que servem e quando podem ser utilizados.

Schneider (2001) diz que é necessário que tenhamos seres capazes de analisar e decidir abrir caminhos ainda não percorridos, explorar fatos inexplorados e transformar a realidade de forma rápida e eficaz, utilizando, portanto, as novas tecnologias.

O que proponho é a utilização dos recursos tecnológicos como um auxiliar na produção escrita em Matemática. E isso, seguramente, levará à construção do conhecimento, mediados pela ação do professor competente, que poderá usar o computador para pesquisar na Internet, melhorar o texto pelas pesquisas e finalizar com o auxílio do computador.

Os jovens, de uma forma ou de outra, têm acesso às tecnologias. Para eles é fácil construir o conhecimento, usando as tecnologias. É algo que faz parte do seu dia-a-dia. Nesse processo, a ação do professor é essencial, mediando as

situações de aprendizagem, levando os alunos a compartilharem e refletirem sobre os resultados obtidos.

O computador torna-se uma ferramenta essencial, se usado de forma criativa. O professor, ao usar um software, além de oportunizar ao aluno uma aula diferenciada, favorecerá a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Todos os meios tecnológicos de que hoje dispomos podem ser utilizados para a superação de aulas repetitivas. As tecnologias, associadas às produções escritas em Matemática, certamente nos trazem valiosas contribuições e encaminharão nossos alunos a uma aprendizagem significativa em Matemática. É necessário, portanto, um professor que disponibilize, que assuma verdadeiramente seu papel de educador matemático.

4.1.3 O papel do educador matemático

“[...] assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.”
(FREIRE, 2003)

Inicialmente, esclareço o que entendo por “educador”. Para auxiliar nessa tarefa, Rubem Alves (2003) pode ser uma referência. Ele faz uma belíssima

associação entre o educador e o cozinheiro, que pode ser seguida pelos profissionais comprometidos com o ensino e a aprendizagem de nossos alunos.

Alves (2003, p.51) escreve que:

Os dietistas são interessados em alimentar de maneira científica aqueles que comem. Medem vitaminas, proteínas,... para eles isso é substância da refeição. Os cozinheiros, ao contrário, não estão interessados em alimentar. Estão interessados em produzir prazer e felicidade. A comida que sai das mãos do cozinheiro é uma coisa de amor.

É necessário estabelecer essa relação, indicando, de um lado, o “professor e o dietista”; e de outro, o “educador e o cozinheiro”. O educador, em seu ato de ensinar, transforma a sala em um ambiente de busca pelo conhecimento, num ato de carinho.

Compartilho com D’Ambrosio (1996, p.84) que sintetiza “as qualidades de um professor em três categorias: 1. emocional/afetiva; 2. política; 3. conhecimentos.” Essas três categorias resumo em uma única palavra: *compromisso*.

O educador que atua com compromisso pensa no aluno como um ser integral, que necessita de atenção. O aluno vê no educador a figura de alguém que, no ensinar, deixa transparecer seu lado humano. É um cidadão atuante e politicamente formado. O conhecimento em sua área de atuação é fundamental para que consiga relacionar os conteúdos com situações da atualidade e atuar com afetividade.

Grillo (2002, p.78) manifesta que:

A docência envolve o professor em sua totalidade; sua prática é resultado do saber, do fazer e principalmente do ser, significando um compromisso consigo mesmo, com o aluno, com o conhecimento e com a sociedade e sua transformação.

Sabendo que a ação do professor nesse processo é de construção e mediação, que interfere na aprendizagem e, se as mudanças acontecem, é, no mínimo, racional que se perceba que isso também interfere na pessoa do aluno. Todo professor influencia na vida de seus alunos, em situações positivas ou negativas. Novamente depende de nós, educadores, quais são as atitudes frente aos alunos.

Freire (2003, p.66) nos escreve que:

O professor autoritário, o professor licencioso, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum desses passa pelos alunos sem deixar sua marca.

De que formas os professores serão lembrados por seus alunos? É pensando nessa frase que a postura em sala também deve ser reformulada, a metodologia questionada e as atitudes desenvolvidas.

Muitos professores são adorados por seus alunos. E a aprendizagem? Estará na mesma ordem? É necessário que, além de sermos amáveis, sejamos também responsáveis pela construção e participação no processo de ensino e aprendizagem.

Alguns alunos aprenderam à força, transmissão de conteúdos, repetição, coerção e odiaram seus professores. Novamente a pergunta: E a aprendizagem pela afetividade? Com certeza — se utilizada — resultados melhores serão apresentados.

A análise que eu faço dos questionamentos feitos acima nos revela que todas as circunstâncias em excesso são complicadas. Cabe ao educador decidir quais atitudes e posturas deseja ter perante os alunos. O que posso afirmar é que, mesmo no momento de exigir, esse ato pode ser feito com amor. A ação do professor nesse processo de construção é de mediador, orientador e não de fiscal, com cobranças autoritárias.

Em muitos momentos, cabe ao professor oportunizar ao aluno diferentes formas de apresentar as informações, com uma postura humana, onde o carinho, a confiança e o amor se farão presentes. É necessário também repensar a forma de construção do conhecimento. Nessa perspectiva, uma possibilidade concreta é a produção escrita.

A oportunidade de usar os conceitos matemáticos no seu dia-a-dia utilizando a produção escrita, favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à Matemática. Não é suficiente fazer mecanicamente as operações. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente.

Dante (1994 p. 13 -14, grifo do autor) argumenta que:

Uma aula de matemática onde os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo - individualmente ou em pequenos grupos – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de *explicar e repetir*. [...]

Precisamos superar o paradigma de que o professor é aquele que sabe e o aluno aquele que não sabe. O aluno apenas ouve e repete no dia da prova. Acredito que, para muitos professores e alunos, esta não é uma realidade, que tudo isso é passado.

Na figura adiante, há uma visão tradicional, em que o professor está no centro e acima, passando-nos a idéia de transmissor do conhecimento. O aluno apenas recebe as informações, não tendo nenhum vínculo com a construção do conhecimento.

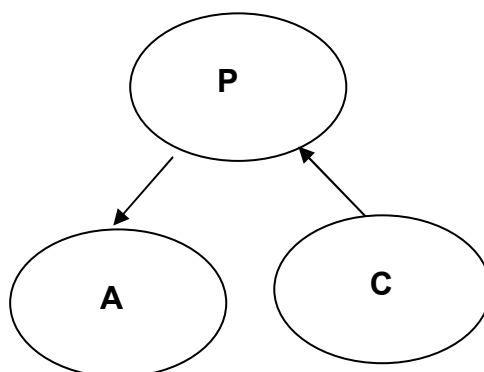


Figura 2 — Epistemologia tradicional
A: aluno P: professor C: conhecimento
Fonte: Moretto (2002, p.36)

Um ensino centrado no professor valoriza a transmissão do conhecimento, e o aluno é visto como uma tábula rasa. Tudo o que ele precisa fazer é repetir, copiar, ouvir e, depois, devolver na prova.

Na figura abaixo, ocorre as diferentes relações com os envolvidos: educador e aluno constroem o conhecimento. O mediador tem fundamental importância, pois ele é quem intervém nesse processo, levando o aluno a perceber a interação que ele tem com o mundo.

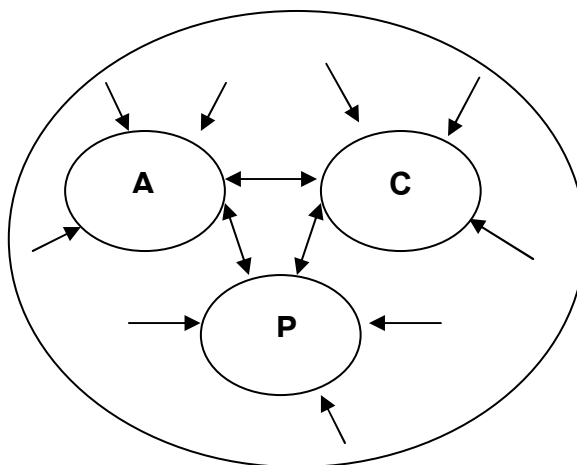


Figura 3 — Epistemologia construtivista sociointeracionista

A: aluno P: professor C: conhecimento

Fonte: Moretto (2002, p.37)

Para esses profissionais da educação, os alunos são integrantes do processo de construção da aprendizagem, tornando-a significativa. O detentor de todo saber, o aluno passivo, o professor autoritário, autocrático, é passado. O saber é compartilhado, reconstruído, é uma necessidade.

Para Martinho (2004, p.20):

[...] neste processo o professor aprende também a observar os alunos, a forma como reflectem, reagem, tentam exprimir-se, e deste modo aprofunda o seu próprio conhecimento (ganha *insight*), avalia a sua capacidade de correr riscos e se envolver na construção comum da aula.

Desenvolvendo a produção escrita em Matemática, o educador terá a oportunidade de se aproximar de seus alunos. Essa aproximação favorece o processo de ensino e aprendizagem. Ao se aproximar, o educador estará observando a capacidade de cada aluno e as dificuldades encontradas.

Dar ao aluno a oportunidade de se expressar pela comunicação oral ou escrita em Matemática tornará nosso aluno mais seguro em suas atitudes. E esse processo depende muito da atitude do educador em sala, sendo esse a chave do sucesso do processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Para Peters (2005, p.125), “O conhecimento não é aquilo que você sabe, mas aquilo que você faz com o que sabe”. Saber? Para quê? É urgente que as universidades se preocupem com a formação dos futuros educadores matemáticos, mostrando-lhes uma visão diferenciada. É necessário “saber fazer”, “saber relacionar” para que o conhecimento tenha sentido em nossas vidas.

Relacionar os conhecimentos com situações do dia-a-dia, ao fazer essas conexões, o aprendiz precisa de conhecimentos específicos para realizar determinadas atividades. São as habilidades que os sujeitos precisam para atingir determinado objetivo. Somente fará sentido se souber usar seus conhecimentos.

Dessa forma, o futuro profissional da educação terá habilidades para levar seus alunos a construir seus próprios conhecimentos, ver em seus alunos a satisfação de participar de momentos de busca pelo próprio conhecimento, percebendo, na pesquisa, o caminho ideal, desenvolvendo a produção escrita como um diferencial no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

4.2 Da produção escrita a uma aprendizagem significativa em Matemática

Neste momento, convido o leitor a viajar comigo da produção escrita a uma aprendizagem significativa. Para chegarmos a uma aprendizagem com significado em Matemática, defendo que a produção escrita nos auxilia na organização de nossos pensamentos.

Acredito que essa produção não acontece de forma isolada. Sempre ocorrem trocas. E é nessas trocas que a comunicação escrita torna-se importante em Matemática, podendo tornar-se uma constante busca de significados na formação de conceitos matemáticos.

É necessário que nosso aluno compreenda o significado do que está sendo estudado. É preciso saber falar e escrever sobre o assunto, utilizando a linguagem usual. Somente depois dessa construção de significados é que há condições de usar a linguagem matemática.

A linguagem precisa ser clara. Deve-se envolver o contexto dos sujeitos. Moretto (2002, p.23) lembra que: “[...] o fato de que quem dá sentido à linguagem é o contexto em que ela é utilizada”.

Esse contexto de aprendizagem motivada pelo professor, certamente levará o aluno a uma linguagem mais formalizada em Matemática. Há necessidade de se ter o cuidado para que a linguagem formal apareça com naturalidade. E,

assim, a utilização da escrita em Matemática possa deixar de ser coadjuvante para ser protagonista no processo de aprendizagem.

4.2.1 Escrita: Das questões históricas à importância

“A escrita... cria um novo tipo de conhecimento: o conhecimento científico; e uma nova forma de aprendizagem, chamada ensino.”
(HALLIDAY, 1989 apud LANDSMANN, 1998)

A escrita teve início muito antes de ser entendida como tal, e revela circunstâncias inusitadas, com diversas formas e possibilidades de ver o mundo e de se comunicar. A escrita tem significado para o ser humano, mesmo antes de ele ter consciência disso. Desde os primórdios, os homens deixavam vestígios de escrita por símbolos feitos nas paredes das cavernas.

Landsmann (1998, p.5) descreve que “[...] essa atividade origina um produto dinâmico e mutante, que pode tornar-se dela independente e adquirir autonomia. [...]”. Cada um escreve sua própria história, desde os primeiros rabiscos, desenhos. A criança olha e, com tranqüilidade, explica o que tracejou. Tem significado. É para ela o início da escrita e de sua autonomia existencial.

Desenvolver nos alunos autonomia e liderança pela escrita fará com que tenhamos seres independentes, atuantes. Esse é um processo contínuo de

mutação, visto que evoluímos e aprendemos. E, portanto, modificamos nossa realidade e as relações que estabelecemos com o mundo.

Ao recordar os momentos em que os bisavós contavam histórias, sentados em roda ou ao redor do fogão a lenha, temos a certeza de que muitas trocas se faziam, leituras mentais aconteciam. Por que não foram registradas? Com certeza, mesmo que não escritas em livros e textos, estão registradas em nós, constituindo nossas lembranças. Informações preciosas que verbalmente foram repassadas de uma geração para outra.

Outras lembranças correspondem àqueles chás, remédios caseiros, receitas que só nossas vovós sabiam fazer. Muitas não foram escritas, registradas. O registro passa a ter fundamental importância em nossas vidas, pelos inúmeros conceitos que foram reconstruídos. Há necessidade, portanto, da escrita para que construamos a cientificidade e dela possamos tirar proveito.

Tornou-se fácil, hoje, registrar nossas emoções em cartas, nos cartões e, atualmente, nos riquíssimos meios de comunicação, como o e-mail, os programas de comunicação on-line. São ferramentas de adequação daquilo que se iniciou com desenhos, figuras, com a contação de histórias e fatos, narrados pelos nossos ancestrais.

Tem-se a possibilidade de comunicação em cada momento, a cada dia, pela escrita, com pessoas nos mais diferentes lugares. E com os novos recursos tecnológicos, a comunicação escrita tornou-se imprescindível.

Para Moll (1996, p.298), “escrever deve ser relevante para a vida”. Percebo a importância que o autor revela para a escrita correlacionada à nossa vida ao nosso cotidiano.

Hoje, em especial, tudo o que vale é o que está no papel. Foi-se o tempo que nossos pais diziam: fechei um negócio. Não havia a necessidade de nada, a não ser a palavra das partes para fechar um negócio. Felizmente, ou infelizmente, mais uma vez noto a influência da escrita em nossas vidas.

É necessário o registro; portanto, é necessário que se escreva. A ideia da produção escrita como um caminho para uma aprendizagem significativa em Matemática simplesmente fascina, pois precisamos oferecer aos nossos alunos momentos para que escrevam sobre o que construíram, já que a escrita faz parte e transforma suas vidas.

Na produção escrita, não se busca que os alunos saibam tudo de Lingüística para conseguirem produzir textos em Matemática. Se a intenção inicial é aprender Matemática, sem a linguagem formal que esta exige, então, o mesmo acontece com a gramática da Língua Portuguesa. Penso que o aluno poderá, com o conhecimento essencial de ortografia, organizar seus textos; enfim, produzir o necessário para deixar claras suas ideias.

Para produzir um texto, é necessário ter o que dizer e saber como dizê-lo. São escolhas individuais, mas que podem ser discutidas em grupo, resultando em um texto individual ou coletivo. Usando tanto a linguagem oral quanto a escrita, terá o aluno condições de apresentar seus conhecimentos, de aprender a construir,

reconstruir e de buscar a produção escrita, para que se efetive uma aprendizagem significativa.

Importante e necessário é que se escreva, pois os registros ficarão. Esses farão parte de um processo reconstrutivo da sociedade, lugar onde nosso aluno está inserido, modificando sua cultura, suas crenças, seus anseios e desejos. Cada vez mais o registro deve estar presente na escola e fora dela. Cabe a nós, educadores, incentivarmos essa produção escrita.

4.2.2 Produção escrita

Não existe teoria enquanto gênero de conhecimento socialmente estabelecido sem um uso regular da escrita.

(LÉVY, 1993)

O ato de escrever poderá tornar-se, para o professor e para o aluno, algo comum em suas vidas, fazer parte do dia-a-dia, independente de disciplina ou conteúdos. A partir do momento em que o professor assume uma postura de pesquisador, não há como negar a importância da escrita, tornando regular seu uso, a partir da pesquisa.

Para Cassany (1999, p.16):

Escrever é instrumento poderoso de reflexão. No ato de escrever os escritores aprendem sobre si mesmos e sobre seu mundo e comunicam suas percepções a outros. Escrever confere o poder de crescer como pessoa e influenciar no mundo. (tradução minha)

Busco, nesse autor, a influência que a produção escrita tem para tornar os indivíduos atuantes, levando-os a transformar a sua realidade. Pela escrita, o aluno percebe a sua evolução, comunica o seu modo de ver e de se relacionar com as informações e com as pessoas. No ato da escrita, nota-se o desenvolvimento do escritor, a entrega total, as possibilidades de concordância e de críticas, um verdadeiro processo de evolução individual e coletiva.

Escrever é preciso, Marques (2003). E este ato reflete o que somos. É necessário que se perceba e conceba as diferenças entre as duas formas usuais de linguagens utilizadas na escola. A linguagem oral e a linguagem escrita são formas de expressão utilizadas pela escola para a transformação de informação em conhecimento, tendo por suas características e dependendo de cada educador maior ou menor valoração.

Algumas características discutidas no processo de linguagem oral e linguagem escrita são interessantes para analisar as semelhanças e diferenças entre elas, conforme EducaRede (2005, p.1), sob os seguintes pontos:

- a) a linguagem escrita é veiculada graficamente, enquanto a oral, por meio do som (é falada);
- b) a linguagem escrita é produzida na ausência física do interlocutor, enquanto a oral é produzida na presença física do interlocutor;
- c) a linguagem escrita não conta com o recurso gestual-corporal, enquanto que na comunicação oral esses constituem os sentidos, articulando-se com a fala;
- d) a linguagem escrita costuma utilizar a variedade-padrão da língua, enquanto a oral, não;

- e) a linguagem escrita utiliza um registro mais formal, enquanto a oral, um registro mais coloquial;
- f) na comunicação escrita não há a possibilidade de troca de turnos imediata entre os interlocutores, enquanto que a alternância imediata de turnos entre os interlocutores é característica marcante da linguagem oral;
- g) a linguagem escrita é planejada, enquanto que a oral é espontânea;
- h) o discurso escrito é mais preciso e completo, enquanto que o oral é fragmentado e incompleto;
- i) o discurso escrito é mais independente do contexto, ao contrário do oral;
- j) a linguagem escrita possui mais prestígio na cultura, enquanto que a oral é menos valorizada.

A linguagem escrita, segundo esta pesquisa, é uma experiência individual e única, pois o processo de escrita leva a selecionar o que dizer e como dizer, a correlacionar fatos, informações — propondo, por vezes, novos conceitos e valores.

Dentre as características que reforçam a utilização da escrita em todas as disciplinas e por todos os educadores, digo com maior relevância a possibilidade e necessidade de utilizar a escrita em Matemática. Mesmo sendo um registro informal, revela a condição de superação do conhecimento, de forma consciente.

O planejamento, a precisão, a condição de que o pensamento seja registrado de forma completa e o prestígio frente à sociedade são elementos que habilitam a escrita, colocam-se na condição de destaque, auferindo notoriedade a quem dela se utiliza.

Encontro em Gomes (2003, p.58) a afirmação de que “[...] a função da escrita ajuda a organizar idéias [...]. Esse processo promove a produção de novas relações e reflexões sobre a prática de cada um”. Percebi que o principal papel da escrita é a organização das idéias e, dessa forma, novas conexões podem surgir com o envolvimento e contextualização de várias disciplinas.

Em Santa Catarina (1998c, p.42), conforme a Proposta Curricular em que são estudados os Temas Multidisciplinares, espera-se que “[...] os alunos assumam o papel de quem tem o que dizer, para quem dizer, por que dizer e percebam que tanto a linguagem oral quanto a linguagem escrita constituem meios que possibilitam estes dizeres.” É nossa tarefa procurar formar um aluno crítico, autor, desenvolver nele a autonomia para ser um transformador social.

Para Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), o processo de escrita é essencial na formação de cidadãos críticos, participativos, conscientes. O aluno adquire autonomia, estabelece autoria nas atividades realizadas e, ao se expor, desenvolve a capacidade argumentativa.

Na busca dessa formação, a disciplina de Matemática não deve ser eximida da responsabilidade de criar o hábito da escrita. Dela também não pode ser retirada a condição de utilização da referida linguagem, pois, se esta é uma condição de uma aprendizagem significativa, há que se ter presente sempre a produção escrita em Matemática. A produção escrita está ligada à pesquisa, e tem a condição de formar o ser como um todo.

4.2.3 Produção escrita em Matemática

A produção de textos nas aulas de matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo.

(SMOLE, 2001)

A utilização da produção escrita em Matemática estava longe de minha realidade, enquanto educadora. Pensar que a escrita poderia favorecer meu aluno na aprendizagem em Matemática estava distante de minha teoria e de minha prática em sala de aula.

Hoje, vejo o quanto a produção escrita em Matemática é importante na organização das idéias. Essas organizações levam a perceber o real papel da Matemática em nossas vidas, as relações com as mais variadas realidades em que estamos inseridos. A escrita em Matemática leva ao entendimento de que, ao escrever, tudo se torna acessível. É pela pesquisa e pela escrita que se alcançará uma aprendizagem com significado em Matemática.

Para D'Ambrosio (1996, p.75), "[...] a escrita é um elemento importante para o processo de decodificação, o que permite a contextualização". O registro descritivo do que se aprende, além de ser uma forma de internalizar a informação, é também a possibilidade de aprendizagem. À medida que o aluno escreve, ele passa a aprender a aprender, formular conceitos e a decodificá-los.

Na preparação das atividades oferecidas aos discentes, é necessária a associação das metodologias com a produção escrita, objetivando levar os alunos a

decodificarem os conceitos matemáticos, utilizando-se da linguagem usual, da linguagem natural que trazem de suas realidades e, aos poucos, chegar à linguagem matemática formal.

Para Moraes (2004, p.3), no texto Um contínuo ressurgir de fênix:

Escrever não consiste apenas em se comunicar de forma diferente da fala. Representa também um novo modelo de pensar. O pensamento e a linguagem humana transformam-se a partir da escrita. A própria fala também se transforma a partir da escrita, emergindo uma oralidade de nível mais complexo a partir do escrever.

A utilização de uma linguagem adequada à Matemática, com certeza virá pela escrita e reescrita. A complexidade será usual tanto na fala quanto na escrita, pois, na medida em que penso, utilizo os processos mentais relacionados. A Matemática tornar-se-á conhecimento e, posteriormente, pensamento.

Se a Matemática é também pensamento, e o pensamento — na medida em que se quer repassar a outras gerações — precisa ser escrito. Então, a escrita poderá ajudar os alunos, através de textos, a formarem seus conceitos. Dessa forma, a escrita poderá auxiliar o aluno a perceber que aprender Matemática pode ser um ato prazeroso.

Continuando com o texto de Moraes (2004, p.03): “A clareza e o conhecimento se constroem na escrita”. Em Matemática, pode acontecer a clareza de idéias e a construção de significados pela escrita, que pode auxiliar o indivíduo pela organização de idéias — que são próprias da escrita — e essencial em Matemática.

Se a escrita favorece a clareza — em Matemática o que buscamos é a clareza — o melhor caminho, certamente, é a produção escrita para a construção do conhecimento matemático, principalmente quando trabalhamos com pesquisa, questões de interpretação que envolvem situações-problema.

A comunicação pela escrita pode iniciar com trocas e diálogos em sala de aula. Depois de esgotadas todas as discussões, os alunos argumentam e, a partir daí, encaminha-se o processo de escrita. Dessas trocas, surge o reconstruir, momento este que será individual.

Entendo ainda que não devemos encerrar aqui o processo de produção escrita individual. Conforme o interesse, o objetivo e a criatividade do educador, poderia distribuir textos, trocados espontaneamente — como tema — para que cada colega contribua com sugestões, críticas e, assim, em uma nova análise, a reescrita, a reconstrução do seu texto, o novo.

Solicitar aos alunos que manifestem seu raciocínio e que escrevam sobre suas descobertas torna-se natural e percebo, na maioria dos alunos, facilidade em escrever sobre o que realmente foi realizado e vivido por eles.

Nesse sentido, Smole e Diniz (2001a, p.2) afirmam que:

Temos observado que escrever sobre matemática ajuda a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando reflexão, clareando idéias, e agindo como um catalisador para as discussões em grupo. Escrever em matemática ajuda o aluno a aprender o que está sendo estudado. Além disso, a escrita auxilia o resgate da memória, e muitas discussões orais poderiam ficar perdidas se não as tivéssemos registrado em forma de texto.

É imperativo que se tenha clareza de que, para muitos, as dificuldades de ler, decodificar e escrever também se fazem presentes na linguagem matemática.

Para Cândido (2001), seguidamente, os símbolos tornam a aprendizagem e a elaboração de conceitos difíceis e, nesse caso, torna-se necessário fazer uma conexão com o cotidiano. Com a contextualização, os conhecimentos ganham significado.

Para que aconteça uma aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos, os textos ajudam a organizar os conhecimentos e, ao analisar os textos produzidos, o professor cria um vínculo de diálogo com os alunos, questionando-os, e estes argumentando, construindo e reconstruindo.

Com a linguagem usual, os alunos conseguem questionar, argumentar e construir os próprios conceitos, percebendo, na escrita, um caminho para a linguagem formalizada.

Carrasco (2001, p.202) destaca que:

[...] até que o aluno se torne capaz de utilizar esta linguagem formalizada, ele precisa compreender o significado (a essência) do conceito ou da teoria que está sendo estudada e que se mostra, geralmente, na própria linguagem matemática. E precisa saber falar e escrever sobre este conceito, na sua linguagem usual, para só depois fazê-lo na linguagem simbólica.

A escrita em Matemática pode ser explorada, para que os alunos tenham uma melhor compreensão do meio em que estão inseridos. A compreensão dos conceitos matemáticos dá-se pela linguagem usual. E, lentamente ou rapidamente (dependendo de cada indivíduo ou grupo), o professor pode levar os alunos a uma linguagem matemática mais formalizada.

A oralidade e a escrita levam os alunos a organizarem suas idéias, a elaborarem conceitos pela linguagem usual. A produção escrita pode ajudar os alunos a chegar ao formalismo matemático, de forma mais tranqüila e rápida.

4.2.3.1 Linguagem matemática usual e linguagem matemática formal

“A história da matemática e a lógica do descobrimento matemático [...], não se podem desenvolver sem a crítica e rejeição definitiva do formalismo.”
(LAKATOS, 1978)

É importante seguir regras, axiomas, teoremas, enfim, toda a linguagem formalizada que a Matemática, por vezes, exige. É igualmente importante que o aluno consiga falar sobre o que aprende, conceituar e passar da linguagem matemática usual para a formalizada, mas deve acontecer sempre de uma forma tranqüila, possibilitando a aprendizagem com resultados significativos.

Sei dos significados que os símbolos, as regras, enfim toda a formalidade que a Matemática exige. Acredito que o aluno pode entender a importância, contextualizando os conceitos, deixando o formalismo matemático surgir naturalmente. Muitos de nós, professores de Matemática, passamos anos em sala de aula sem ter a necessidade de demonstrar um só teorema.

Devemos estar atentos à linguagem matemática usada em sala de aula, para que essa aprendizagem de fato aconteça, e se estabeleça relação com a vivência do aluno. Para isso, vou usar um exemplo simples, mas acredito que ajudará a clarear as idéias em relação à linguagem matemática formalizada e a linguagem usual.

Números decimais, conteúdo que as crianças vivenciam muito antes de entrarem na escola, é um conhecimento prévio. É comum os pais comentarem, em casa, a altura de alguém: 1,50 m; o valor da gasolina: \$ 2,57; enfim, os pais, ao se expressarem, utilizam a linguagem matemática usual.

Ao professor cabe apresentar o conteúdo, correlacionando com os conhecimentos prévios, com a linguagem usual do aluno. Fazer referência aos números com vírgula, solicitar que aos alunos exemplos de casa, certamente auxiliará e haverá muita participação, pois, logo farão relação com o que se está estudando, com o seu dia-a-dia.

Se uso, logo no início das trocas, a linguagem formal, ignorando o conhecimento já elaborado, não estarei oportunizando uma aprendizagem significativa. Estarei, apenas reproduzindo, sem a possibilidade de construção do conhecimento.

Fiorentini (apud Santa Catarina, 1998a, p.106, grifo meu) nos lembra que:

Assim como acontece com todo conhecimento, a Matemática é também um saber historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais e, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre, entretanto, que essa linguagem, com o passar dos anos, foi se tornando **formal, precisa e rigorosa**, distanciando-se daqueles conteúdos dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização.

Levando em consideração esse saber historicamente em construção, posso iniciar a formação de conceitos matemáticos, partindo de conhecimentos prévios, conhecimentos estes que os alunos trazem do seu dia-a-dia, utilizando a linguagem formal após o momento de reconstrução e de reposicionamento frente aos conceitos.

A produção escrita é uma alternativa que o aluno tem de deixar seus conhecimentos fluírem, sem haver a preocupação de seguir passos, regras, levando-o a gostar do assunto, incentivando-o para um aprofundamento posterior, despertando, assim, a curiosidade, o questionamento.

A Matemática, enquanto pensamento e linguagem, deve ser entendida e trabalhada no sentido de levar o aluno à compreensão, de modo simples, observando seu desenvolvimento, seu meio, sua capacidade de abstração e conceituação para uma possível relação com as vivências que o discente estabelece.

Para Carraher, Carraher e Schliemann (1995, p.12), “A aprendizagem de Matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, [...], a Matemática formal, e a Matemática como atividade humana.” Entendo que a Matemática organizada pela comunidade científica deva, no contexto escolar, ser inserida conjuntamente com a Matemática ligada à atividade humana.

É na escrita ou por ela que deixaremos de lado o cálculo pelo cálculo, uma atividade mecanizada que obtém poucos resultados efetivos, na busca de uma aprendizagem significativa.

Klüsener (2001, p.190) acredita que “desta forma, torna-se possível a promoção de uma aprendizagem significativa sem estar pautada numa aprendizagem mecanicista e tão pouco valorizando a memorização.” Com isso, é possível superar exercícios mecanicistas, ir além da memorização e levar o aluno à pesquisa, em nossas aulas. Ao pesquisar, o aluno estará relatando suas buscas. A escrita torna-se uma necessidade nesse processo. E em Matemática, superar o ensino mecanicista com o auxílio da produção escrita, seguramente levará a uma aprendizagem duradoura.

Ao saber que os alunos chegam às escolas, muitas vezes, com “[...] medo da Matemática [...]” (GUILLEN, 1987), em função desta mecanização, deste fazer por fazer, e de uma condição de fazer conforme o modelo, é que me proponho a uma postura diferenciada e, em especial, uma visualização humanizadora, com organização e formalidade em graus de evolução. Medo, palavra forte, mas ainda uma realidade presente não somente na vida escolar, mas no dia-a-dia das pessoas.

É, no mínimo, necessário que se tenha a percepção da necessidade de mudança e/ou diminuir o rigor. Para Niven (1994, p.47), “sem ênfase excessiva no rigor”, rigor este que pode aparecer durante as atividades desenvolvidas, deixando ao aluno a percepção da necessidade no cotidiano escolar, e jamais pela imposição.

E, recordando o que diz D’Ambrosio (1986, p.23): “O tratamento rigoroso de Matemática é um mito contra o qual devemos lutar.” Significa a busca de uma Matemática desenvolvida para resolver situações encontradas a partir do conhecimento do aluno, em seu dia-a-dia, dentro ou fora da escola, da sala de aula, com ou sem a ajuda de outro sujeito. É o aluno sentindo-se seguro para aplicar os conteúdos matemáticos que dêem sentido à sua vida.

D'Ambrosio (1986, p.23) destaca que:

[...] é essencial que preocupações de rigor não interfiram com as bases intuitivas da matemática. Entendemos que sensibilidade para rigor matemático é algo que se adquire, que se sente após alguma vivência com matemática, e que surge naturalmente com o desenvolvimento do que poderíamos chamar "intuição para rigor". [...]

A partir dessas afirmações, e de acordo com o meu pensamento, o rigor estará presente. A seu tempo, evidente, para alguns alunos, mesmo que a busca seja pela oferta de condições a todos. Naturalmente, desvela-se a possibilidade de um menor ou maior grau de formalidade. Há que se ter educadores que percebam o momento e o façam progredir.

Acredito que o rigor matemático possa ser desenvolvido com os alunos com aptidão para a indução matemática. Não devemos, é claro, fazer distinções entre os alunos, mas a partir do momento em que as atividades e os conteúdos vão avançando, o educador pode perceber estas aptidões.

Ao aluno é dado o direito de busca, com motivação do professor. A busca, o encontro de uma Matemática que tenha sentido e aplicabilidade, circunstâncias necessárias. D'Ambrosio (1986, p.23) afirma:

Desse modo, tratar os diversos assuntos que aparecem em matemática com o devido "rigor" pode neutralizar o que nos parece a função essencial do ensino de matemática, bem como de qualquer outro assunto. A ênfase estaria em despertar no estudante curiosidade e espírito inquisitivo que, aliado a algum gosto pelo assunto, o motivará a procurar tratamento mais aprofundado e mais rigoroso.

A busca por conhecimentos mais específicos em Matemática depende do interesse do indivíduo envolvido em querer aprofundar este conhecimento. Nesse

caso, a linguagem matemática formal ou rigor matemático deve corresponder a uma necessidade e não uma imposição. Tende a ser buscada, o que, certamente, acontecerá à medida que o aluno for pesquisando. E as relações que estará estabelecendo na busca de informações colaboram para a aprendizagem com significado.

4.3 Aprendizagem significativa em Matemática

Falar em aprendizagem significativa é assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, o que requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem.
(CÂNDIDO, 2001)

É sábio o educador que promove atividades diferenciadas de ensino, visando à aprendizagem em Matemática, abrindo espaços para debates, estimulando a troca de idéias e favorecendo a aprendizagem. Dessa forma, o professor aprende com seus alunos, torna-se livre, tranqüilo ao debater conceitos e auxilia na construção dos conhecimentos matemáticos.

Cabe aos educadores criar situações de aprendizagem para que o aluno consiga superar o “medo” da Matemática. Esta busca de soluções certamente levará as pessoas envolvidas neste processo a alcançar o sucesso em seus estudos e, em especial, nesta disciplina. É um novo olhar sobre a Matemática!

É a tirada dos “óculos escuros” que a Matemática é “cousa” para mentes especiais. É a superação... Ver a Matemática como algo possível para todos, especialmente quando o professor usa uma linguagem com significado, associada às vivências dos alunos.

[...] a percepção comum da matemática como coisa difícil, incompreensível, ou coisa de gênios, deve-se, sobretudo, ao mau professor, que é incapaz, por incompetência flagrante, de realizar pelo menos dois passos essenciais: fazer da matemática uma base educativa, de forte significado propedêutico, no sentido de saber pensar, raciocinar, abstrair logicamente, compreender relações quantitativas etc.; e mostrar que faz parte da vida, não só como algo útil, mas sobretudo como presença natural em tudo [...]. (DEMO, 2002a, p.77)

Levar o aluno a perceber a presença natural da Matemática não é tarefa difícil, mas, certamente, exigirá um professor pesquisador, competente que, juntamente com seus alunos, chegue a uma aprendizagem significativa em Matemática.

O que fazer? Continuar pesquisando, dar sentido ao que está sendo estudado e, dessa forma, com “N” possibilidades. Busco que os alunos consigam construir seus próprios conceitos, de forma autônoma, relacionando, compreendendo, intervindo e superando suas dificuldades.

As dificuldades de ler e escrever na simbologia Matemática são enormes. Os símbolos tornam difícil a aprendizagem e a elaboração de conceitos. Inúmeras vezes os alunos não estabelecem conexão nenhuma com o cotidiano. São os primeiros embates, o que posso observar nas palavras de Machado (1998, p.108), onde “a Matemática não pode ser tratada estritamente como uma linguagem formal”.

Da linguagem usual, o aluno pode chegar à linguagem formal. Ao oportunizar a escrita aos sujeitos envolvidos, a formalidade virá, já que na medida em que escreve, o aluno construirá conceitos, irá abstrair do rigor a essencialidade, vivenciando e relacionando com o mundo em que vive os conceitos matemáticos aí presentes.

Na linguagem usual, o aluno terá oportunidade de questionar, argumentar e reconstruir seu discurso, seu conhecimento. Para D'Ambrosio (1986, p.49), “[...] aprendizagem é uma relação dialética, reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade.” Mudanças essas também observadas no aluno e nos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Vejo que, a partir do momento em que o aluno consegue estabelecer essa relação dialética, estará modificando a realidade, suas ações, suas atitudes. O agir reflete a condição de mudança do que já tem internalizado para um conhecimento mais evoluído.

Para Ausubel (apud RABELO, 2002, p.55), “[...] o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos”. Respeitar os conhecimentos prévios de nossos alunos leva-os a uma aprendizagem significativa. É importante encaminhar as aulas a partir de conceitos já internalizados pelos alunos, para que consigam apropriar-se de novos significados.

Nessa perspectiva, apresento uma figura demonstrativa da relação que se estabelece entre o conhecimento prévio e as concepções escolares para um ressignificado do conhecimento.

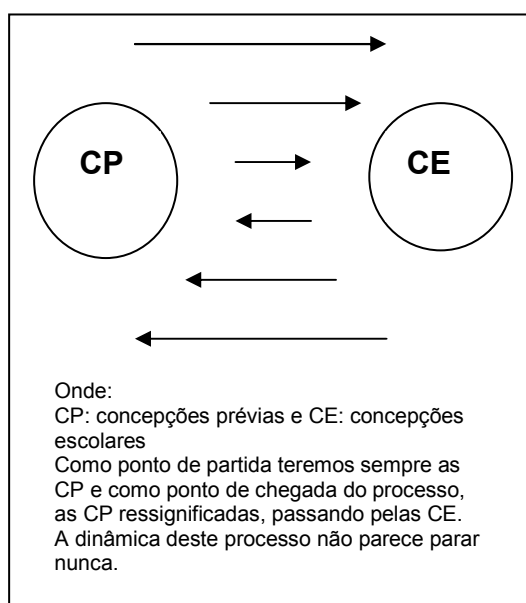


Figura 4 — Proposta construtivista sociointeracionista

Fonte: Moretto (2002, p.43)

Após diagnosticar as concepções prévias dos alunos, o que não é uma tarefa difícil, vislumbro um trabalho de qualidade. Ao incentivar a pesquisa, onde o aluno é estimulado à reflexão, vejo a condição de um ressignificado do que é internalizado.

O estímulo do educador é necessário e não cessarão as trocas e aprendizagens entre os envolvidos nesse processo. Observo, no diagrama adaptado por Martinho (2004, p.13), a importância desse envolvimento de sujeitos para a formação de conceitos matemáticos.

Durante o processo de reconstrução dos conhecimentos prévios, é importante saber ouvir outras vozes. Para isso, é necessário que os alunos percebam que as críticas não são para a pessoa do “autor”, mas sim para o que foi argumentado ou escrito. Ouvir críticas e sugestões durante a formação de conceitos,

certamente contribuirá para que os participantes alcancem uma aprendizagem com significado em Matemática.

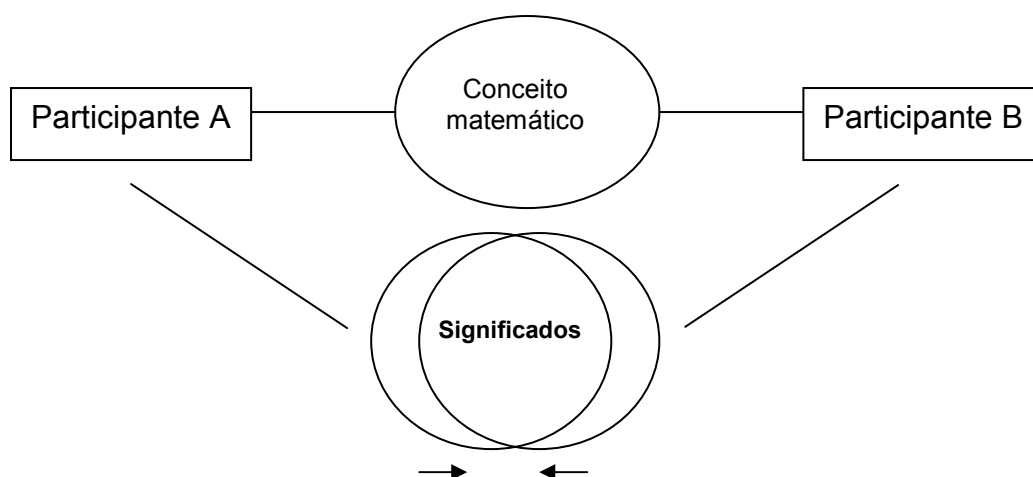


Figura 5 — Negociação de significados

Fonte: Martinho (2004, p. 13)

À troca entre os participantes Martinho (2004, p.13) chama de “negociação de significados”. A troca de conhecimentos acontece pela comunicação oral e escrita, podendo, assim, o aluno refletir sobre seus conceitos. É importante essa comunicação em sala de aula para que o aluno sintá-se seguro quanto à sua aprendizagem.

Conforme Brasil (1997, p.64), nos Parâmetros Curriculares Nacionais, “[...] a aprendizagem da Matemática, a expressão oral também desempenha um papel fundamental”. É necessário reconhecer que da oralidade chegaremos à escrita, em nossas aulas de Matemática. Acredito que o aluno, ao se expressar, estará apresentando a forma como construiu o seu conhecimento. E esta reflexão levará a uma escrita apurada, bem como a uma aprendizagem ressignificada de qualidade.

Vygotsky (2003. p.161) diz que “A capacidade que tem uma criança de comunicar-se por meio da linguagem relaciona-se diretamente com a diferenciação dos significados das palavras na sua fala e na sua consciência.” Da mesma forma, a escrita levará o aluno consciente a refletir sobre seu conhecimento. Sua escrita ajudará a refletir sobre o significado de suas palavras, na busca de novos argumentos que o levem a aprender.

No entendimento de Moretto (2002, p.17):

Aprender significativamente é dar sentido à linguagem que usamos, é estabelecer relações entre os vários elementos de um universo simbólico, é relacionar o conhecimento elaborado com os fatos do dia-a-dia, vividos pelo sujeito da aprendizagem ou por outros sujeitos.

Então, faz-se necessário partilhar significados. Por isso, são interessantes as atividades realizadas em grupo, dando ao aprendiz a oportunidade de manifestar seus conhecimentos prévios e, a partir de trocas com o grupo, a produção escrita auxilia a organizar essas diferentes relações.

Somente acontecerá uma aprendizagem significativa em Matemática, quando o aprendiz acrescentar aos conhecimentos prévios os novos conhecimentos, o que ele conseguiu elaborar a partir deste processo. É o que chamo de conhecimento atual.

Este processo de construção e reconstrução do conhecimento matemático pode ser representado pelo esquema:

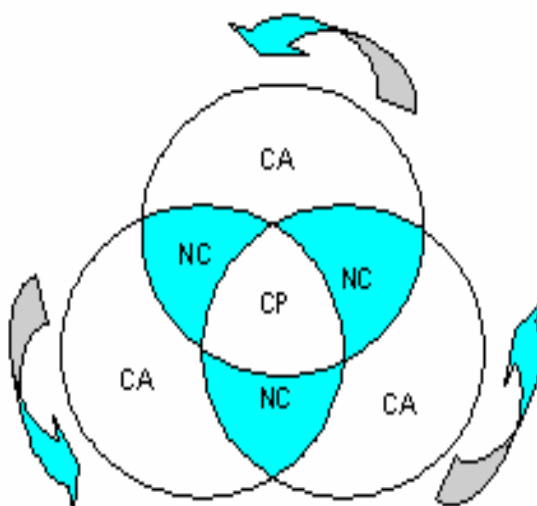


Figura 6 — Processo de construção e reconstrução do conhecimento matemático⁸
 CP: Conhecimento prévio NC: Novo conhecimento CA: Conhecimento atual

Como o conhecimento é sempre reconstruído, o conhecimento atual transforma-se em conhecimento prévio e, certamente, haverá novamente a reconstrução do conhecimento a cada nova internalização, tendo maior ou menor significado, conforme as realidades e as situações vividas pelos alunos.

Este conhecimento atual será um conhecimento real somente se o aluno conseguir falar e escrever sobre, ou seja, pelas interações que o indivíduo tem com o meio. No momento em que ele conseguir manifestar este conhecimento, oralmente e/ou pela escrita, fazendo relações com o dia-a-dia, associando idéias vividas pelos sujeitos, então podemos falar que houve aprendizagem significativa em Matemática.

A dinamicidade da aprendizagem, o que podemos observar na figura 6, requer dos educadores capacidade para adaptação, rápida assimilação e posturas evolutivas, incrementando suas metodologias, estimulando vivências individuais e

⁸ Esquema elaborado pela autora

grupais, onde os envolvidos no processo de ensino ressignifiquem seus conhecimentos atuais, na busca de uma aprendizagem cada vez mais significativa.

5 ATIVIDADES QUE ORIGINARAM A PESQUISA

Pesquisar, inovar, fazer de forma diferenciada, uma busca necessária. De forma freqüente, devemos executar a intencionalidade no tratamento das questões educativas, para que estas sejam um desafio a nós e aos alunos.

Neste capítulo, trago experiências efetivadas em minha caminhada, que originaram e me incentivaram na busca de novos momentos de construção do conhecimento. Desejo que estas sejam entendidas no sentido de partida de um trabalho. É diferente da pesquisa que realizei na terceira série do Ensino Fundamental. Aqui apresento atividades realizadas no Ensino Fundamental (quinta a oitava série).

Estas atividades estão listadas apenas para defender que há uma continuidade no que faço e, acumuladas as experiências, levam-me à superação e, em especial, que se tenha a condição de uma aprendizagem com maior significância.

Minha caminhada em Matemática é no sentido de trabalhar com atividades que motivem os alunos na sua busca pelo conhecimento. A participação

em eventos relacionados à Matemática, como: feiras, cursos, continuidade de meus estudos, auxiliaram-me a perceber o quanto é significativo continuar o aperfeiçoamento profissional.

O aluno sente que seu professor está atualizado e essa visão do discente leva a uma relação de confiança entre professor-aluno. Da mesma forma, busca-se o aperfeiçoamento, o novo. E esta inovação auxiliará em uma aprendizagem com maior significado, porque estará presente a confiança, o exemplo e, com certeza, a participação fará toda diferença no processo de ensino e aprendizagem.

Os cursos freqüentados, enquanto professora da rede Estadual, Federal e Privada, a Graduação, a Especialização e o sonho de cursar um Mestrado em Educação Matemática, esses estudos fizeram com que visse a Matemática com olhar de pesquisadora.

Mesmo antes de ingressar no Mestrado, realizei, em sala de aula, atividades envolvendo a produção escrita. Mas, somente no Mestrado percebi a verdadeira importância da escrita. Ao escrever, estamos analisando a melhor forma de comunicação, por ela nos tornamos completos na comunicação.

Pela evolução humana, demonstrada nas comunicações e na possibilidade de deixar informações registradas, a escrita ainda é a forma mais evidente e clara de comunicabilidade.

Hoje não possuo clareza das habilidades necessárias para daqui a alguns anos. Que profissional o mercado de trabalho exigirá? Então, é imprescindível que, enquanto educadora, esteja atenta e desenvolva nos alunos o espírito explorador, a

iniciativa, a criatividade, deixando este errar, perceber que errou e levar o aprendiz ao encontro da melhor forma para acertar.

Acredito que estou me preparando e auxiliando na preparação dos alunos, para que no momento de enfrentarmos uma nova realidade, uma nova necessidade, consigamos resolver os problemas a cada momento.

Momentos que se superam, que se modificam, que se transformam. Penso que estas mudanças me auxiliaram e auxiliarão os alunos na busca por uma aprendizagem mais significativa.

Relato, a seguir, três atividades que realizei durante as aulas e que propuseram à pesquisa que ora se realiza. Não será foco de uma análise final, mas de continuidade, para que, posteriormente, tenha-se o desencadear de uma nova pesquisa e da possibilidade de escrita neste processo de construção da aprendizagem.

O primeiro trabalho relata a construção e reconstrução da poesia e, em especial, do conceito matemático envolvido nela. A Poesia Matemática apresentada é o registro escrito de informação, mas, muito além disso, é uma possibilidade de aprendizagem.

Possibilidade esta vinculada ao gosto do aluno. Percebo que o aluno, ao ouvir música, rimas e de forma “cantada” uma informação, excita-se, tem sua atenção aguçada e reforçada. Isso com certeza, terá um diferencial na condição de retenção da informação, ou mesmo de relacioná-la a outros conteúdos.

Penso ser esta uma sugestão de aplicação da escrita e reescrita em Matemática, que levou o aluno a elaborar novos conceitos, de forma prazerosa, relacionando ao seu momento e sua idade cronológica.

Avaliação descritiva em Matemática (anexos C e D) dos conceitos elaborados é o segundo relato, na busca da substituição daquela avaliação tradicional, em que simplesmente aparece o cálculo pelo cálculo, a repetição, o devolver na prova — (MORETTO, 2002).

Esta proposta envolve a produção textual que foi realizada individualmente e sem consulta, uma forma diferente de analisar a evolução dos alunos.

Certamente esta atividade exige mais do professor. Acredito que o profissional comprometido verá esta situação com um olhar voltado a auxiliar seus alunos, formando seus conceitos matemáticos de forma mais ampla e segura.

O terceiro relato envolve a produção de um “livro” sobre os conceitos matemáticos. Foi elaborado durante as aulas de Matemática, em algumas aulas de Língua Portuguesa, com o apoio da professora dessa disciplina e as aulas de Informática.

A intenção da aplicação destas atividades foi de apresentar o processo de evolução das formas de trabalho, tanto para o professor como para o aluno. Por ser uma nova experiência, procurei auto-avaliar-me durante o andamento de todas as atividades e visualizar as possibilidades de melhorias e novas formas de execução das atividades educativas.

5.1 Poesia Matemática

No início do ano de 2003, na primeira aula com a oitava série, propus a reescrita de uma poesia, envolvendo Matemática, na busca de um trabalho que diluísse a aversão pela disciplina, despertando gosto em estudá-la e relacioná-la com sua imaginação e seu dia-a-dia.

Levando em consideração a idade da turma onde foi aplicada esta atividade, alunos pré-adolescentes e adolescentes, certamente os levariam a viajar em seus pensamentos joviais. Mantivemos sempre o principal foco — que foi a construção e reconstrução dos conceitos matemáticos. E esta condição foi efetivada.

- Poesia Matemática?

Depois de respondida à pergunta e passado o espanto da maioria, entreguei as cópias da poesia a ser reescrita. Todos leram e, ao discutirmos no grande grupo, surgiram muitas dúvidas, palavras sem o entendimento do significado, conceitos totalmente desconhecidos.

Fomos à biblioteca. Solicitei aos alunos que sublinhassem com uma cor todos os conceitos matemáticos conhecidos e com outra cor os conceitos não conhecidos. Em grupo, pesquisaram, discutiram o significado das palavras, conseguiram associar aos conceitos já elaborados. Estavam enriquecendo o vocabulário e, com isso, formando novos conceitos matemáticos. Os conhecimentos prévios se manifestavam durante as trocas com o grupo.

Nas palavras de Cândido (2001, p. 27), encontro que:

Em grupo há possibilidades de se descobrir preferências, negociar soluções, diluir as dificuldades. Nesse processo, são evidenciados diferentes modos de pensamentos sobre as idéias surgidas nas discussões, o que permite o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, como investigação, interferência, reflexão e argumentação.

Durante a busca bibliográfica, percebi o grupo refletindo. Idéias surgiam a todo o momento, as discussões eram positivas. As orientações solicitadas à professora, foram oferecidas, somente quando surgia um termo muito confuso e fora das condições do grupo. Nesta fase, tudo foi registrado pelos alunos, até as mínimas observações. Caso fosse necessário na reescrita, estava anotado e poderia ser utilizado.

Depois dos registros, iniciou-se a produção escrita, conforme as anotações feitas e as considerações e discussões efetivadas. As trocas com o grupo a respeito dos conceitos e idéias necessárias para a reescrita da poesia matemática foram o início do processo reconstrutivo.

A poesia original (anexo A) disparou todo o processo. As anotações, a continuidade e o resultado final apresento em partes. Esta atividade motivou os alunos a pesquisarem, levando-os à melhor compreensão da linguagem matemática usada na poesia e necessária para o entendimento, auxiliando na reescrita da poesia matemática.

Posso perceber pela escrita da aluna que, ao utilizar a reconstrução, fez relação entre a teoria e sua vida⁹: “Certa vez, entre centenas de páginas, um

⁹ Os textos foram analisados conforme a escrita original.

indicador de quantas vezes o divisor se contém no dividendo, mais conhecido como quociente, apaixonou-se perdidamente [...]” (anexo B)

A aluna apresenta claramente os conhecimentos que conseguiu elaborar no momento da leitura na biblioteca e nas discussões em grupo (dividendo; divisor; quociente) e durante a produção do texto — que foi a passagem para a linguagem formalizada e a necessidade da organização das idéias.

Termos que normalmente não usariam, se a linguagem fosse apenas oral, usual ou uma avaliação tradicional. Mas, no ato de escrever, a aluna sente a necessidade de usar a linguagem matemática correta. Na medida em que reescreve, também se coloca como autora e deixa transparecer suas emoções: “Encontraram-se em um lugar distante e ele não hesitou em perguntar quem era aquela “deusa” que tomou seu coração.” (anexo B)

Deixando fluir seus pensamentos, a aluna expressa, em seu texto, a sua vida, seu momento e a sua idade, em que sonhos e paixões levam à imaginação. E a partir dessa realidade, faz conexão com a Matemática, como continua relatando: “[...] o lado oposto ao ângulo reto no triângulo retângulo — pediu para que ele a chamasse de Hipotenusa — que é bem mais simples.” (anexo B)

Observando o texto, verifico que a aluna continua com seu poder imaginativo, envolvendo o relacionamento amoroso entre os termos matemáticos. E no desenrolar da produção, consegue construir seu conhecimento matemático, com tranqüilidade, apresentando o significado de hipotenusa, para ela.

Pelas palavras de Moretto (2002, p.41), percebo que “[...] todo conhecimento é uma construção que o sujeito faz a partir das interações com o

mundo físico e social de seu contexto. As representações resultantes dessas interações são conceitos que estão no sujeito [...].”

Essas interações feitas por esta aluna certamente envolveram os conceitos pesquisados durante a busca bibliográfica, efetuada durante os trabalhos. Na continuidade do texto, a aluna expressa “O padrinho foi o Poliedro, que tem muitas faces planas [...].” (anexo B)

Novamente um termo que anteriormente era desconhecido (poliedro), passa a ser conhecido. Ao utilizar a escrita, foi necessário o uso de uma linguagem correta, ou seja, a linguagem formal. Na continuidade da sua história, percebo a formação do conceito “poliedro”, muito bem defendido. Esta aluna associou o imaginário e o real, durante toda a reescrita da poesia.

A organização das idéias, a leitura e, conseqüentemente, a reconstrução do conhecimento passa a ter papel fundamental na vida do aluno e na sua condição no processo de aprendizagem.

Penso ser, neste sentido, necessário escrever que a aprendizagem vinculada às vivências é a possibilidade de sair do marasmo educativo em que se encontram muitos de nossos professores e escolas. Nossos alunos, motivados pela condição de utilização da sua linguagem, recriam, reelaboram, escrevem e reescrevem, chegando a relacionar seu conceito ao conceito matemático disponível, tendo uma aprendizagem com significado para si e para os outros.

5.2 Uma avaliação descritiva em Matemática

Na análise e percepção dos trabalhos realizados em anos anteriores ou em projetos anteriores, percebo que os alunos têm dificuldades, quando falamos de números decimais, raiz quadrada não exata, dízima periódica, entre outros conteúdos.

Ao conversar sobre os conceitos que os alunos haviam elaborado em séries anteriores, o pedido era que participassem todos, para que eu pudesse diagnosticar os conhecimentos elaborados, com maior precisão.

Após essa análise inicial, os grupos foram formados pela professora, com quatro ou cinco alunos, de forma intencional. Procurei juntar os que tinham mais dificuldade com os que tinham os conhecimentos mais elaborados para que, à medida que as discussões fossem aprofundadas, a troca de idéias acontecesse. Todos os momentos foram orientados e encaminhados pela professora.

Após os estudos, discussões, análises, leituras, releituras, escritas e reescritas, é que busquei a verificação da condição de entendimento e de apropriação do conhecimento. Propus aos alunos uma avaliação diferente da que eles estavam acostumados: avaliação descritiva. Até o momento, a realidade deles era avaliação tradicional: cálculos — devolver os exercícios matemáticos no momento da prova.

A avaliação foi individual e sem consulta. Na verdade, o que desejei era saber como cada aluno se manifestava diante de uma situação nova. Estavam diante de uma proposta diferente. E o diferente muitas vezes assusta. Alguns encaram como um desafio, mas em outros notei receio de se saírem mal e não conseguirem organizar seus pensamentos.

Após a tomada de consciência da possibilidade de escrita nas aulas de Matemática, procurei observar se houve a produção do conhecimento sobre números N, Z, Q, I_r e R.

Propus aos alunos a seguinte avaliação: (anexos C e D)

Os números abaixo irão auxiliá-los para produzir um texto. Procure explorar o que você entendeu, usando como orientação o conjunto dos números: N, Z, Q, I_r e R, classificando-os, localizando estes na reta numérica e lembre-se de aproveitar o que aprendeu sobre dízima periódica, números decimais, fração irredutível e forma mista.

N^{os}.: 3, -7, 0, $-1\frac{2}{3}$, π , 0,444..., $\sqrt{52}$, +8, $\frac{17}{5}$, -19

Ao analisar o texto produzido por uma aluna, a partir da proposta de avaliação efetuada, tive enorme e agradável surpresa. Ela, que apresentava em seu histórico escolar, principalmente na disciplina de Matemática, dificuldades de aprendizagem, mostrou-se sabedora de muitos dos conceitos necessários a esta parte dos conteúdos matemáticos.

Observo o que ela coloca em parte de sua avaliação:

Sabemos também uma forma de se achar a raiz quadrada de $\sqrt{52}$ veja. Achamos o número antecessor de 52 que seja quadrado perfeito, e o sucessor também, o antecessor é 7 e o sucessor é 8 [...](anexo C)

$$\begin{array}{l} \sqrt{49} < \sqrt{52} < \sqrt{64} \\ 7 < 7,0 < 8 \end{array}$$

Afirmo que houve uma aprendizagem significativa em relação aos conceitos matemáticos. A aluna conseguiu determinar por aproximação a raiz quadrada de 52. Entendo apenas que poderia ter realizado mais multiplicações, por exemplo: $7,1 \times 7,1$ ou $7,2 \times 7,2$ para conseguir um resultado mais aproximado. Conforme apresenta o anexo C, a aluna possui este conhecimento. Apresentou a linguagem matemática — antecessor, sucessor — de forma correta, manifestando pela escrita seus conceitos elaborados.

Nas séries anteriores, mediante avaliações tradicionais, ela sentia medo, insegurança diante das avaliações, pois possuía somente um parâmetro de análise. Em relação a essa aluna em especial, senti-me realizada com sua evolução e produção apresentada. Mostrou o quanto a produção escrita favoreceu-lhe uma aprendizagem com significado.

A aluna continua, em seu texto, apresentando mais um momento de clareza nos conceitos matemáticos: “O número pi (π) é irracional, o número π é igual a 3,14 [...]”. (anexo C)

Talvez possam pensar: A aluna não havia elaborado o conceito de número π até a oitava série? Certamente não.

Hoje, a aluna, mais tranqüila, sente-se à vontade para organizar seus conhecimentos e colocá-los em forma de textos.

Neste sentido, Cândido (2001, p.23) destaca que:

[...] exprimir-se com o rigor em matemática não é algo tão simples. Ao exigirmos dos alunos uma linguagem que consideramos adequada e precisa, corremos o risco de impedir que alguns deles tenham acesso ao sentido dos enunciados matemáticos, o qual se constrói a partir de uma linguagem aproximada, em um trabalho em que o importante é articular significações, relacionar idéias e etapas do raciocínio.

Devemos ter, na disciplina de Matemática, um cuidado todo especial. Já observamos que se tem medo da disciplina e do professor. Outros problemas que devem influenciar na condição do processo ensino e aprendizagem estão nas cobranças, nas avaliações tradicionais, na linguagem usada pelo professor, nas atividades mecanizadas — estudo não aprofundado nesta dissertação, mas que merece avaliação.

Na análise desta atividade, posso afirmar que a aluna conseguiu produzir seu texto de forma clara. Percebi, no olhar desta aluna, na forma como passou a se comunicar comigo, sua felicidade e seu contentamento consigo mesma. Oferece crédito à professora, como se esta tivesse descoberto e apresentado a ela a luz no fim do túnel. E a ela também, por ter percorrido este caminho e conquistado sua aprendizagem.

Relato o quanto é gratificante um momento destes na vida de um professor: saber que o aluno conseguiu elaborar os conceitos, que sabe fazer relações com o dia-a-dia e que, na verdade, essa é a formação necessária para estar e viver na sociedade de hoje.

Outra aluna, neste mesmo processo avaliativo, vê a Matemática com mais tranqüilidade. Percebo isto pela forma como organizou sua história, como deixou claros seus conhecimentos:

Era uma confusão! Números para todos os lados, nenhum se entendia. Se peixavam, batiam. Meu Deus, alguém precisava organizar esses doidos. Achar alguém ali no meio era impossível! Ah, quantos voluntários! Muitos querem organizá-los! Pessoas de toda a parte vieram ajudar. (anexo D)

Para esta aluna, a produção escrita teve a função de ajudar na organização das idéias. Apresentou seus conceitos matemáticos de forma tranqüila e bem elaborada. Vê-se a tranqüilidade, a linguagem muito próxima à que utilizam em suas conversas informais, mas, ao mesmo tempo, cheia de significado e conceituação condizente com o desejado em Matemática.

Depois de muito tempo olhem só o que surgiu: uma organização perfeita, até nomes eles deram. Separaram em grupo todos esses números. Grupos gigantes, e se duvidar até infinitos. (anexo D)

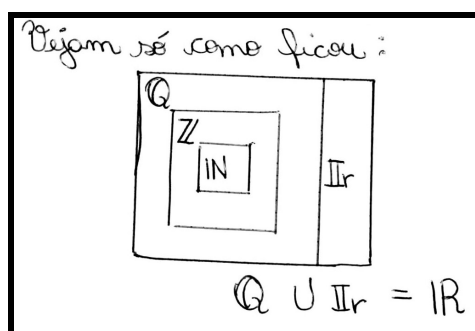


Figura 7 — Relação entre os conjuntos numéricos (anexo D)

Na continuidade da escrita, a aluna escreve o que representa cada um dos itens que revelou na figura. No poder de decomposição e análise, categorizando cada item, fica evidente seu entendimento e sua aprendizagem.

No grupo dos **N**, ou seja, Naturais, foram todos os números positivos, mas não em forma de decimal ou de fração. Como por exemplo: o 3; o 0; o 8.
 No grupo dos **Z**, ou seja, dos Inteiros, faziam parte os naturais e mais os números negativos. Eles eram agora o 3; o 0; o 8; o -7; entre muitos outros.
 No grupo dos **Q**, ou seja, dos Racionais, iam os do **N** e do **Z** mais os números que podiam ficar como fração, como o $-1\frac{2}{3}$, o 0,4444..., o $\frac{17}{5}$, o -1,9.

Como você viu um estava dentro do outro, e esse grande conjunto forma o conjunto dos racionais.

Mas ainda tinha um outro grupo, vamos dizer que seriam o grupo dos mais complicados, talvez. Era o grupo dos Irracionais. Nele iam todos aqueles números que não acabavam de crescer, de forma irregular. Não sei se entende, mas... bom, nesse grupo tem o senhor π , muito famoso, a senhora $\sqrt{52}$, etc.

Bom, esse grupão que acabei de apresentar, todo esse povo, sabe como se chama? Os Reais. É... bonitinho? Não? (anexo D)

Observo que a aluna manifesta, em sua linguagem matemática, a linguagem de forma usual (grupos gigantes, grupão, bonitinho, o senhor π), não se esquecendo, em momento algum, da linguagem formal (Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais...), formando, nessa mescla, um texto conciso e de leitura agradável.

Acredito que a escrita, dessa forma, torna-se mais agradável, simpática ao leitor. Para muitos, com a linguagem usual, o entendimento inicial torna-se possível, a compreensão facilitada. A linguagem formal da Matemática, por sua vez, deixa claro o conceito elaborado durante a produção escrita em Matemática.

Cavalcanti (2001, p.131) nos lembra que:

[...] em relação à aquisição da linguagem matemática modifica-se e amplia-se, pois passamos a considerar a linguagem formal da matemática como uma conquista, complexa e demorada, que se faz por aproximações sucessivas mediadas pelas trocas que ocorrem entre os alunos e entre o professor e os alunos.

A linguagem formal da Matemática será uma conquista que, aos poucos, pode ser construída na escola, ocorrendo entre os próprios alunos, professor e alunos, pai e filho, enfim, buscar o envolvimento de todos. Toda comunicação entre os sujeitos construtores do conhecimento pode se efetivar de forma mais rápida, quando estes estiverem na mesma sintonia, falando a mesma linguagem e utilizando uma escrita que revele os conceitos.

Na escola, é importante que todas as séries e todos os profissionais da educação trabalhem com esta atividade didática, pois é um processo, e a continuidade de uma série para outra é fundamental para que consigamos avaliar o processo e os resultados obtidos.

Inicia-se a aplicação da produção escrita com atividades simples e, aos poucos, utilizam-se estratégias mais sofisticadas. Naturalmente, a produção escrita levará da linguagem usual à linguagem formal da Matemática, o que posso considerar um avanço, uma conquista.

A aluna, ao relatar sobre a reta numérica, representa, de forma descritiva, o que entendo por linguagem usual:

Pois é, mas você sabe que essa gente voluntária pensou também, que se um dia tivesse um encontrão, seria mais fácil apresentá-los se estivessem em fila. Foi então que criaram a reta numérica. Veja só onde estão aqueles números que te apresentei antes[...] (anexo D)

Posteriormente, faz a relação do relato escrito a uma figura demonstrativa:

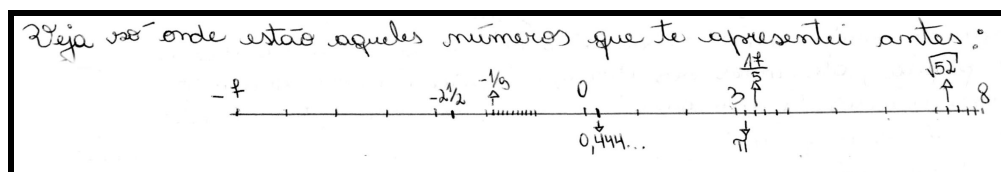


Figura 8 — Reta numérica (anexo D)

Para que a aluna consiga organizar os números em uma reta numérica, deve perceber que é necessário trabalhar com divisão, simplificação de frações, encontrar a raiz de um número não exato, número misto, antecessor, sucessor, multiplicação, dízima periódica. Somente após esses conceitos formados é que cada aluno conseguirá organizar os números na reta numérica.

Ao findar a atividade avaliativa, foi efetuada uma análise entre a professora e os alunos sobre este processo. Após essas análises, foi efetuada a troca das avaliações. Estas deveriam ser analisadas e os alunos ofereceriam sugestões e críticas. Para Smole (2001, p. 46):

A função dessa técnica não é a da correção em si mesma, mas a de criar a figura de um crítico, um parecerista para o texto escrito, e permitir a troca de argumentos e justificativa que se originam no momento em que todos expõem suas observações, suas dúvidas e suas correções.

É importante que os alunos tenham consciência da importância de ler e escrever com atenção os textos dos colegas e fazer suas observações de forma clara e tranqüila, esclarecendo para o escritor suas sugestões e críticas.

Para isso, muitas vezes, faz-se necessário recorrer ao dicionário, aos livros de Matemática, buscar informações, para que suas interferências no texto tenham credibilidade para o escritor.

Noto mais uma vez a responsabilidade do leitor/escritor, quando sua função é ler com um olhar crítico o texto produzido pelo colega de turma, e escrever, de forma organizada e complementar, o que já foi elaborado.

Há que se destacar também que estas possibilidades levarão o aluno a construir e/ou reconstruir seus conceitos, o que equivale dizer — ele é agente de construção da sua e da aprendizagem do outro — podendo fazer uso da escrita para essa comunicação.

5.3 Produção de um “livro” sobre os conceitos Matemáticos

Em 2003, envolvida pelas idéias discutidas no Mestrado, resolvi fazer, no final do ano, uma revisão dos conteúdos estudados com a sétima e oitava séries, colocando em prática as leituras realizadas, os estudos feitos. Propus aos alunos a seguinte atividade:

- Escrever sobre os conceitos matemáticos que foram construídos durante o ano, de forma a revisar os conteúdos.

Na primeira aula desta atividade, conversei com os alunos, esclarecendo o desenvolvimento da mesma. Dúvidas surgiram, o que acredito ser natural, sabendo que os alunos estavam diante de uma situação nova.

Ao expor para as turmas a atividade, definimos alguns encaminhamentos para o bom andamento dos trabalhos, que seriam usados como sugestão:

- A importância do envolvimento de todos.
- Os grupos que desejassem, poderiam colocar em anexo os rascunhos que realizavam na sala de Matemática.
- Cada turma escolheria um título para sua produção e cada grupo um subtítulo para seu trabalho.
- As ilustrações eram opcionais, caso o grupo optasse em incluí-las, teriam que estar de acordo com o texto.
- Uma semana após acontecer a apresentação final, entregar todas as produções escritas (livro), que poderia ser impresso, em CD ou disquete.

Formamos os grupos, na maioria por afinidade. As turmas, em média, tinham 35 alunos e, desta forma, formamos oito ou nove grupos, cada um com quatro ou cinco alunos.

O número de integrantes nos grupos interfere na produção e no resultado final. Com a quantidade menor de alunos nos grupos, acredito que o desenvolvimento das atividades exija um envolvimento maior e é necessário compromisso de todos para que os trabalhos aconteçam.

Em uma de minhas anotações, enquanto professora e orientadora do trabalho, afirmo que:

Após a formação dos grupos, a maioria por afinidade, percebe-se que o trabalho deslanchou, idéias as mais diversas eram discutidas: Internet, livros didáticos, paradidáticos, etc. Troca de idéias para o início da produção, mesmo os alunos com dificuldades envolvem-se no grupo, auxiliando na descoberta.(anexo E)

Na sala de Matemática (figura 9), os alunos rascunhavam as pesquisas que realizavam em livros didáticos e paradidáticos. Na sala, está exposta uma quantidade significativa de livros, todos à disposição dos alunos. Oportunizamos aos alunos um ambiente favorável à aprendizagem, como demonstra a figura abaixo:



Figura 9 — Alunos na sala de Matemática, trabalhando em grupo

As pesquisas começaram a todo vapor. De cinco aulas semanais, quatro aconteciam na sala de Matemática e uma era desenvolvida no laboratório de informática. O envolvimento foi intenso.

No laboratório de informática, como o grupo foi constituído de quatro a cinco componentes, a organização dos grupos foi excepcional. Enquanto um ditava o conteúdo desenvolvido na sala de Matemática, outro digitava e os demais pesquisavam na Internet outros materiais, para novas intervenções.

A sugestão minha foi: pesquisar na Internet em relação à parte histórica, pois os conteúdos matemáticos envolvidos no texto deverão ter autoria do próprio grupo. Assim foi feito.

Em conversação aberta durante toda a pesquisa, procurei deixá-los à vontade, esclarecendo sempre a necessidade de que a construção dos textos fosse exclusivamente do grupo, a importância de eles sentirem-se autores, dando segurança quanto às orientações que, na maioria, eram dúvidas que surgiam durante o processo de busca.

Dentre os registros das observações feitas por mim, no desenvolvimento desta atividade didática, encontra-se o seguinte relato: “O que observo é a participação de todos no grupo, alguns pesquisando, outros escrevendo. Percebo que há trocas de informações Os colegas com maior conhecimento auxiliando aqueles com maior dificuldade.” (anexo E)

Pelo modo como estão dispostos os alunos, a forma e os gestos apresentados na figura seguinte, podemos afirmar que o grupo está concentrado, efetivando as conversações a respeito do conteúdo proposto. Há envolvimento e, com certeza, a aprendizagem será com significado.



Figura 10 — Alunos na sala de Matemática, em discussão e trabalhando em grupos

Para Cavalcanti (2001, p.145):

Sempre que possível, é interessante que as crianças escrevam em equipe, pois assim a própria tarefa exigirá a troca, a comunicação do se aprendeu. Nesse processo, elas necessariamente terão que dar sua opinião, fazer-se ouvir, fazer-se compreender em uma situação de confronto, na qual terão que argumentar, expor idéias, dar e receber informações.

Entusiasmo-me, ao observar a descontração dos alunos nas aulas de Matemática. O que parecia ser impossível de acontecer, hoje é uma realidade. Alunos motivados, interessados, concentrados na busca do conhecimento, expondo, argumentando, oferecendo e recebendo — o que os levará a uma aprendizagem significativa em Matemática.

Pelas anotações efetivadas durante o desenvolvimento desta atividade, vê-se minha certeza quanto à condução dos trabalhos e na firme determinação da construção da aprendizagem, quando digo que:

Observando meus alunos, mais uma vez me convenço de que eles precisam de professores que saibam colocar limites, respeitando a liberdade de pensamento. Mas as atitudes precisam ser conversadas a cada novo início, para que todos, de forma integral, envolvam-se nos trabalhos. Acredito que os grupos, e cada aluno em particular, ao perceberem a seriedade com que estão sendo conduzidos os trabalhos, envolvam-se por saberem que existe compromisso com a disciplina, com a produção, com o professor. (anexo E)

Esta busca, certamente, desenvolve a capacidade de comunicação e argumentação, fornecendo ao educador mais componentes para uma avaliação justa. Envolve toda a turma nesse processo, desenvolvendo valores, como: respeito, responsabilidade, autonomia.

Nas palavras de Moysés (1994, p. 15), encontramos que:

[...] competente é o professor que, sentindo-se politicamente comprometido com seu aluno, conhece e utiliza adequadamente os recursos capazes de lhes propiciar uma aprendizagem real e plena de sentido. Competente é o professor que tudo faz para tornar seu aluno um cidadão crítico e bem-informado, em condições de compreender e atuar no mundo em que vive.

Se o compromisso é também a formação de atitudes em nossos alunos, então a produção escrita aplica-se de forma correta. Quando digo correta, quero dizer que é interessante que ocorra em um ambiente favorável a construção do conhecimento, em que os alunos são partícipes de todo o processo decisório e de construção, para uma aprendizagem significativa.

A atividade aconteceu em três momentos, os quais relato a seguir:

— Apresentação da versão inicial: aconteceu aproximadamente uma semana após o início das atividades. Consistiu em cada grupo expor ao grande

grupo suas idéias iniciais sobre o andamento dos estudos. Durante a apresentação dos relatos, o grupo estava exposto a sugestões e críticas.

Em uma das apresentações ao grande grupo (figura 11), foi relatado que tal grupo optou por efetivar a adaptação de uma história infantil: Alice no País das Maravilhas — para Alice no País das Maravilhas Matemáticas, envolvendo Alice em cálculos matemáticos.



Figura 11 — Capa do livro: Alice no País das Maravilhas Matemáticas

— Apresentação da versão intermediária: após várias orientações e algumas alterações da primeira até a segunda apresentação, principalmente sobre o envolvimento de todos no grupo. Para que a pesquisa fosse um sucesso para todos, aconteceu o reencontro dos grupos e a apresentação do que fora produzido até aquela data.

Após cada apresentação, os integrantes dos outros grupos comentavam o que pensavam sobre a atividade, os cálculos, a história, enfim toda a produção. Novamente cada aluno teve a liberdade de dar sugestões e fazer suas críticas ao grupo que se apresentava. É visível a necessidade e a importância do grupo estar totalmente entrosado. Estes alunos deixam claro isso durante suas falas, figura abaixo.



Figura 12 — Alunos na sala de Matemática, durante a apresentação da versão intermediária

— Apresentação da versão final: Muito se fez durante o período intermediário até agora, momento de defesa final dos argumentos e escolhas. Tantas trocas, discussões, produções, escritas e reescritas. Os alunos se sentiam totalmente seguros e à vontade, em suas discussões com o grande grupo.

Sem haver a necessidade de estar o “livro” pronto, cada componente do grupo escolheu uma parte da história ou cálculos para fazer a apresentação. O desenvolvimento da oralidade foi de extrema importância também, pois estamos vivendo em um processo de desenvolvimento de várias habilidades.

Em cada uma das etapas da apresentação, os alunos e a professora ficaram dispostos em forma circular, todos sentados, conforme figura 13, dando a oportunidade para que ficassem bem visíveis e à vontade, conforme se pode observar na figura anterior.

Sendo a atividade um trabalho em grupo, e havendo necessidade de apresentação — momento este de exposição perante a turma, buscando clareza em suas apresentações, expondo a pesquisa — esses alunos deixaram ou não transparecer a compreensão dos estudos realizados.



Figura 13 — Alunos na sala de Matemática, durante a apresentação da versão final

No momento de análise final sobre o processo de desenvolvimento da atividade, surgiu um questionamento. Entre tantos, merece destaque, pois em nenhum outro momento ele foi feito:

— Professora, como você vai avaliar a gente?

Como a avaliação é parte integrante de todo processo educativo. Ofereci, naquela oportunidade, os quesitos: relatórios (anotações), informações e observações das aulas, o envolvimento de cada aluno e auto-avaliação (individual ou em grupo). Informei ainda que todos sabiam também qual tinha sido sua aprendizagem e que, mais do que uma informação numérica desejávamos saber o quanto se evoluiu e o quanto se aprendeu.

No desenvolvimento da produção escrita, há necessidade de o professor observar outros componentes para uma avaliação eficaz: a observação durante as atividades, estar atento às atitudes dos alunos, como: autoria, escrita e reescrita, autonomia e oralidade. São componentes que auxiliam o educador no momento da avaliação. Para Smole e Diniz (2001, p. 85):

O processo de avaliação deve contribuir para que todos, alunos e professor, possam perceber conquistas e necessidades. Por isso, a avaliação do trabalho precisa ser feita em conjunto com as atividades. Como nossa intenção é que as atividades de comunicação propiciem uma aprendizagem significativa, [...]

É importante observarmos os momentos em que há necessidade de retomada dos conceitos envolvidos no texto. Se preciso for, refazer o caminho em busca de uma aprendizagem significativa em Matemática. Acredito que o papel do educador é fundamental no desenvolvimento das atividades, principalmente como orientador. Este olhar atento fará com que o docente tenha mais segurança durante o processo de avaliação.

Faz-se necessário aproveitar as oportunidades para desenvolver atitudes, como responsabilidade, autonomia e autoria. É interessante proporcionar aos alunos

auto-avaliação. Bem orientados, terão condição de refletirem sobre suas aprendizagens, de forma crítica.

Dar oportunidade ao aluno de escrever, dizer o que pensa sobre a aula, atitudes, conteúdos, são momentos que — se bem conduzidos — poderão dar resultados gratificantes. Esta é mais uma possibilidade que o professor pode oferecer ao aluno de se expressar de forma descritiva, levando-o a ser preciso em seus desejos e expressões.

Todas as atividades comentadas neste capítulo oferecem uma possibilidade de alterar a prática educativa. De forma consciente, o professor deve estar preparado para inúmeros percalços. Conquistas também estarão presentes e devem ser festejadas, pois, se desejamos atingir a todos os alunos, há que se trabalhar muito na busca de uma aprendizagem significativa.

Levando em consideração os resultados obtidos nestas atividades de escrita — que foram desenvolvidas com os alunos do Ensino Fundamental (quinta a oitava série) — resolvi oferecer a aplicação da escrita às Séries Iniciais.

A partir desta forma de trabalho e dos resultados positivos alcançados, resolvi, junto com a coordenação, aplicá-la nas Séries Iniciais. Aplicando, analisando e relatando as atividades na terceira série.

Observei também o processo de continuidade, onde se buscou informação a respeito desses alunos na série seguinte. A professora da quarta série opinou no sentido de observar de que forma esses alunos chegaram, quais são suas possibilidades e em que os alunos envolvem e desenvolvem a escrita em Matemática.

Relato, no capítulo “Análise da aplicabilidade e discussão dos resultados”, as atividades de pesquisa, envolvendo alunos e professoras da terceira e da quarta série, sendo que a terceira série analisada em 2004 era uma turma e em 2005 é outra turma diferente. Na quarta série, analisei o processo de continuidade, de uma turma para outra, ou seja, da terceira para a quarta série, com os mesmos alunos.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS: Relações entre teoria e prática

No decorrer deste capítulo, relato as atividades desenvolvidas durante a pesquisa, relacionando a teoria à prática. Busco apresentar ao aluno a Matemática muito próxima ao seu dia-a-dia. Ao conseguir fazer esta relação, o aluno constrói seus conhecimentos pelas conexões que faz entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos.

Um dos objetivos da pesquisa foi analisar os textos produzidos pelos alunos, observando se houve aprendizagem significativa na construção do conhecimento matemático. Na busca da relação existente entre o conhecimento prévio e o novo, vê-se a possibilidade de uma interlocução entre a teoria e a prática.

Para analisar as produções dos alunos, conforme os objetivos desta dissertação, valorizo a produção coletiva e individual dos mesmos. Em seus relatos escritos, coletados após a realização das atividades, percebi claramente a condição e a evolução sobre cada aspecto trabalhado nas atividades matemáticas. Ao escrever sobre as produções, fiz mediante aspectos que validem o texto, no sentido de torná-lo atraente e relevante, em termos de conteúdo.

Para ter validade um texto matemático, é importante que ele contenha, no decorrer de sua escrita, aspectos, como: organização das idéias matemáticas, coerência, clareza, apresentar os conceitos matemáticos na linguagem usual ou formal da Matemática. Recorro a esses ou a alguns desses critérios para analisar a qualidade de um texto matemático.

Bicudo (2001, p.56) enfatiza que:

[...] o professor precisa munir-se de argumentos para que o estudo desses textos seja significativo para si enquanto aluno e como docente: é preciso conhecer e reconhecer os meandros que cercam o texto matemático, as teias de sua produção, [...].

Como o texto matemático é uma produção do aluno, considero todos os critérios ou parte deles para a análise, fato este relevante. Na medida em que os textos são escritos pelos alunos, novos momentos devem ser proporcionados, há que se ter a reescrita deles até que se torne um texto coerente, com dados matemáticos produzidos e informados.

Considerarei, em alguns textos, as dificuldades encontradas pelos alunos para expressarem seus conhecimentos matemáticos, usando a escrita. Estas dificuldades são ricas, na medida em que são vistas e utilizadas para um trabalho seguinte. A partir do que observo, é necessária a retomada do conteúdo, utilizando outra forma de construir a aprendizagem para que a superação da dificuldade aconteça e tenhamos uma aprendizagem com maior significado.

Os textos utilizados para análise foram escolhidos de acordo com minha necessidade. Chamaram a atenção em algum aspecto que entendi relevante, na

demonstração de que a escrita pode ser um instrumento utilizado com validade, nas aulas de Matemática.

Há que se destacar um diferencial entre este capítulo e o capítulo “Atividades que originaram a pesquisa”. Naquele, apresentei atividades que apliquei com uma sétima e duas oitavas séries. Atividades que desencadearam esta aplicação. Aquele momento levou-me a idealizar e desenvolver também a pesquisa com as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Justifico a opção de aplicar a pesquisa nas séries iniciais, acreditando que quanto antes o aluno entrar em contato com a escrita matemática, melhor será. Minha expectativa era, e foi, de que os resultados poderiam ser semelhantes ou até melhores do que nas séries mais adiantadas, pois nas séries iniciais as professoras têm a oportunidade de trabalhar as demais áreas do conhecimento, e a contextualização é praticamente inevitável.

Ao optar pelas séries iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa tornar-se-ia ampla demais. A análise, o foco de interesse ficaria com um volume de informações sem precedentes. Houve a necessidade de filtrar e optei por uma turma apenas, a escolha foi de analisar os textos somente da terceira série. (LÜDKE E ANDRÉ, 1986)

Posteriormente, para enriquecer a pesquisa, busquei também verificar o desenvolvimento dos alunos que passaram por esta prática e agora estão na série seguinte — a quarta série — envolvendo a professora e os alunos. Análise, a partir disso, também o processo de continuidade de uma série para outra.

Para analisar os dados, foi necessária minha presença e a presença do professor da turma, no desencadear da atividade. Os momentos que antecederam o desenvolvimento dos trabalhos foram de uma importância sem precedentes. É neste momento inicial que se dão as diretrizes dos trabalhos, se desvelam os objetivos, se comunica e se “combina” a forma de trabalho.

É importante o professor comunicar os objetivos aos estudantes, para o desenvolvimento das atividades propostas. Os alunos, ao saberem que a atividade resultará em uma comunicação escrita, certamente irão fazendo anotações, ao longo do desenvolvimento da atividade, facilitando o processo final de escrita.

Há que se diferenciar um texto matemático, pois este possui características próprias. Nesse texto, é necessário que, ao descrever, o aluno deixe claro suas idéias sobre os conceitos elaborados. Quanto mais claros ficarem os objetivos da atividade a ser aplicada para o aluno e para o professor, mais tranqüila também será a análise. A forma escrita de expressar os conhecimentos será em uma linguagem usual, com traços e avanços pela linguagem formal.

A produção escrita em Matemática tem um diferencial enorme. Essa diferença me leva igualmente a uma avaliação diferenciada. Foi necessário discutir com os alunos os encaminhamentos dessa avaliação, pois falo de um conjunto de critérios, que vai desde a observação até ao texto matemático propriamente dito. Ao aluno também devo estabelecer toda a forma como será avaliado.

Todos estes fatores interferem na forma de o aluno escrever, revela aquilo que foi produzido pelo aluno. A escrita deve ser encarada de forma evolutiva e isto proporcionará ao aluno tranqüilidade no desenvolvimento das atividades

didáticas e significará uma aprendizagem com sentido e significado dos conceitos.
(MOYSÉS, 1997)

Nos tópicos seguintes, relato três atividades aplicadas pela professora, com a terceira série: atividade lógico-matemático no dia-a-dia; campanha do lixo; plantando e calculando com o uso de frações. Na busca de relacionar a teoria à prática, cada uma dessas atividades é analisada na sua aplicabilidade e na discussão dos resultados alcançados.

6.1 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: lógico-matemático no dia-a-dia.

Ao usar a escrita em Matemática, revelei a mim e, posteriormente, aos outros professores, a condição de utilização de mais uma forma de expressar os conhecimentos. O uso de diversas formas de escrita — do desenho representativo de objetos à grafia de palavras e construção de frases — revela-me toda a evolução pela qual passou.

Ao utilizar a Arte e a escrita, pontos de partida para desencadear conceitos matemáticos, a professora e seus alunos usam expressões matemáticas, sem se darem conta disso. Transformam um ato que poderia ser desastroso — se

apenas e tão-somente visualizassem as figuras e calculassem — em um ato de descobertas e de construção, tanto da arte como dos conceitos matemáticos, impregnados na atividade.

Nesta atividade desenvolvida em 2004, a terceira série tinha como desafio pesquisar situações, envolvendo Arte e Matemática. O objetivo da professora era oportunizar a busca de informações aos educandos, levando-os a pesquisarem por prazer, interesse, curiosidade e ensinar o educando a aprender por meio de trocas, com as informações pré-existentes, as novas elaboradas por eles, transformando todas as informações em textos.

A professora, hoje, aprecia as Artes, assim como a Matemática. Filha de uma concepção que apenas reproduzia, pintava desenhos já prontos, calculava, reproduzia. Direcionou o olhar de cada aluno para a visão de que tudo ao seu redor é Arte e tem ou se pode envolver a Matemática.

Assim como antigamente, calcular mentalmente e de forma rápida era uma habilidade valorizada, hoje, com as calculadoras, basta que os estudantes compreendam os processos dos cálculos. Para um desafio diferenciado, a professora pesquisou algo que pudesse suscitar o interesse dos alunos, contemplando um trabalho bem pensado, planejado, projetado e calculado! Na videoteca da GEECT¹⁰, buscou a fita de vídeo: *Ilusão de ótica*.

Esta fita foi assistida pelos alunos e discutida. Foi um mágico momento. Incitou os alunos a observarem com outros olhares o que estava ao seu redor. A busca pelo relacionar o dia-a-dia aos conteúdos escolares efetivou-se. Os

¹⁰ Gerência de Educação Ciência e Tecnologia

comentários feitos na análise e a reescrita do filme foram o ponto de partida para muitas atividades de informação e aprendizagem.

É possível observar, na escrita deste parágrafo, que o aluno demonstra entendimento e relaciona a fita às vivências de seu momento na sociedade, “Esta fita mostrou como se faz cinema, através de desenhos seqüenciais. Isso é, vários desenhos, em diversas formas, com a mesma personagem, com a finalidade de criar ilusão de óptica.” (anexo F)

Ao relatar, o aluno apresenta sua capacidade de interpretação ao perceber a necessidade de desenhos em seqüência para este tipo de atividade e as diversas formas. Além dos termos matemáticos usados (seqüência; formas), percebo, também, a coerência do texto bem como sua organização.

Na seqüência das atividades, em busca de uma relação mais efetiva com a produção escrita no desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa em Matemática, surgiu um leque de idéias, curiosidades e desafios listados e encaminhados pela professora e seus alunos.

Num acordo coletivo, foi iniciada a confecção de um livrinho de desenhos com ilusões de movimentos. Um dos alunos descreve essa construção:

[...] dobramos várias folhas de papel em quatro partes iguais, de forma retangular, onde cada pedaço representasse uma cena. Então desenhamos o boneco, cada um em posição diferente, isto para depois que fossemos folhar, tivéssemos a impressão que o boneco estivesse movimentando-se. Isto é chamado de visão de óptica. (anexo F)

As crianças precisam conhecer o processo desta atividade cinematográfica para construir em suas mentes e posteriormente terem a condição de escrita sobre o que acontece. O caminho que percorriam durante o projeto foi necessário estar bem claro em suas mentes para que este não fosse só mais um trabalho, mas que cada um fosse autor de sua obra, fosse diretor do seu espetáculo. Para isso, fazia-se necessário compreender os processos mentais que ocorrem, onde e como se cria uma ilusão, a partir dos movimentos.

Porém, para os alunos decodificarem essas situações com mais facilidade, é importante que tenham familiaridade com tais situações. São os conhecimentos prévios, solicitados de forma significativa, resultando em aprendizagem significativa, com maior eficiência. Se ainda não as possuem, ao professor cabe a oportunização de elementos que levem os alunos a terem tais experiências.

Durante o desenvolvimento das atividades, surge a Matemática, pois, a partir dela, conseguimos explicar cada passo necessário para desenhar cada boneco. Relacionar, efetivar as informações necessárias, é tarefa do professor. Há situações em que apenas faz-se necessário apropriar-se de falas e escritas dos alunos e oferecer ao grande grupo, a todos os alunos.

O que pode ser percebido e utilizado na escrita desse aluno: “[...] entendemos que o segredo era tentar fazer e desenhar em seqüência lógica. (que faz sentido)” (anexo F). O professor, a partir do conceito elaborado por este aluno, pode levar até o grupo de alunos e todos terem a mesma informação. E com esta construirão seus conhecimentos.

A noção de espaço entre um desenho e outro, a exatidão da Matemática como um todo, no contar de cada página, número das páginas necessárias para convencimento das cenas, é como um cálculo de tempo implícito e existente, perante processo de construção e o processamento de cada cena.

O aluno também relata, em sua escrita, o momento em que encontrou dificuldades. Ficou confuso, em função de os bonecos serem os mesmos, mas com diferentes posições: “Ao recortar as cenas e colocá-las em ordem, ficou um tanto confuso, porque os bonecos eram os mesmos, só as posições eram diferentes \neq , porém tínhamos que colocar em seqüência (lógica).” (anexo F)

Ao mesmo tempo em que expressa seu desconforto, revela conhecimento matemático, utilizando-se de um símbolo. Apesar de ser um símbolo utilizado de forma freqüente nesta idade e série, não é comum seu uso e decodificação.

Ao observar os demais textos, tenho o claro entendimento que foi conseguindo registrar os pensamentos lógicos, obtidos na produção escrita em Matemática, que cada educando construiu seu próprio conhecimento, pois conseguiu organizar seus pensamentos e registrá-los.

Posterior aos trabalhos individuais e de grupo, realizados em sala e fora dela, é possível perceber, pela escrita do aluno, que ele já realiza outras relações entre a Arte e a Matemática: “[...] realmente existe lógica nas coisas que fizemos e isso é Matemática. E Arte completa a Matemática com suas formas, traçados, cores, espessuras, tamanhos,... E a Matemática explica cada parte da Arte.” (anexo F)

Novamente vejo muita Matemática nos escritos do aluno. Se o desejo do professor for utilizar os conhecimentos de um ou mais alunos, para efetivar o trabalho com todos, estas escritas revelam uma imensa possibilidade.

Segundo a professora, a Arte revelou-se Matemática, (figura 14). Esta, por conseguinte, auxiliou em cada passo do projeto, que culminou em lindas obras de arte, próprias, com autores exclusivos e conscientes do trabalho, nas diversas áreas do conhecimento.



Figura 14 — Personagens criadas pelos alunos, após a atividade

Ao utilizar a Arte, a professora apenas incitou a condição de visualização da Matemática no meio em que vivemos. A escrita e a reescrita vêm no auxílio do registro e na formatação do pensamento, de forma não linear, e na busca de conceituações próximas do que se espera do aluno, no tocante aos conteúdos.

Há uma enorme gama de possibilidades educativas presentes, quando se juntam algumas dessas, como foi o caso da Arte e da escrita. Assim, vemos

presente a condição de superação de muitos entraves na construção do conhecimento e, em especial, a significância de uma aprendizagem prazerosa.

6.2 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: campanha do lixo

Muito se fez até o presente momento, no sentido de oferecer, na escola, trabalhos voltados à conscientização da preservação do meio ambiente. A oferta visa a uma mudança na postura dos indivíduos. Tais mudanças revelam a existência de uma necessidade humana, haja vista a busca pela longevidade.

Estes argumentos sustentaram e ainda hoje mantêm a disposição por projetos voltados ao ser humano e às relações que este estabelece com o mundo. O controle das ações humanas, com reflexo no mundo em que se vive, é busca constante, na tentativa de minimizar o dano a que submetemos a natureza presente.

Para a escola e para os professores, é sempre um desafio pensar em uma atividade, uma prática, onde, a partir dos conhecimentos prévios, se desenvolva o conteúdo e, neste caso, a disciplina de Matemática.

Entender o contexto que cada um vive, o respeito à individualidade e, ao mesmo tempo, à coletividade, fazer entender-se no seu dia-a-dia, com suas relações

de vida, de trabalho e de lazer, quando trazidos à consciência, não é de fácil entendimento. Se não soubermos fazer com o que se conhece, por que, então, conhecermos? Problema este sério em nossa sociedade moderna. Muitas informações e poucas pessoas com sabedoria para o gerenciamento delas.

O ser humano é movido por desafios, anseios, desejos de lutar e vencer. Desafiar-se é uma válvula propulsora que nos faz buscar, ultrapassar e vencer nossos limites. Com base nessas idéias é que a professora da terceira série procurou nortear a campanha do lixo.

O Colégio propõe às séries iniciais do Ensino Fundamental, a cada ano, uma campanha de coleta de lixo reciclável. Um dos objetivos é a arrecadação desse material para venda e transformação desses valores em materiais didáticos, que serão utilizados nas aulas.

A professora, por sua vez, além da participação na campanha, desejou que seus alunos tenham o hábito da separação do lixo, a conscientização da preservação do meio ambiente e conseqüente desenvolvimento dos conteúdos programáticos. Neste caminho, a Matemática estará presente e se utilizará dos registros escritos para a continuidade dos estudos.

Observou-se que o problema, nos anos anteriores, estava vinculado à dificuldade de interpretação e organização para vencer a disputa que se propunha. A dificuldade estava relacionada à organização do grupo, à motivação e ao convencimento de que cada um interfere no resultado final.

Se isso é verdade, o educador é um dos envolvidos. É ele o incentivador do processo decisório. Aberto a críticas e sugestões, impulsiona a prática, nunca

pronta e acabada, mas que desafia o educando e o educador ao novo. Ao identificar metas pessoais e do grupo é que se administra uma campanha vitoriosa. Não há teorias prontas e acabadas, nem forma infalível de organização. Há a necessidade de participação do professor e do aluno na busca do complemento das atividades. São eles construindo seus caminhos, desmatando dificuldades e regando suas intencionalidades.

Os alunos se conscientizaram de que para ganhar é preciso preparação, organização, planejamento, objetivos e metas. E que os bons resultados advêm da participação, do comprometimento. Foram à busca de informações a respeito da campanha. Sabendo que na campanha do lixo foram solicitados vidros, papéis, plásticos e latas, e sabendo que a campanha seria avaliada por peso: o que fazer?

A professora da terceira série questionou os alunos:

— Quais dos materiais teriam possibilidade de ganhar por peso: o papel, latinha, plástico ou vidro?

Muitas foram as respostas. As metas deveriam ser traçadas. Dentre elas, foi trabalhado com o material mais citado pelas crianças e com possibilidade de oferecer bom resultado: vidros, listas telefônicas, pilhas de jornais, revistas e latas, conforme figura 15.

A professora suscitou nas crianças uma proposta de traçarem metas com a turma. Foi deixado que eles pensassem e traçassem metas. A professora propôs ser mediadora das discussões, tendo o cuidado de fazê-los refletir: sobre as metas exageradas, a imposição de alguns colegas sobre outros, a participação dos que

não ajudaram em outros momentos. Precisaram combinar a quantidade. Precisavam estar juntos.

No entendimento da docente, o estar junto e as metas são o grande segredo do sucesso e que muitos, por desconhecimento, denominam de competição. A busca pelo melhor resultado é nato em cada um de nós. O importante é orientar para que a criança, por si só, cresça, se desenvolva, e internalize o desenvolvimento da liderança positiva, trace suas metas, as conceba com eficiência e melhore como pessoa.

Ao trabalhar estes conceitos com seus alunos, a professora solicitou que cada um fosse registrando o que fosse percebendo de Matemática, as suas idéias e as idéias dos seus colegas de sala para, posteriormente, utilizar como fonte de referência. Muitos registros aconteceram, muitas operações foram efetuadas, muitos problemas levantados, muita solução foi implementada.



Figura 15 — Materiais da campanha do lixo, coletados por todas as turmas

Decidiram juntos — professora e alunos: três vidros e vinte latinhas por aluno. O auxílio foi permitido, um poderia ajudar o outro, caso o mesmo não conseguisse. As metas tornaram-se operações curiosas, isso para saber o total de vidros e latas, pois são 32 alunos (a professora também participou da campanha).

As crianças fizeram os cálculos sobre a meta da sala e das demais salas. Isso para terem noção da proporção de materiais, se cada sala trabalhasse com metas. Os alunos procuraram completar com listas, revistas, material de peso e não somente volume, figura abaixo. Estavam conquistados alguns dos objetivos traçados: o envolvimento e entendimento do conhecimento prévio; a superação desse para a busca de um novo; a utilização da escrita para o desenvolvimento da Matemática; a aprendizagem com significado.



Figura 16 — Alunos e professora organizando os materiais coletados na campanha

Neste sentido, e como mostra a organização do texto a seguir, a aluna, antes de escrever, coletou dados, investigou nas outras turmas a quantidade de

alunos para elaborar metas reais e os cálculos necessários à superação das outras turmas.

[...] Nos organizamos assim: perguntamos a cada sala de jardim II a 4ª série, a quantidade de alunos. Depois nós fizemos uma meta de 8 vidros e 20 latinhas. Logo depois, fizemos à conta de cada número de alunos de cada sala vezes o número de latinha e vidros de nossa meta.

Exemplo:

Supomos que a pré-escola tinha 17 alunos. Olhe como ficou o cálculo:

$$\begin{array}{r} 17\text{alunos} \\ \times 20\text{latinhas} \\ \hline 340\text{latinhas} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 17\text{alunos} \\ \times 8\text{vidros} \\ \hline 136\text{vidros} \end{array}$$

Além disso tudo, a 3ª série foi unida, os alunos se preocupavam com os outros[...] (anexo G)

Ao analisar o texto produzido, percebo como a aluna contextualizou a Matemática, usando-a como ferramenta para que a meta fosse alcançada e até ultrapassada.

Saliento a importância do significado de multiplicação para, a partir do resultado, elaborar um plano de ação. Acredito que ao pesquisar, ao escrever, esses alunos estão dando o real valor para a Matemática. Percebo que ao trabalhar de forma natural, sem os receios e pré-conceitos que normalmente encontro, esta aluna demonstra total tranquilidade ao descrever sobre o seu planejamento e a condição de desenvolvimento do conteúdo matemático, necessários para a construção e reconstrução do conhecimento.

Orientados para essa idéia, as crianças entusiasmaram-se. Havia um plano, visualizaram um caminho a percorrer. Cada um tinha chão: meta e objetivo a

conquistar. Bastava apenas acreditar na forma de organização do grupo, ajudar, dar força um ao outro, já que os cálculos estavam concretizados de forma significativa.

Após a conquista, os alunos reelaboraram textos, relatando como conseguiram a vitória. Informaram como a Matemática contribuiu para essa colocação e a visão do todo. Organizaram o pensamento e o sistematizaram, assim como fizeram no processo de escrita, inicialmente de forma individual, depois em dupla. Discutiram no grande grupo e, quando necessário, refizeram o texto.

Diante desta oportunidade, o que inicialmente não se conseguiu colocar no papel, agora se torna mais fácil completar no pensamento e na aprendizagem. O que ainda não se tinha assimilado, o grupo ajuda a amadurecer. A professora afirma que é a produção escrita, favorecendo no processo ensino e aprendizagem, de forma interdisciplinar, acrescentando ainda que é a condição fundamental para uma aprendizagem significativa.

Vejo, pelo texto descrito abaixo, a correlação existente entre as vivências dos alunos e os conteúdos matemáticos necessários a esta série, podendo superá-los. É necessário que todas as disciplinas utilizem essa condição para efetivarem a superação dos limites, por vezes “impostos” pelos professores, dizendo que os alunos devam tão somente saber os conteúdos de suas séries.

Em nossas aulas de matemática, procuramos relacionar os problemas com situações reais (Ruy Fest, campanha lixo, etc), também através de textos, ler o texto.
Que vocês pensam dessa forma de ensinar?

Em nossas aulas de Matemática, procuramos relacionar os problemas com situações reais (Ruy Fest, Campanha do lixo, etc), também através de textos, ler o texto.

Figura 17 — Relato da correlação entre a Matemática e o dia-a-dia

Esta proposta interdisciplinar — e por que não dizer postura da professora — é sempre uma conquista, assim como a autonomia do aluno também o é. Ao fim deste trabalho, o grupo viu-se como parceiro de uma produção de conhecimento para uma escola melhor, produtora de cidadãos mais felizes. Utilizar e relacionar vivência aos conteúdos curriculares é tornar significativa também no modo de ensinar.

Convém citar que este é um processo. É o aluno gerenciando seu caminho com autonomia e criatividade, construindo e reconstruindo seu conhecimento pela produção escrita em Matemática. Pelas observações, efetivando as análises textuais e utilizando os critérios de identificação de um texto claro, vi, nesta atividade didática, um excelente resultado: de trinta e dois alunos, apenas um não conseguiu estruturar o texto de forma organizada, contendo dados matemáticos, com coerência, clareza e demonstrando conhecimento internalizado.

A proposta de produção textual — onde se apresenta o que se pensa, a forma como se pensa — organizando as idéias, internalizando-as no processo de construção do conhecimento é, sem dúvida, uma prática aceitável e de resultado eficiente. Assim, a Matemática deixa de ser amedrontadora para ser vista como prazerosa e de resultados significativos.

6.3 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: plantando e calculando com o uso de frações


O conteúdo de frações normalmente é apresentado de forma mecanizada, onde o aluno observa os desenhos divididos em partes. Identificada cada parte, são feitos questionamentos e as respostas solicitadas são apresentadas em forma de fração e, quando muito, em forma de desenho.

Nada contextualizado, pouco vivenciado e muito mecanizado. Penso ser necessário uma revitalização do conteúdo, no sentido de se fazer observar no dia-a-dia, tendo como meta um enfoque popular e de significado ao aluno.

Nesta direção, ao iniciar o trabalho com a turma, a professora solicitou que os alunos prestassem atenção em seu final de semana. Deveriam estar atentos aos sentimentos que vivenciarão. Deveriam registrar de forma escrita, para lembrar posteriormente.

Na sala de aula, após o final de semana, foi exposto ao grande grupo o que cada um vivenciou e em que situações ocorreram tais sentimentos. Após o processo de identificação dos sentimentos e do seu registro escrito, a professora solicitou ao grupo que definisse uma forma de representar essa variedade de informações. Foi proposta a construção de uma grande pizza, cada um

representando um pedaço e os sabores seriam representados pelos sentimentos de final de semana.

Posteriormente à construção coletiva das partes que compõem o todo, foi solicitada a escrita do que se vivenciou. Uma das alunas, em seu texto, relata que: "Entendemos que cada fatia  representava uma parte de todas as fatias da sala [...]" (anexo H). O reconhecimento matemático das partes e do todo ficou evidente, assim como a conceituação do significado da parte e do todo.

Outras representações foram efetuadas, com informações diferentes e sempre relacionadas à vivência dos alunos. Algumas dessas representações foram visualizadas e colocadas na porta da sala. Cada aluno recortou e colou seu pedaço da fração, conforme a figura abaixo.



Figura 18 — Alunos apresentando suas produções

Mesmo os alunos sabendo que para representar frações, o todo tem que estar dividido em partes iguais — conhecimento construído no decorrer da atividade

— alguns, ao recortar, não conseguiram fazer exatamente do mesmo tamanho e, por isso as figuras ficaram disformes.

Houve necessidade de verificação dos conhecimentos apresentados. A professora questionou:

— Se eu disser que Ani (aluna) é uma parte da terceira série, estou certa?

— Se eu disser que a terceira série é a Ani?

Durante o diálogo entre professor e alunos, todos discutiram, opinaram e concordaram que as partes formam o todo, mas o todo não dá conta das partes, por isso ele é denominador. E o numerador numera de onde sou. Novamente a escrita sustenta a aprendizagem, torna claro um conceito e o efetiva em forma de conhecimento.

Para que o entendimento aconteça, a professora participando da construção do conhecimento, insere-se no diálogo e isso se faz perceber na análise de outra parte do texto em que a aluna relata:

A professora nos explicou que assim como nós temos um nome, com as frações não é diferente, são os termos das frações: $\frac{1}{9}$, o 1 é o numerador e o 9 o denominador. (anexo H)

Deu-se início a uma discussão, construção e reconstrução textual do que é fração. Partes representam partes de um todo. Na prática, e pela prática.

Em outro momento, foram até o quintal da escola (figura abaixo), onde, há um mês e meio mais ou menos, haviam semeado feijão de vara, milho, feijão de vagem e havia nascido um pé de abacate.



Figura 19 — Alunos iniciando as divisões das partes da horta

A aluna conta como aconteceu: “[...] a professora fez outra proposta, onde deveríamos dividir a horta que plantamos, há um mês atrás em partes iguais, onde cada tipo ficaria em uma das partes dividida.” (anexo H). Nesta prática, a professora e seus alunos procuram dividir o canteiro da horta em partes iguais. Usam sarrafos, pregos, fios e martelo para fazer as divisões e comprovar, na prática, as teorias até agora estudadas.

A aluna revela então que “A horta ficou assim dividida: 4 pedaços com milho, 5 com feijão, 2 com feijão de vara e 1 com abacate.” (anexo H). E faz um desenho, representando o conceito elaborado e escreve de forma clara, demonstrando a aprendizagem construída.

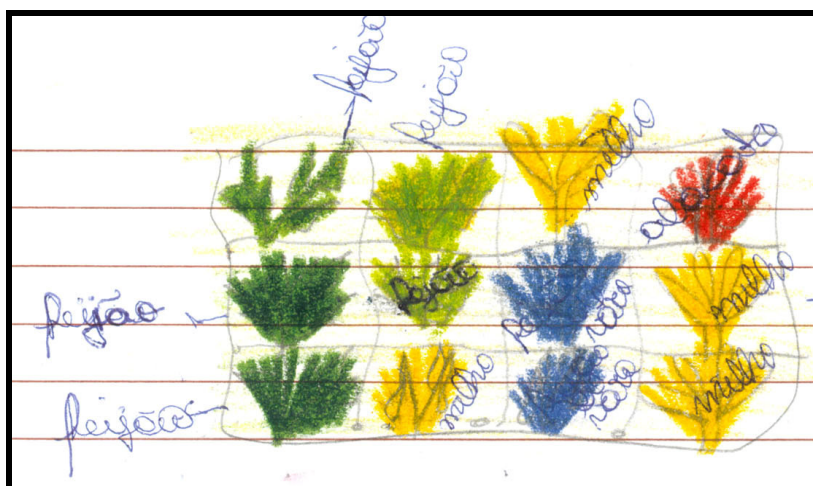


Figura 20 — Representação da horta dividida em partes iguais (anexo H)

Toda divisão ficou assim: $\frac{4}{12}, \frac{5}{12}, \frac{1}{12}$ e $\frac{2}{12}$

O todo representava o denominador 12 e cada parte diferente tomado representava o numerador.
(anexo H)

Esta aluna — ao participar da construção da horta e do plantio das partes, do dividir e escrever sobre o que estavam vivenciando — demonstra claramente que o denominador representa o todo e o numerador as partes. Identifica conceitos matemáticos, relata suas produções de forma clara e objetiva, critérios estes relevantes da produção escrita nas aulas de Matemática.

De acordo com Smole (2001, p.30), “[...] mostrar a importância da produção de textos em Matemática é como incorporar essa prática em nossas aulas”. A professora oportunizou aos alunos pensarem e registrarem suas reflexões, suas descobertas sobre frações. E, pelas ações realizadas, produziram um texto, baseado nos conhecimentos adquiridos durante a prática.

Novos questionamentos surgiram: Como fazer para dividir? Não há como se ter respostas prontas e acabadas. Os alunos, com o auxílio da professora e com os materiais necessários, fizeram as divisões. Eles perceberam: o que antes era somente o todo, agora separadas, cada qual pertence a uma parte.

De volta à sala, os alunos registraram tudo o que foi vivido: “Assim podemos entender melhor as frações e agora conseguimos organizar através desse texto, tudo que a professora ensinou e aquilo que podemos entender, só de uma forma mais organizada.” (anexo H)

A aluna, ao referir-se à “forma mais organizada”, apresenta a reflexão de que na produção textual torna-se mais claro o que se deseja expressar, atribuindo valor ao texto matemático. Os alunos, de forma igualitária, foram oportunizados a refletir sobre suas descobertas e realizar seus registros. Pelas ações vivenciadas, tiveram a oportunidade de elaborar seus conceitos matemáticos, reescrevendo e ressignificando.

Smole (2001, p. 31) destaca que:

Como a escrita permite um contexto natural para envolver os alunos em estabelecer conexões entre diferentes noções, entre suas concepções espontâneas e novas aprendizagens, a produção de textos pode ser um poderoso auxiliar para os alunos no estabelecimento de vários significados para uma mesma noção.

A produção de textos pode auxiliar o aluno a fazer conexões entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos. Essas conexões, depois de estabelecidas, resultam em um conhecimento atual, real. Há necessidade de uma

nova informação e uma nova significação será internalizada, um novo conhecimento se fará presente nesse indivíduo.

Assim, as análises efetuadas, mediante cada dado coletado nestas três atividades, demonstram que a escrita em Matemática pode ser utilizada freqüentemente. Ela auxilia na construção dos conceitos matemáticos e/ou os reforça. Participa efetivamente na colaboração dos processos mentais necessários à estimulação do cérebro, é eficaz na construção dos conhecimentos do aluno e faz das aprendizagens uma construção de significados.

6.4 O novo pensar matemático e um novo fazer matemático: reflexões sobre a prática do professor na produção escrita em Matemática

Toda didática e metodologia presentes no mundo educativo, pouco modificariam se os atuantes no processo ensino e aprendizagem deixassem de revelar suas posturas e condições de conduzir o trabalho em sala de aula. Neste sentido, também é necessário que se efetivem algumas considerações e reflexões a respeito do educador envolvido no processo de construção do conhecimento.

A proposta de utilização da produção escrita no desenvolvimento das atividades matemáticas necessita de docentes comprometidos com o novo. Este

docente, por sua vez, se fará presente sempre que houver a participação por inteiro de cada indivíduo do processo de aprendizagem. Portanto, a construção do conhecimento com significado se efetivará à medida que o professor e o aluno, juntos, atuem na elaboração das atividades, e com elas, reestruturem cada passo que derem.

Na medida em que a escrita é elaborada e apresentada, a postura do professor é revelada. Ao analisar a entrevista feita com a professora “Rita”, surgiram as seguintes categorias de análise: dificuldades de aprendizagem, diferentes possibilidades de aplicação da produção escrita em Matemática, interdisciplinaridade, oralidade, formação do cidadão crítico, avaliação e auto-avaliação do professor e aluno e trabalho em grupo. A análise não está estruturada no sentido de atender na seqüência, cada uma destas categorias. Veremos, colocadas no texto que segue.

Ao elencar por grau de relevância, sem dúvida, a percepção da professora — de que é possível aplicar de outras formas a Produção Escrita em Matemática — é uma das iniciais. A professora entende que é aplicável a escrita em inúmeras atividades que envolvam a Matemática. Dentre estas formas, ela cita: histórias em quadrinhos; poesia; atividade com materiais didáticos; depois de assistir a um vídeo que envolva Matemática ou com atividades interdisciplinares; desenhos, figuras, fotos; ao iniciar conteúdos (diagnosticar); bilhetes, cartas; história; dicionário de Matemática; textos de jornais; leitura individual ou em grupo; como um processo de avaliação...

Pode-se aplicar a produção escrita, antes, durante ou após a realização de uma atividade. Inúmeras são as possibilidades e formas. Todas podem oferecer

modos de construir conhecimento. A professora afirma que ao se deparar com dificuldades — suas ou de seus alunos, encontradas no dia-a-dia — ao aplicar a escrita em Matemática, a superação acontece: “[...] crianças com muitas dificuldades, no princípio e com este trabalho notei grande desenvolvimento, [...]”.

(anexo I)

Na continuidade de sua fala, a educadora, revela que as trocas podem fortalecer a aprendizagem dos alunos: reelaboram conceitos, reconstróem escritas e reestruturam o conhecimento. “[...] sempre procuro estar colocando alguns alunos com dificuldades em meio a outros que não têm tantas dificuldades.” (anexo I) Nas palavras de Moraes (2002, p.3), encontramos que: “O educar pela pesquisa possibilita um processo de aprendizagem coletiva em que aqueles que conhecem mais servem de mediadores para aqueles que conhecem menos”

O professor, ao trabalhar com a produção escrita, percebe o aluno que consegue construir seus conceitos matemáticos e o quanto avançou em sua caminhada. Ao surgirem as dificuldades — parar, pensar, procurar estar atento às manifestações dos alunos, ouvi-los — será, com certeza, uma atitude de superação e busca do atendimento das individualidades.

Pelas minhas análises, utilizando a produção escrita, o professor consegue avaliar as dificuldades dos alunos e avaliar sua mediação sobre o processo de ensino e aprendizagem, de forma mais efetiva. Cada elemento descrito oferece ao docente o conceito exato que o aluno tem sobre o conteúdo. Revela, de forma igualitária, o não-conhecimento.

As atitudes de atenção e carinho do professor frente às dificuldades apresentadas pelos seus alunos, certamente levam os discentes a se manifestarem de forma tranqüila, apontando e questionando no momento as dúvidas que surgirem.

A metodologia que o professor usa é que faz desenvolver esse tipo de atitude: confiança, autonomia e autoria. Demo (2002, p.10), enfatiza que: “[...] o aprender a aprender e o saber pensar, na busca da qualidade mais decisiva moderna que é a qualidade educativa do homem, crítico e criativo, sujeito histórico capaz de definir seu espaço coletivamente.” Na fala da professora, posso perceber que ela vê a escrita em Matemática como uma metodologia que desenvolve nos alunos essas atitudes: “A escola tem como função desenvolver um sujeito crítico e com autonomia, tornando-o um cidadão que saiba ‘resolver e não aumentar problemas’.” (anexo I)

O professor oferece a condição e, quando o aluno consegue organizar seu pensamento, acontece a autonomia. Ele é autor daquilo que pensa. A autoria só se revela quando um passa para o outro aquilo que pensou e transformou em conhecimento, pela organização do pensamento e da escrita. Tornou-se um cidadão que sabe resolver suas dificuldades com sabedoria.

Lembra-nos Moraes e Galiuzzi (2003, p.11), em seu texto: Tomando conta do ambiente em que se vive:

A escrita, juntamente com a fala, constitui modo de envolvimento nos discursos. O autor de uma produção escrita assume sua própria voz, sempre em interação com outras vozes. Por meio de um exercício de reescrita continuado, consegue, gradativamente, tornar mais conscientes, claras e fundamentadas suas manifestações no discurso, envolvendo-se, ao mesmo tempo, em sua reconstrução.

Os alunos também percebem pela escrita Matemática que é por ela que se consegue ter essa maior liberdade dentro dos textos e que é possível reescrevê-los individualmente ou mesmo coletivamente. A construção e reconstrução do discurso os tornará partícipes, pois a confiança em si e no seu conhecimento se revela.

Pelas observações da professora, os alunos:

[...] percebem também nos trabalhos em grupo que o envolvimento é importante, eles não querem ficar de fora. Sentem-se valorizados, comprometidos com o processo. Isso é um ponto muito bom deste trabalho e um ponto melhor ainda: geralmente essas crianças que têm essa dificuldade na forma de organização da idéia matemática e no trabalho da produção escrita, gradualmente vão melhorando em outras disciplinas. (anexo I)

A implementação da escrita em Matemática é auxiliar do desenvolvimento mental. Pela escrita, o aluno compreende os questionamentos, relaciona conteúdos, interliga conhecimentos aparentes. Portanto, elabora conexões. Isto o conduzirá a um entendimento e aprendizagem diferenciada em outras disciplinas e seus conteúdos.

Abaixo, alunos trabalhando a escrita de forma individual, numa troca de informações coletivas. O registro é individual, a informação é coletiva, a aprendizagem significativa.



Figura 21 — Alunos anotando suas escritas, após trocas com os colegas

As trocas com os colegas, as sugestões e críticas representam um ir e vir o tempo todo, sempre mediado pelo docente. Com seu olhar atento, o professor terá a condição de interferir na construção da aprendizagem e do conhecimento.

A professora “Rita”, ao analisar as possibilidades de trabalho, revela que existe a condição: “[...] de fazer a troca de textos, ampliando o meu modo (do educando) de pensar com o pensar do outro, ao refazer o texto, relatando como entendeu o assunto trabalhado [...]”. (anexo I). Continua dizendo ainda que o “Trabalho em grupo nem sempre é fácil, até porque cada um pensa de uma forma diferente, graças a Deus. E essa diversidade entre o grupo favorece as diversas opiniões e as diversas formas de conhecimento, [...]”. (anexo I)

Pela construção e reconstrução, aparece a importância de respeitar os processos. A partir do momento em que o aluno consegue entender a Matemática, pelo processo de produção escrita, ele consegue fazer conexões e sua própria

interpretação de mundo. Ao professor cabe o entendimento desse processo, avançando quando necessário e retrocedendo quando inevitável.

Enfatiza Devlin (2004, p.98) que:

A matemática não é algo que diz respeito a números, mas sim à vida. Ela é algo que nasce do mundo em que vivemos. Lida com idéias. E, longe de ser aborrecida e estéril, como muitas vezes é retratada, ela é cheia de criatividade.

A Matemática é utilizada nos diversos momentos da existência humana. A ênfase em conteúdos, buscando o saber fazer, aparecendo naturalmente dentro de um contexto cultural — também é tarefa do educador organizar e oferecer ao seu aluno.

É necessário o entendimento dos professores que as emoções, atitudes e crenças estão diretamente ligadas à aprendizagem Matemática, para a proposta curricular do Ensino Médio – DCB (apud CHACÓN, 2003, p.151):

A Matemática é uma área particularmente propícia para o desenvolvimento de certas atitudes relacionadas com os hábitos de trabalho, a curiosidade e o interesse por pesquisar e por resolver problemas, com a criatividade na formulação de conjecturas, com a flexibilidade para mudar o próprio ponto de vista, com a autonomia intelectual para enfrentar situações desconhecidas e com a confiança na própria capacidade de aprender [...]

Neste sentido é perceptível que fatores afetivos são extremamente importantes para uma aprendizagem significativa em Matemática. É importante observar as interferências sociais, de onde vem o desejo de se explicar a relação Matemática em tudo. As sociedades estão percebendo, hoje, as conexões possíveis com outras áreas do conhecimento, a importância dos fenômenos matemáticos.

Pelas palavras da professora, percebo que “[...] a compreensão da Matemática abriu um leque de conexões, facilitando o entendimento dos conteúdos de todas as disciplinas.” (anexo I). Estas relações levam aos conteúdos que são relevantes para a sala de aula. E posso dizer que a Matemática necessária é a Matemática que dá prazer aos alunos, o gosto pela pesquisa e que atenda aos seus anseios, auxiliando-os em todas as disciplinas e na solução dos problemas do dia-a-dia.

Ao professor é dada à possibilidade de ver que em tudo a Matemática está envolvida. E, ao ler o comentário da professora, percebo tal concepção: “Quando não tem Matemática propriamente dita, acabam incluindo-a, pois tudo é motivo para calcular, interpretar, etc.” (anexo I)

As situações que envolvem cálculos para os alunos da Educação Básica são, na maioria, cálculos que podemos resolver de várias formas. A produção escrita pode ser uma destas formas, oferecendo ao aluno a possibilidade de apresentar seus conhecimentos, sem a necessidade do formalismo matemático.

Alerta-nos Zuchi (2004, p.51):

A linguagem matemática desenvolveu-se para facilitar a comunicação do conhecimento matemático entre as pessoas. Entretanto, quando abusamos do uso de símbolos e não nos preocupamos em trabalhar a compreensão dos mesmos, conseguimos o efeito contrário: dificultamos o processo de aprendizagem da matemática.

É importante ressaltar a relevância e adequação da linguagem. É possível usar uma linguagem de fácil entendimento para que os alunos, mesmo no início de uma atividade proposta, entendam sobre o que estamos falando. É necessário

iniciar com a linguagem usual e, aos poucos, acrescentar ao discurso a linguagem formal da Matemática, sempre observando e acompanhando o processo de amadurecimento dos envolvidos.

Muitas são as atitudes esperadas do professor frente ao ensino. Nem sempre é a resposta que ele oferece. A professora “Rita” pergunta: “[...] até quando deixaremos as cartilhas mentais atuarem mais alto sobre as ações desses profissionais? Estuda-se, mas a casca tradicional ainda não foi tirada!” (anexo I)

O antigo “arme e efetue” continua nos planejamentos dos profissionais da educação, atormentando a tudo e a todos. A professora “Rita” diz que armar uma conta e resolver um problema não quer dizer que o aluno saiba.

Na visão da professora “O tradicional sempre vai existir porque ele está enraizado em nós, mas podemos transformar as flores dessa árvore enraizada em frutos saborosos e não sem gosto.” (anexo I)

No artigo de Garnica (2001) li que, para ele, a construção do conhecimento está pautada na comunicação, na oralidade dos significados e pelo texto escrito. É um conjunto de ações necessárias para a aquisição do conhecimento matemático, o que pode garantir uma aprendizagem significativa em Matemática.

A professora, em estudo, reafirma a certeza da importância da escrita no processo de construção da segurança do aluno, frente à sua aprendizagem: “Com certeza, a criança administra seu pensamento na escrita, refaz, sempre que necessário, contemplando uma melhor oralidade, segurança que adquiriu no processo de escrita.” (anexo I)

Os alunos, ao serem capazes de falar sobre Matemática, escrever sobre Matemática, refletir os conceitos elaborados com o professor e colegas, poderão mostrar os conhecimentos construídos ou, então, apresentar as dúvidas e procurar solucioná-las com os colegas e professor.

Silva, Lourenço e Côgo (2004, p. 21) enfatizam que:

O professor, em qualquer situação de ensino da Matemática, deve lembrar que a língua materna funciona como um degrau natural na aprendizagem da escrita. Assim, ele deve estimular o aluno a criar seus próprios textos matemáticos a fim de facilitar o processo de significação dos objetos matemáticos.

A professora “Rita”, ao analisar um aluno, revela que este:

Hoje, consegue colocar algo no papel, o que antes era muito difícil. Era, no máximo, um parágrafo. Agora consegue elaborar um texto completo, um texto com significações, não só daquilo que eles aprenderam, mas exemplificando, trazendo para a realidade o que é realmente o objetivo do trabalho, do processo de conhecimento. (anexo I)

Ao utilizar-se da escrita, podendo construir e, se necessário, reconstruir seu pensamento, o aluno deixa-se ir além. Ao construir e elaborar seu discurso escrito, o aluno oferece seu conhecimento e recebe as informações dos outros. Em uma seqüência de atividades, envolvendo a produção escrita em Matemática, cada nova elaboração de texto, terá um grau mais elevado de significado.

Ao se referir a condição de avaliação, “Rita” comenta os procedimentos pelos quais seus alunos foram analisados:

A avaliação acontecia o tempo todo. A correção era feita pela professora, depois no coletivo, onde aquelas crianças que ficaram com dúvidas ainda podiam estar revendo-as. (anexo I)

Havia momentos de sentar a dois e tirar dúvidas, logo após a presença da professora, para apreciar e ajudar, caso fosse preciso, expandindo as idéias. (anexo I)

Todas as avaliações são corrigidas em sala, após terem sido corrigidas pela professora. São registradas, as dificuldades e o porquê das mesmas. São feitas instigações para que os alunos consigam expressar-se e compreender o que erraram. E as colocações dos amigos contribuem também para a qualidade do texto. Depois, sim, é sistematizado para melhor compreensão. (anexo I)

Certamente, o texto matemático é um forte aliado no processo de avaliação dos alunos. Suas produções fornecem dados para que o educador perceba em que momentos tiveram dúvidas. O professor pode refletir sobre o andamento da atividade e perceber em que momento surgiram dificuldades, para possíveis investigações. Assim, poderá realizar retomada com o aluno, individualmente, ou, se necessário, coletivamente.

Ao buscar uma aprendizagem significativa, cabe ao professor auto-avaliar-se dentro de cada atividade proposta. Este ato torna o professor mais consciente de suas atitudes perante os alunos. Para a professora, percebo o seguinte:

[...] o processo de produção escrita em Matemática, é o momento do professor auto-avaliar-se, refletir sobre as estratégias utilizadas, quais as metodologias empregadas, que materiais utilizou para iniciar a explicação de determinado conteúdo. (anexo I)

A professora encara como um desafio para si e para os alunos. Encontro na fala da professora o novo pensar matemático e um novo fazer matemático: “Neste trabalho de produção escrita estou me desafiando e desafiando os meus

alunos, pois é um processo novo, diferente, exigindo um repensar do educador, uma mudança de atitudes.” (anexo I)

Essa mudança de atitudes frente ao novo é, na verdade, uma necessidade para que a produção escrita em Matemática torne-se algo praticável em nossas escolas. O educador precisa se desafiar. Somente o professor com esta característica é que terá condições de aplicar esta metodologia. Estou provocando meus colegas professores? Pergunta que, neste momento, faço a mim mesma. A resposta é sim. Ser professor é um desafio gostoso de ser vivido. Então por que não incrementar esse desafio com a produção escrita em Matemática, se o que desejamos é uma aprendizagem significativa?

6.5 Reflexões sobre o discurso dos pais: atitudes da professora e mudança de atitudes nos alunos

O reflexo da produção escrita em Matemática chegou às casas dos alunos. Os pais envolvidos e partícipes do processo de construção do conhecimento de seus filhos perceberam a mudança deles e a atitude que passaram a ter frente à Matemática.

O envolvimento da professora foi contagiante, a participação dos alunos empolgante e a presença dos pais inevitável. Para os pais que acompanham as atividades de seus filhos ficou fácil comentar sobre o trabalho desenvolvido e de que forma perceberam seus filhos em relação à proposta diferenciada de aprender Matemática.

Na busca da opinião de um componente fora da escola, os pais são convidados para revelarem suas opiniões acerca do processo de construção com significado do conhecimento matemático, pelo uso da escrita. Penso que estes pais têm a condição de análise do processo de construção do conhecimento, do trabalho do professor e da participação de seus filhos, frente aos desejos da escola.

Neste sentido, trago a fala de duas mães que relatam a mudança de atitude das filhas:

[...] até eu mesma aprendi que deveria deixá-los mais a vontade com as tarefas, dando mais responsabilidade a eles. (anexo K)

Minha filha se tornou mais independente com seus deveres e estuda pouco em casa, no entanto as avaliações são sempre com notas boas acho que isto é bom, pois não está 'decorando' nada e sim aprendendo. (anexo L)

Lembra-me Tiba (1998, p.111) que “A grande diferença entre o decorado e o sabido é que neste último o aluno sabe usar o conhecimento de qualquer maneira e tem a possibilidade de criar, superando o que o professor lhe ensinou.”

Acredito que, ao produzir seus textos, os alunos têm a oportunidade de superar os ensinamentos do professor. À medida que conseguem escrever e falar sobre um conceito matemático é que a aprendizagem teve o seu real significado.

Na visão da professora “Rita”, os pais valorizam as atitudes que são desenvolvidas em seus filhos: “[...] a resposta deste trabalho vem dos alunos, na interpretação deles, no gosto pelo estudo. Dos pais — não pela nota — mas pelo domínio, pelo entendimento, pela autonomia.” (anexo I)

A produção escrita em Matemática torna o aluno mais independente. Sua formação é integral, modifica-se e, ao se modificar, certamente transformará suas atitudes — como relatam as mães acima — enfim, o meio em que tudo está inserido.

A intenção também era fazer os pais refletirem sobre suas atitudes frente aos filhos, à escola e à professora. Desta forma, contribuindo para o andamento das atividades. Para estes pais, a professora tem papel relevante no processo ensino e aprendizagem, quando diz que: “[...] gostamos muito do seu trabalho, principalmente as campanhas de lixo e outros trabalhando com a matemática, interpretação, etc.” (anexo M)

Para Smole (2001, p.31, grifo meu):

[...] se os alunos são encorajados a se comunicar matematicamente com seus colegas, com o professor ou **com os pais**, eles têm oportunidade para explorar, organizar e conectar seus pensamentos, novos conhecimentos e diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto. A produção de textos é uma maneira de promover a comunicação em nossas aulas.

Ao se comunicar, o aluno revela toda a sua intencionalidade, promove a comunicação do conhecimento e de sua postura frente à Matemática, conectando a escola à sociedade. Pelo relato da mãe, posso perceber as conexões do conteúdo com o mundo real, estabelecendo relações da sala de aula com o mundo:

Primeiramente quero parabenizá-la por todo carinho, atenção e compreensão que tens dado a minha filha. Momentos difíceis ela passou, mas você a ajudou [...] superando as minhas expectativas em relação à aprendizagem dela relacionando o científico com o real, teórico x prática, contribuindo com certas mudanças de hábitos, mais madura e segura das suas opiniões. (anexo N)

Para mim o trabalho foi bom. A [...], gosta da professora e também das aulas e vai para a escola com entusiasmo e motivação. Tem muita vontade de aprender e faz as tarefas praticamente sozinha. Sabemos que este interesse é fruto de um trabalho que já vem se desenvolvendo e acreditamos que neste ano muito foi acrescentado no seu conhecimento. (anexo O)

A professora recebe os parabéns, não só neste relato, mas em vários outros que coletei. Noto como é importante o professor deixar suas emoções envolverem suas aulas. Os pais percebem no agir do professor o carinho, a atenção, o diálogo ao ministrar suas aulas.

Pontos de extrema relevância foram elencados pelos pais em suas falas e, de forma alguma, podemos abrir mão: o carinho, a atenção com nosso aluno, as relações com fatos reais, as mudanças de hábitos, tudo contribui para uma aprendizagem com significado.

Os pais, em suas revelações, demonstram sua preocupação com a aprendizagem de seus filhos. Revelam a preocupação em relação ao conteúdo ser sempre conectado com a vivência e realidade do aluno, que seja aplicável e que represente uma necessidade. Demonstram ainda sua predileção por um professor amável e que compreenda seus alunos e suas necessidades.

Mas o que querem de fato é que, quando seus filhos deixarem a escola, saibam se expressar, conduzir seu pensamento na busca de soluções aos problemas apresentados pela convivência em sociedade. Isto, com certeza, virá da forma de trabalho que a escola utilizar. A utilização da produção escrita certamente

é uma forma que auxilia no processo de construção de um ser que ensina e aprende, que entende e é entendido, que se revela um cidadão de vez e voz.

O significado estará presente na aprendizagem em todo momento que se utilizar da construção ou reconstrução do que se aprende. A escrita, por sua vez, oportuniza o diálogo informal e formal, transformando os partícipes da aprendizagem em integrantes da evolução humana.

7 REFLEXÃO SOBRE O PROCESSO DE CONTINUIDADE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA

Ao perceber a evolução apresentada pelos alunos da terceira série, quando da participação dos projetos da escrita em Matemática, vi-me em um dilema: Será de fato uma aprendizagem significativa? Terá efeito prolongado? Portanto, efetivando a construção de hábitos e conhecimentos?

Essas indagações me reportaram a acompanhar também estes alunos na série seguinte. Verificar o posicionamento de outra professora, seus pensamentos acerca da utilização da escrita, o posicionamento dos alunos, suas necessidades, os anseios e, em especial, se estes alunos são diferentes, em alguma forma, de outros anos.

Este capítulo pretende abordar os estudos de acompanhamento, realizados com os alunos e a professora da quarta série, revelando e oferecendo respostas aos questionamentos levantados anteriormente. A análise que faço tem o mesmo enfoque e critérios que utilizei no capítulo seis, quando das análises da terceira série.

Entre todas as atividades realizadas, analiso uma que foi resultado da leitura e interpretação de um paradidático. Inicialmente, em grupo, realizaram a reescrita do texto matemático, baseada na leitura e na interpretação discutida com o grupo do qual cada um fazia parte.

O segundo momento foi uma produção individual, em que cada sujeito relata o que conseguiu construir a partir das trocas com os colegas. Para a professora, este momento individual pode ser o complemento para avaliar o aluno, associado às observações que fez durante as aulas.

7.1 Descrição e análise da produção escrita dos alunos na atividade: o que fazer primeiro?

Para aplicar a Produção Escrita em Matemática, a professora “Cristina” utilizou o paradidático de Luzia Faraco Ramos: “O que fazer primeiro?” Os alunos realizaram a leitura do capítulo 8, “Na sorveteria”, trazendo como conteúdo expressões numéricas, envolvendo os sinais de operações: adição, subtração e multiplicação.

Justificando o uso de um paradidático no desenvolvimento das aulas de Matemática, recorro a Smole e Diniz (2001b, p.80) que enfatizam: “O professor pode

indicar a leitura do paradidático de acordo com os interesses e as necessidades dos alunos de sua classe, ou simplesmente indicar que leiam para despertar o interesse por esse tipo de texto.”

Durante as atividades em grupo, a professora percebeu que, ao lerem o texto, os alunos ficaram curiosos e entusiasmados. Houve muito interesse na interpretação e compreensão das atitudes das personagens da história, pois utilizaram as expressões numéricas para resolverem as situações-problema na sorveteria.

Nas discussões apresentadas e pelos relatos escritos percebo que todos os grupos conseguiram chegar à idéia principal: a multiplicação deve ser resolvida antes da adição e subtração. Produziram com clareza os textos, como vemos a escrita de um grupo: “[...] toda expressão numérica que possui o sinal de multiplicação, adição e subtração. Sempre resolveremos a multiplicação por primeiro e depois a próxima conta será a adição ou subtração.” (anexo P)

Na socialização efetivada entre os grupos, através das exposições orais, entendo que houve a compreensão do conteúdo. Tiveram muita facilidade em expor o que aprenderam. Isto se deveu, segundo sua análise, à utilização de um texto escrito com uma linguagem clara e objetiva, adequada à série proposta.

No segundo momento, os alunos reescreveram seus textos individualmente e tiveram o mesmo sucesso. Aqueles que se sentiram inibidos ao se manifestarem ao grupo, de forma oral, também demonstraram compreensão e se expressaram na forma escrita com desenvoltura, exceto uma aluna que chegou recentemente à escola.

A professora entende que, ao aplicar esta atividade didática, todos tiveram uma aula prazerosa, pois o texto traz uma história que foi possível vivenciar. Utilizo a produção textual na íntegra, para demonstrar tal fato.

Rafa sugere a seus amigos se querem tomar um sorvete. Todos aceitam, mas Nice diz:

— Estou preocupada, preciso fazer o trabalho das laranjas. Filipe discorda e diz:

— Você vai deixar de tomar sorvete para fazer esse trabalho bobo?

Samuel seu tio pergunta a Filipe:

— Quando você aprendeu a ler e a escrever você escrevia palavras grandes e complicadas ou pequenas e simples.

— Pequenas e simples.

— Diz Filipe.

Rafa convida novamente. De repente Marisa teve uma idéia brilhante:

— Que tal cuidarmos do caixa da sorveteria por um tempo?

Todos toparam. Eles pedem ao Franco, e ele topa só que só poderão ficar até as 21h30min Marisa fica no caixa e Filipe faz a expressão. Rafa contou e tinha 28 sorvetes no estoque.

28

Marisa atendeu 3 pessoas que pediram 4 picolés.

$28 - 3 \times 4$

Nice avisa a Marisa que entra um cliente e ele pede 9 picolés.

ou seja:

$28 - 3 \times 4 - 1 \times 9$

Franco trouxe 4 caixas com 10 picolés em cada, ou seja:

$28 - 3 \times 4 - 1 \times 9 + 4 \times 10$

Também entrou 4 pessoas, cada uma comprou 1 picolé, ou seja:

$28 - 3 \times 4 - 1 \times 9 + 4 \times 10 - 4 \times 1$

Franco diz que tem de fechar, mas Nice responde:

— Só deixo nós fazermos à conta.

— Sim.

— Responde Franco.

Primeiro vamos resolver as multiplicações.

Então fica assim:

$28 - 12 - 9 + 40 - 4$

Agora 28 menos 12 que ficam 16.

$16 - 9 + 40 - 4$

Agora 16 menos 9 ficam 7.

$7 + 40 - 4$

Agora 7 mais 40 que fica 47.

$47 - 4$

E por último 47 menos 4 que ficam 43.

$47 - 4 = 43$

Então, vamos para casa. (anexo Q)

Essa é a reescrita da história do paradidático. O aluno, após a leitura, interpretação e produção do texto matemático realizado em grupo, conseguiu, de forma organizada e coerente, deixar claro seu conhecimento em relação às

expressões numéricas estudadas. Este texto matemático foi produzido individualmente e, quando necessário, contou com a orientação da professora.

Trabalhando a oralidade e a escrita, os alunos chegaram à linguagem matemática. A professora “Cristina” reconhece que com esta atividade diferenciada há facilidade de se chegar aos conceitos matemáticos. Discutindo, analisando e desobstruindo caminhos até ocorrer a construção e reconstrução do conhecimento.

Dentro dos questionamentos e preocupações que a professora possui está presente a forma de avaliar. Há extrema preocupação de alguns alunos e pais quanto à nota que terão pelo trabalho realizado. A idealização do processo avaliativo passa pelo processo de construção como uma forma relevante de oferecer a nota. A professora acredita que, com este trabalho que continuará aplicando, poderá conscientizá-los de que o conhecimento é o principal resultado.

Outra preocupação da professora está relacionada aos alunos que se sentem inibidos em expressar oralmente suas idéias. Ela percebe que este comportamento acontece por medo de errarem e serem motivo de deboche dos demais colegas. À medida que escrevem, poderão superar também a inibição, pois estarão de posse dos documentos, com as informações e conceitos produzidos para apresentarem ao grupo.

Nas conversas com o grupo, deve-se buscar o entendimento de que é pelo erro que muitas vezes chegamos a acertos. Não podemos desistir, desanimar. Devemos ser humildes, compreender o que está sendo estudado, comunicado pelo texto e, a partir dele dar significado à aprendizagem.

Ao analisar os fatos apresentados, percebo que deve ser efetivado um trabalho junto aos alunos, no sentido de respeitar as opiniões alheias e, em especial, rever as formas e possibilidades avaliativas. Deixar claro quais os aspectos que serão avaliados e por quê.

Nesta atividade, e observando os comentários da professora “Cristina”, percebo que há continuidade de aprendizagem no uso da escrita em Matemática. Os alunos possuem a internalização dos processos de construção coletiva e individual de textos. Oferecem e recebem com entusiasmo o auxílio do outro para que se efetive a aprendizagem.

A escrita possui clareza, objetividade, argumentos matemáticos para sustentá-la e é organizada — critérios essenciais para identificar um texto com consistência e analisado como significativo em sua forma de representar a aprendizagem adquirida. Há entendimento e conhecimento matemático produzido. Isso pode ser observado pela forma como o aluno faz as relações matemáticas no texto.

O que se buscou, na análise da continuidade da produção escrita dos alunos de uma série para outra, foi encontrado. Os discentes foram elementos ativos e participantes. Motivados, produziram escrita, sustentando e transmitindo conhecimentos matemáticos.

7.2 O novo pensar matemático e um novo fazer matemático: reflexões sobre a prática do professor no processo de produção escrita em Matemática

O professor é fonte que irradia bom humor, confiança e promove nos alunos as trocas. Estas, por sua vez, produzem o entendimento do conteúdo e, portanto, transformam as informações em conhecimento. Penso ser necessário analisar a passagem da terceira para a quarta série, apesar do uso de metodologias diferenciadas, de profissionais com concepções distintas. Ao superar essas diferenças, os alunos tiveram a oportunidade de continuar, durante a quarta série, envolvidos com a produção escrita em Matemática e, no decorrer das atividades, deixar claras suas habilidades desenvolvidas na série anterior, como relata a professora da quarta série.

Desde a primeira semana de aula eu percebi que esses alunos possuem grande facilidade em se expressarem oralmente, são questionadores, participativos e em relação à escrita, os textos produzidos são maravilhosos. (anexo R)

Esse comentário justifica a aplicação da pesquisa em séries iniciais. Ao aplicar a Produção Escrita em Matemática em séries como sétima e oitavas séries e Ensino Médio (atividades que originaram esta pesquisa), constatei, naquela oportunidade, que os alunos que vinham com a cultura de escrever tinham mais facilidade em elaborar seus conceitos. O mesmo aconteceu quando da passagem da terceira para a quarta série.

Escrever sobre os conceitos matemáticos torna-se mais tranqüilo, quando o aluno está familiarizado com a escrita, a organização das idéias, os argumentos. Neste sentido, a construção do conhecimento pela escrita em Matemática, desde as séries iniciais, ocorre pelo processo contínuo de trocas, para ser de fato uma aprendizagem significativa.

Segundo Carvalho (1994, p.15):

[...] o conhecimento em constante construção e os indivíduos, no processo de interação social com o mundo, reelaboram, complementam, complexificam e sistematizam os seus conhecimentos. Essa aquisição de conhecimentos lhes permite transformar suas ações, e portanto, alterar suas interações com esse mundo a nível de qualidade.

Acredito que, quanto antes o aluno entrar em contato com a escrita em Matemática, mais cedo ocorrerá a sistematização do conhecimento — que vai acontecendo aos poucos. As atitudes perante novas situações serão de transformação de uma realidade em busca da qualidade. Transformando tudo o que o aluno tem ao seu redor, porque ele também se modifica.

À medida que estas mudanças ocorrem no mundo que o cerca, ao professor é dado a condição de perceber essa realidade nova e, a partir dela, contextualizar novamente o conteúdo ao aluno. A professora vê a importância da contextualização ao trabalhar a escrita em Matemática:

Aplicando a produção escrita em Matemática, concluí que há possibilidade de se realizar um trabalho diferenciado, pois, dessa maneira, não trabalhamos apenas os conceitos simbólicos, e sim, a contextualização. (anexo R)

O significado do texto matemático está no contexto em que ele se insere, nas relações que estabelece com o mundo e as coisas. Transformando a escrita por sua evolução, deixando de ser apenas informal para ser uma linguagem formalizada, contendo toda a construção do conhecimento matemático elaborado pelo aluno.

Danyluk (2004, p.2), nesta direção, enfoca que:

O texto, por sua vez, mostra seu significado no contexto onde se situa, ou seja, naquilo que está 'com-o-texto', no que o fundamenta e o envolve. É no 'com-o-texto', portanto, que o leitor encontra o significado e o sentido para aquilo que está registrado no texto.

Por isso, vejo a necessidade do envolvimento do professor no planejar atividades significativas para serem desenvolvidas com nossos alunos. Estas atividades devem despertar no aluno a busca pelo real significado das palavras, dos termos matemáticos.

Com a produção escrita, lendo e relendo o texto, o educador e o próprio aluno podem refletir sobre sua aprendizagem, o que pode ser melhorado, evoluído, levando em consideração o potencial do aluno e a condição que os textos exercem na organização das idéias.

As superações dos limites do aluno e da sua produção escrita revelam essa evolução. Observo a surpresa da professora "Cristina" ao aplicar a pesquisa, frente aos resultados que consegue com o grupo:

Quando apliquei a Produção Escrita em Matemática, surpreendi-me com os resultados, tanto nos momentos em que trabalharam em grupo, quanto individualmente. Houve organização das idéias nas produções dos textos, coerência e todos os grupos alcançaram os objetivos no rigor da Matemática. (anexo R)

Certamente, os alunos chegaram aos resultados significativos, de forma rápida, em função de terem conhecimento desta metodologia, pois, na série anterior, foi a prática da professora aplicar a produção escrita em suas aulas. A continuidade dos trabalhos pode acontecer e as coordenações pedagógicas das escolas devem estar atentas a essa condição. Muitos talentos serão perdidos se não observarmos as condições de cada aluno.

Pouco adiantaria o esforço nas séries anteriores se a professora da quarta série não aproveitasse toda a sua competência para dar continuidade a este trabalho, acreditando em seus alunos e na proposta de trabalho apresentado pela pesquisadora.

Pelo que confirma a professora da quarta série, “Com certeza, este trabalho todo tem como resultado o que foi realizado nas séries anteriores também, principalmente na terceira série, onde a professora aplicou, por diversas vezes, este tipo de atividade.”(anexo R)

Nesta atividade, uma única aluna — por não ter participado de todo o processo de produção escrita na série anterior — sentiu dificuldades em organizar suas idéias. A professora, no seu papel de mediadora, auxiliou a menina na reescrita do texto, e ela chegou próximo ao resultado esperado.

De acordo com Sercundes (1997, p.96):

[...] a produção escrita é tida como uma contínua construção do conhecimento, ponto de interação entre professor/aluno porque cada trabalho escrito serve de ponto de partida para novas produções, que sempre adquirem a possibilidade de serem reescritas, [...]

Conforme a professora diz: “Lemos juntas novamente o texto trabalhado e seguida, ela refez texto e conseguiu também chegar ao resultado, à conclusão, mas com muita dificuldade.” (anexo R).

Utilizando a escrita no desenvolvimento das atividades, como continuar com uma avaliação por notas ou pontos? É necessária a reformulação do pensamento do professor que deve oferecer, além da descrição, quais são os objetivos a serem alcançadas pelo aluno. Fica evidente uma continuidade de estudos, já que não esgotaremos o assunto “avaliação” — nem é pretensão discuti-la e analisá-la neste momento.

A professora, na sua escrita, sente a necessidade de mudar a forma de avaliar seus alunos. Hoje ela usa o bom, muito bom, ótimo... Na maioria das vezes, o aluno não percebe que está sendo avaliado: “Eles, às vezes, nem percebem, quer dizer, nós estamos avaliando constantemente. Utilizo mais o termo *atividades* que iremos revisar sobre os conteúdos.” (anexo R)

O importante na aplicação de uma pesquisa é o envolvimento de todos. Neste caso, em especial das professoras. Na finalização da entrevista com a professora da quarta série, senti um entusiasmo e confiança muito grande pela continuidade das atividades que envolveram a Produção Escrita em Matemática. Isso pode ser percebido quando ela diz: “Gostei muito de aplicar esta atividade com os alunos. Vou continuar aplicando, com certeza, até porque me surpreendi com os resultados que obtive, através deste trabalho.” (anexo R)

A professora, em todos os momentos da entrevista, deixou claro seu comprometimento com a Educação e, em especial com seus alunos. Não mede

esforços na aplicação de atividades que levem os alunos a uma aprendizagem significativa em Matemática. É raro acontecer? Penso que não. Os profissionais da educação de hoje estão mais comprometidos com o processo educativo. Dele fazem parte, se fazem presentes.

Se na escola a presença do professor é indispensável, também é indispensável sua atitude frente às necessidades de mudança. Em função da utilização da escrita, novo modo de trabalho se requer do educador. A escrita revela também o professor que, pouco a pouco, participa desse processo de evolução e transformação do ensino e aprendizagem pela construção textual.

A escrita revela, então, uma maneira nova de encarar a condição de ensino e aprendizagem, transforma atitudes e valores, cria hábitos, desperta a comunicação. Em Matemática, oportuniza aos alunos uma nova maneira de manifestação, sem os anseios e medos de que tudo está certo ou tudo está errado. Demo (2000, p.31), destaca que: “Tratar a escrita como processo, tendo em vista que o pensamento crítico vive de retomadas, de superação de erros e de produções de novos, da aprendizagem permanente.” Há condição de reconstrução do que foi elaborado, deixando de lado o receio de possíveis distorções no decorrer da aplicação de atividades que levem o aluno a perceber o quanto ele é capaz, deixar o aluno saber de sua capacidade e se necessário superar suas limitações. Há condição de acertos.

No contexto escolar é importante que se mantenha o elo entre o professor, o aluno e o saber. Considerando suas especificidades para a construção dos saberes necessários para um ensino de qualidade. Nesse sentido é possível ter

uma aprendizagem com significado em nossas aulas, se nos permitirmos inovar, escrever e reescrever.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalização de um trabalho... Não! É apenas o início de novas caminhadas, outras buscas e, especialmente, conquistas. Ao me desafiar em aplicar e investigar sobre a Produção Escrita em Matemática, muitos me questionaram: Comunicação Matemática? Escrever em Matemática? Escrita Matemática?

Estava convicta de que não seria uma tarefa fácil. E não o foi. O que busquei, desde o primeiro momento, foi algo que contribuísse para a minha prática em sala de aula e também para os colegas professores de Matemática e até — por que não dizer — para outras áreas do conhecimento. Todas as atividades analisadas envolveram conteúdos, disciplinas, outras áreas do conhecimento. É possível, portanto, a produção escrita em Matemática como uma aliada. Fazer as conexões necessárias com outras áreas do conhecimento e, a partir desta, efetivar e realizar a tão esperada interdisciplinaridade.

Para a realização desta tarefa, é necessário que professores e alunos estejam em sintonia, tendo os mesmos objetivos, com metas em comum. No momento em que o aluno perceber que a finalidade educativa do professor para com ele são as trocas, passa a participar, envolver-se, desafiar-se. Tudo estará pronto

para que as informações tornem-se conhecimento e a aprendizagem seja significativa.

Nesse sentido, ousou acrescentar as minhas idéias aos pensamentos de alguns teóricos estudados. Pelos estudos realizados, afirmo que o professor, ao iniciar uma atividade Matemática, deve utilizar a linguagem usual e, aos poucos, conforme os alunos vão conseguindo elaborar seus conceitos, passar naturalmente para a linguagem formal.

O rigor da linguagem matemática deve ser para o aluno uma necessidade, não uma imposição. Esta passagem tornar-se-á branda, podendo ocorrer com a aplicação de atividades que envolvam a escrita em Matemática. Pela escrita, os alunos utilizam a linguagem usual, não deixam de usar a formal, pois esta será uma conseqüência na evolução do conhecimento prévio ao novo conhecimento. A constante inter-relação entre estes internalizará o conhecimento transformando-o em atual. Essa seqüência nunca cessará. É uma constante rotação, onde será oportuno aos partícipes do processo educativo o compartilhamento das informações para que estes transformem-se em conhecimentos reais.

Para nós, educadores matemáticos, é uma conquista quando o aluno consegue passar da linguagem usual para uma linguagem formal: a linguagem matemática. Para muitos alunos, este é um processo lento, que deve ser respeitado. O momento de cada um é especial. Há que se ter paciência, é um constante ir e vir. Trocas de informações, escritas e reescritas auxiliando para que, aos poucos, eles consigam superar as dificuldades.

A superação acontecerá se o educador tiver bom senso, criatividade e muita sensibilidade de perceber esses momentos, orientando tarefas e atividades didáticas que estimulem, diversifiquem as trocas, alimentando e mantendo a motivação. Experiências que se efetivam numa continuidade ininterrupta de trocas.

Vozes que se misturam na busca de um novo conhecimento, de novas experiências, tudo para trazer ao nosso aprendiz uma gama maior de informações, para que produza o conhecimento, produção essa que pode ser individual ou em grupo. Os momentos de produção individual são necessários; os trabalhos em grupo, imprescindíveis. Todos terão sua parcela de participação nos resultados.

Pelos resultados obtidos durante a aplicação da pesquisa, tanto nas análises dos dados quanto com os sujeitos envolvidos que passaram pelo processo de produção escrita em sala de aula ou fora dela, a produção individual e coletiva os fez diferentes. Diferentes como pessoas e modificadas pelos conhecimentos reais que hoje possuem.

Certamente, hoje eles não são os mesmos. Enquanto pesquisadora, concordo com as palavras de Heráclito de Efeso (apud KONDER, 2003, p.8), no fragmento nº. 91 onde diz que, “Um homem não toma banho duas vezes no mesmo rio. Por quê? Porque da segunda vez não será o mesmo homem e nem estará se banhando no mesmo rio (ambos terão mudado).”

Estes novos seres passaram por essas mudanças. Os caminhos se abriram no decorrer da pesquisa, mudando atitudes na busca de novas habilidades. Vejamos o que aconteceu com os participantes desta pesquisa:

- o professor e a pesquisadora perceberam que a produção escrita em Matemática é um processo de construção e reconstrução. É necessário que o professor desconstrua seus pré-conceitos e inicie a construção de novos conceitos a partir de um novo olhar sobre a Matemática.

- os alunos se modificam ao visualizar que a mudança de atitudes do educador os tornará também partícipes, responsáveis pelas decisões e construção do conhecimento, que devem agir mediante cada nova atividade a ser cumprida — pensando, refletindo e efetivando a aprendizagem.

Na produção escrita em Matemática, o aluno torna-se independente — pelos relatos das professoras envolvidas. Esta independência levará nosso aluno a desafiar-se nas situações encontradas no seu dia-a-dia, efetivando as atitudes de autonomia e autoria, tão desejadas nos seres humanos no momento presente.

- o entendimento dos pais de que sua participação auxilia no envolvimento e na aprendizagem do filho é algo que nos emociona. Entendem que a produção escrita facilitou e efetivou a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Os elogios à professora quanto a sua forma de atuar são a prova de que o que se propõe é efetivo e eficaz na construção e reconstrução do conhecimento.

Ainda na visão e relato dos pais, a evolução dos seus filhos deu-se em função das atividades diferenciadas, desenvolvidas pela professora. Atividades estas relacionadas com o dia-a-dia dos alunos, fazendo conexões com situações vividas por eles. As atividades: “Lógico-Matemático no dia-a-dia”, “Campanha do lixo” e “Plantando e Calculando com o Uso das Frações” — são exemplificações da utilização do conhecimento vivenciado. Em todas estas atividades didáticas houve o envolvimento da escrita matemática, na busca do conhecimento matemático.

A partir do envolvimento mais intenso dos alunos com a comunicação escrita, perceberam que a oralidade e a escrita são também compromissos da Matemática. O que inicialmente era missão apenas do Português, hoje, professores e alunos atribuem à Matemática também parcela desse compromisso.

A produção escrita em Matemática exige mudanças. É o olhar do educador na busca de atividades diferenciadas frente ao novo. Se nossa intenção, enquanto educadores, é a formação de um cidadão capaz de tomar atitudes e que estas sejam para o bem social, a Matemática deve cumprir seu papel, enquanto disciplina, auxiliando no desenvolvimento do aluno como um todo, fazendo com que ele leia, interprete e escreva.

Analisando as produções da quarta série, em 2005, constatei que o exercício continuado da escrita reflete numa compreensão diferente da Matemática e de sua aprendizagem. A continuidade, além de ser uma busca, é a efetivação do processo de construção e reconstrução, de forma eficaz do conhecimento.

Respondendo ao questionamento: Como oportunizar aos alunos a construção e reconstrução do conhecimento matemático pela produção escrita, favorecendo uma aprendizagem significativa? Tenho claro que as atividades didáticas devem ser: relacionadas com o dia-a-dia, projetos que envolvam a escrita matemática e a necessidade de participação de todos os envolvidos no processo educativo.

Ao analisar os textos produzidos pelos alunos, observei que houve aprendizagem significativa na construção e reconstrução do conhecimento matemático. Um texto matemático exige critérios para que possa ter validade. Estes

critérios foram alcançados, aos poucos, pela seqüência de atividades, envolvendo a produção escrita em Matemática, sem exaustão.

É necessário que o texto matemático seja coerente, que contemple a organização das idéias, clareza quanto aos conceitos matemáticos elaborados durante as atividades desenvolvidas. Os textos analisados ofereciam todos ou grande parte desses aspectos. Portanto, posso considerar a validade científica das produções dos alunos.

Minha consideração, neste sentido, remete-me a condição de entender que a produção escrita em Matemática, com educadores comprometidos, é uma possibilidade efetiva de oportunizar a construção e reconstrução dos conhecimentos matemáticos. Todos estes processos de escrita e reescrita favoreceram uma aprendizagem com maior significado — nossa busca constante.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Entre a ciência e a sapiência**: o dilema da educação. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção tendências em educação matemática, 4).

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília MEC/SEF, 1998.

CÂNDIDO, Patrícia Teresinha. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática, Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 15-28.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David Willian; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez na, escola zero**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CARRASCO, Lúcia Helena Marques. Leitura e escrita na matemática. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt (Org.) et al. **Ler e escrever**: Compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS, 2001. p. 192-204.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da Matemática**. 2. ed. Ver. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério segundo grau, série formação do professor).

CASSANY, Daniel. **Construir la escritura**. Barcelona: Paidós, 1999.

CAVALCANTI, Cláudia Tenório. Diferentes Formas de Resolver Problemas. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-149.

CHACÓN, Inés M^a Gómez. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Tradução Daysy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CLAUDIO, Dalcídio Moraes; CUNHA, Márcia Loureiro da. As novas tecnologias na formação de professores de matemática. In: CURY, Helena Noronha (org.). **Formação de professores de Matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 167-190

CSRB. Colégio Sinodal Ruy Barbosa. Disponível em: <<http://www.csrbr.com.br>> acesso em 07 de dez. de 2005.

CURY, Augusto Jorge. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 3. ed. São Paulo: Summus, 1986.

_____. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 4. ed. São Paulo: Papyrus, 1996. (Coleção perspectivas em educação Matemática).

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1994.

DANYLUK, Ocsana. **O ato de ler o discurso matemático**. Departamento de Matemática. Faculdade de Educação. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2004.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores associados, 2002a. (Coleção educação contemporânea).

_____. **Complexidade e Aprendizagem**: A dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002b.

_____. **Conhecer & Aprender**: Sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

_____. **Pesquisa e construção de conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. 5. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2002.

DEVLIN, Keith. **O gene da Matemática**: O talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático. Tradução de Sergio Moraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2004.

EDUCAREDE. Fundação Telefonia; Cenpec; Fundação Vanzolini; Terra Networks. Disponível em:
<http://www.educarede.org.br/educa/img_conteudo/linguagemoral_popup.htm>.
Acesso em: 20 de out. de 2005.

FERNANDES, Millôr. Poesia Matemática. In: DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Ática, 2002. (Coleção, 8).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. (Coleção leitura).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. É necessário ser preciso? É preciso ser exato? “Um estudo sobre argumentação matemática” ou “Uma investigação sobre a possibilidade de investigação”. In: CURY, Helena Noronha

(org.). **Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 49-87.

GAUSS, Carl Friedrich. **Portalmatemático**. Disponível em <<http://portalmatematico.com/pensamentos.shtml>> . Acessado em: 29 de dez. de 2003.

GOMES, Maria Laura Magalhães. Por trás da porta, que Matemática acontece? In: FIORENTINI, Dario & MIORIM, Maria Ângela (Orgs.). **Educação Matemática em revista**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM. (Resenha). Ano 10 – nº 15, dez. de 2003. p. 56-58.

GRILLO, Marlene. O professor e a docência: o encontro com o aluno. In: ENRÍCONE, Délcia (Org.). **Ser professor**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

GUELLI, Oscar. **Matemática**: série Brasil. Ensino Médio. v. único. São Paulo. Editora Ática. 2003.

GUILLEN, Michael. **Pontes para o infinito**: o lado humano das matemáticas. Tradução de Jorge da Silva Branco. Lisboa: Gradiva, 1987.

JORBA, Jaume. La comunicaci3n y las habilidades cognitivolingüísticas. In: JORBA, Jaume; G3MEZ, Isabel; PRAT, Àngels (Orgs.). **Hablar y escribir para aprender**: uso de la lengua em situaci3n de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Barcelona: Editorial Síntesis, 2000.

KLÜSENER, Renita. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, Iara Conceiç3o Bitencourt et al. (Orgs.). **Ler e escrever**: Compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade – UFRGS: 2001. p. 177-191.

KONDER, Leandro. **O que é dialética**. São Paulo: Brasiliense, 2003. (Coleç3o primeiros passos, 23).

LAKATOS, Imre. **A lógica do descobrimento matemático**: provas e refutaç3es. Organizado por John WORRAL; Elie ZAHAR. Traduç3o de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

LANDSMANN, Liliana Tolchinsky. **Aprendizagem da linguagem escrita: processos evolutivos e implicações didáticas.** Tradução de Claudia Schilling. 2. ed. São Paulo: Ática, 1998.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Tradução Carlos Irineu da Costa. 6. reimp. Rio de Janeiro: 34, 1998. (Coleção TRANS).

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da Educação e ensino).

MACHADO, Nílson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

MARQUES, Mario Osório. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa.** 4. ed. Reimpressão. Ijuí: Unijuí, 2003. (Coleção Educação)

MARTINHO, Maria Helena. **A comunicação na sala de aula de Matemática: Contributos para o desenvolvimento profissional do professor.** set. 2004. Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/cie/temporario/MHM-Seminario.doc>> Acesso em: 13 de set. de 2005.

MILANI, Estela. A informática e a Comunicação Matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001. p.175-200.

MINIDICIONÁRIO Saraiva: espanhol-português, português-espanhol. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. ISBN 85-02-0369-0

MOLL, Luis C. **Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica.** Tradução Fani A. Tessler. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G.. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p 9-24.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Tomando conta do ambiente em que se vive**. Belo Horizonte, MG. II Encontro Internacional linguagem, cultura e cognição. UFMG, 2003.

MORAES, Roque. **Navegando com Theseus**: renovação permanente pelo questionamento reconstrutivo. Porto Alegre: Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: PUCRS, 2002. Mimeo.

_____. **Participando da conversa**: Construindo competências argumentativas na fala e na escrita. Porto Alegre: Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: PUCRS, 2003a. Mimeo.

_____. **Semeadores semeando suas sementes**: A sala de aula na perspectiva do educar pela pesquisa. Porto Alegre: Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: PUCRS, 2003b. Mimeo.

_____. **Um contínuo Ressurgir de Fênix**: reconstruções discursivas compartilhadas na produção escrita. Porto Alegre: Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: PUCRS, 2004. Mimeo.

MORAN, José Manuel. **Ensinar com tecnologias**. Disponível em <<http://www.mol.org.br/index.cfm?FuseAction=noticias.Detalhe&nNoticia=5011&unecod=1>> acesso em: 20 set. 2005.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova**: Um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MOYSÉS, Lucia Maria. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas: Papyrus, 1997. (Magistério: formação e trabalho pedagógico).

_____. **O desafio de saber ensinar**. 10. ed. Campinas: Papyrus, 1994.

NIVEN, Ivan. A geometria pode sobreviver no currículo do curso secundário? In: LINDQUIST, Mary Montgomery e Shulte, Alberto P. (Orgs.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 47-58.

PETERS, Jeane Maria Schmitz. Educação para quem?. In: **Caminhos**. Ensino Pesquisa e Extensão: autonomia científica. Revista de divulgação científica da UNIDAVI, 2005. v. I. nº 4. jan a jun. p.119-126.

RABELO, Edmar Henrique. **Textos Matemáticos**: produção, interpretação e resolução de problemas. 3. ed. ver. e amp. Petrópolis: Vozes, 2002.

RAMOS, Luzia Faraco. **O que fazer primeiro?** expressões numéricas. Série a Descoberta da Matemática. 14. ed. São Paulo: Ática, 1997. (Série a descoberta da matemática).

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998a.

_____. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Formação docente para educação infantil e séries iniciais. Florianópolis: COGEN, 1998b.

_____. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Temas Multidisciplinares. Florianópolis: COGEN, 1998c.

SCHNEIDER, Ernani José. **Procedimentos para elaboração de um projeto transdisciplinar utilizando o laboratório de informática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2001.

SERCUNDES, Maria Madalena Iwamoto. Ensinando a escrever. In: CHIAPPINI, Lígia (Coord.). **Aprender e ensinar com textos de alunos**. v. 1. São Paulo: Cortez, 1997. p. 75-98.

SILVA, Circe Mary Silva da; LOURENÇO, Simone Torres; CÔGO, Ana Maria. **O ensino-aprendizagem da Matemática e a pedagogia do texto**. Brasília: Plano, 2004.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Comunicação em Matemática**: instrumento de ensino aprendizagem. Artigo. Extra Classe. Dez. 2001a. Disponível em <<http://www.simpro-rs.org.br/extra/dez01/artigo.asp>>. Acesso em: 22 dez. 2003.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Ler e Aprender Matemática. In: _____. **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed. 2001b. p. 69-86.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. Textos em Matemática: Por Que Não? In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 29-68.

TIBA, Içami. **Ensinar aprendendo: como superar os desafios do relacionamento professor-aluno em tempos de globalização**. 17. ed. São Paulo: Gente, 1998. (Integração Relacional)

VYGOTSKY, I. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

XIMENES, Sérgio. **Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa**. 2. ed. reform. ampl. São Paulo: Ediouro, 2000.

ZUCHI, Ivanete. A importância da linguagem no ensino de Matemática. In: **Educação Matemática em revista** - SBEM. Campinas: Gráfica FE/Unicamp - CEMPEM. Ano 11. n. 16, maio 2004.

APÊNDICE

Entrevista não-padroneada com a Professora da terceira série

Esquema básico

História do grupo
Contar, narrar o avanço, escrita.
Nº de alunos
Meninos/meninas (quantidade/ trocas)
Professora: idade, magistério, estudos, capacidade.
Origem dos alunos – sócioeconômica
Idades
Como a professora percebe os alunos
Relação pais e escola e o trabalho (questão cultural)
Relação pais com a professora
Relação pais com alunos
Metodologia anterior
Metodologia hoje e a prática
Outras possibilidades de desenvolvimento do trabalho
Motivação professora (salarial/condições)

Mediação da professora no processo de produção escrita
Linguagem usual
Como fez?
Trabalho em grupo
Organização (o que é, como se processa?)
Organização do pensamento?
Organização do escrito?

Passagem da segunda para a terceira série
Produção escrita em Matemática
Evolução da aprendizagem

ANEXOS

ANEXO A – Poesia Matemática (original)**Millôr Fernandes**

Às folhas tantas
do livro matemático
um Quociente apaixonou-se
um dia
doidamente
por uma Incógnita.
Olhou-a com seu olhar inumerável
e viu-a do ápice à base
uma figura ímpar;
olhos rombóides, boca trapezóide,
corpo retangular, seios esferóides.
Fez de sua uma vida
paralela à dela
até que se encontraram
no infinito.
"Quem és tu?", indagou-o
em ânsia radical.
"Sou a soma do quadrado dos catetos.
Mas pode me chamar de Hipotenusa."
E de falarem descobriram que eram
(o que em aritmética corresponde
a **almas irmãs**)
primos entre si.
E assim se amaram
ao quadrado da velocidade da luz
numa sexta potenciação
traçando
ao sabor do momento
e da paixão
retas, curvas, círculos e linhas sinoidais
nos jardins da quarta dimensão.
Escandalizaram os ortodoxos das fórmulas euclidiana
e os exegetas do Universo Finito.
Romperam convenções newtonianas e pitagóricas.
E enfim resolveram se casar
constituir um lar,
mais que um lar,
um perpendicular.
Convidaram para padrinhos
o Poliedro e a Bissetriz.
E fizeram planos, equações e diagramas para o futuro
sonhando com uma felicidade
integral e diferencial.

E se casaram e tiveram uma secante e três cones
muito engraçadinhos.
E foram felizes
até aquele dia
em que tudo vira afinal
monotonia.
Foi então que surgiu
O Máximo Divisor Comum
freqüentador de círculos concêntricos,
viciosos.
Ofereceu-lhe, a ela,
uma grandeza absoluta
e reduziu-a a um denominador comum.
Ele, Quociente, percebeu
que com ela não formava mais um todo,
uma unidade.
Era o triângulo,
tanto chamado amoroso.
Desse problema ela era uma fração,
a mais ordinária.
Mas foi então que Einstein descobriu a Relatividade
e tudo que era espúrio passou a ser
moralidade
como, aliás, em qualquer
sociedade.

ANEXO B – Poesia Matemática (reescrita)

Poesia Matemática

Certa vez, entre centenas de páginas, um indicador de quantas vezes o divisor se contém no dividendo, mais conhecido como Quociente, apaixonou-se perdidamente por uma pessoa desconhecida por nós.

Olhou-a várias vezes e achou-a perfeita, o que ele havia sonhado e pedido a Deus: uma pessoa inigualável. Prestou atenção em cada detalhe, ficou fascinado por sua boca, olhos... Apaixonou-se por todas as partes do seu corpo.

Encontraram-se em um lugar distante e ele não hesitou em perguntar quem era aquela "deusa" que tomou seu coração.

Ela, também sem hesitar, respondeu que era a soma dos quadrados de cada um dos lados de casa, um dos lados de um ângulo reto no triângulo retângulo e pediu para que ele a chamasse de Hipotenusa, que é bem mais simples.

A partir desse momento, descobriram que eram perfeitos um para o outro. Amaram-se muitas vezes. A felicidade neles predominava.

Casaram-se e um lar eles construíram. Suas vidas se juntaram em uma só.

Os padrinhos foram o Poliedro, que tem muitas faces planas e a linha Reta que faz parte do vértice, dividindo os dois demais em partes iguais.

Determinaram os gastos, fizeram planos, sonhando com a alegria eterna e diferente.

Tiveram uma linha que corta uma superfície e três sólidos de base circular e extremidade pontiaguda.

Até que um dia o inesperado aconteceu: a felicidade que antes predominava, se apagou e em seu lugar a monotonia se pronunciou.

Um malvado destruidor de casamentos ofereceu-lhe o melhor conforto e luxo já imaginado e ela rendeu-se aos braços do conquistador.

Formou-se, então, o triângulo amoroso e nele a coisa mais importante era ela.

E foi então que essa "coisa estranha" passou a ser normal, como hoje em dia em qualquer lugar.

ANEXO C – Avaliação descritiva em Matemática

AGORA SIM, AVALIAÇÃO!

Os números abaixo irão auxiliá-los para produzir um texto. Procure explorar o que você entendeu usando como orientação, o conjunto dos números: N , Z , Q , I e R , classificando-os, localizando estes na reta numérica e lembre-se de aproveitar o que aprendeu sobre dízima periódica, números decimais, fração irredutível e forma mista.

N^{os}: 3, -7, 0, $-1\frac{2}{3}$, π , 0,444..., $\sqrt{52}$, +8, $\frac{17}{5}$, -19

Conteúdo de Matemática

Este ano aprendemos muito no primeiro capítulo do livro de Matemática sobre números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais, dízima periódica, números decimais, fração irredutível e forma mista.

Vou citar o que aprendi;

alguns números naturais são: 0; 3.

números inteiros: 0; 3; -7; +8.

Aprendi que todos os números inteiros são números racionais porque o inteiro está dentro do quadrado dos racionais.

Todos os números naturais são inteiros

Os números naturais, inteiros, racionais e irracionais formam os números reais

Os irracionais são os que não formam período. Os racionais são os que formam período.

O cálculo da dízima periódica é

$$\text{assim: } x = 0,444\dots$$

$$10x = 0 + 4,444\dots$$

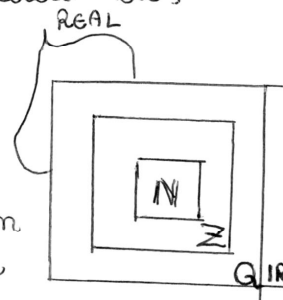
$$10x = 4 + 0,444\dots$$

$$10x - x = 4,444$$

$$9x = 0,444$$

$$x = \frac{4}{9}$$

Prove a você mesmo o quanto você é capaz!



Fração irredutível é toda aquela que não dá para se reduzir.

O número pi (π) é irracional o número π é igual a 3,14...

A fração irredutível $\frac{17}{5}$ é impossível de se reduzir

Sabemos também uma forma de se achar a raiz quadrada de $\sqrt{52}$ seja: Achamos o número anterior de 52 que seja quadrado, e o sucessor também o anterior é 49 e o sucessor é 64 então vai ser 7,0 que dá 49,00

$$\sqrt{49} < \sqrt{52} < \sqrt{64}$$

$$7 < 7,0 < 8$$

$$\begin{array}{r} 7,0 \\ \times 70 \\ \hline 00 \\ + 490 \\ \hline 4900 \end{array}$$

ANEXO D – Avaliação descritiva em Matemática

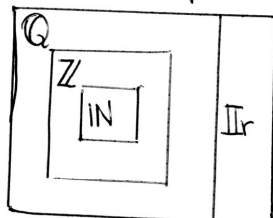
AGORA SIM, AVALIAÇÃO!

Os números abaixo irão auxiliá-los para produzir um texto. Procure explorar o que você entendeu usando como orientação, o conjunto dos números: \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , $\mathbb{I}\mathbb{r}$ e \mathbb{R} , classificando-os, localizando estes na reta numérica e lembre-se de aproveitar o que aprendeu sobre dízima periódica, números decimais, fração irredutível e forma mista.

N^{os}.: ~~3~~, ~~-7~~, ~~0~~, ~~$-\frac{2}{3}$~~ , π , $0,444\dots$, ~~$\sqrt{52}$~~ , ~~+8~~, ~~$\frac{17}{5}$~~ , ~~-19~~

Fra uma confusão! Números para todos os lados, nenhum se entendia. Se precisavam, latiam. Meu Deus, alguém precisava organizar esses dados. Achar alguém ali no meio era impossível! Ah, quantos voluntários! Muitos querem organizá-los! Pessoas de toda a parte vieram ajudar.

Depois de muito tempo e bem se o que surgiu: uma organização perfeita, até nomes lhes deram. Separaram em grupo todos esses números. Grupos gigantes, e se dividiram até infinites. Vejam se como ficou:



$$\mathbb{Q} \cup \mathbb{I}\mathbb{r} = \mathbb{R}$$

No grupo dos \mathbb{N} , ou seja, Naturais, foram todos os números positivos, mas não em forma decimal ou de fração. Como por ex.: 3 ; 0 ; 8 .

No grupo dos \mathbb{Z} , ou seja, dos Inteiros, faziam parte os naturais e mais os números negativos. Eles eram agora 3 ; 0 ; 8 ; -7 ; entre muitos outros.

Prove a você mesmo o quanto você é capaz!

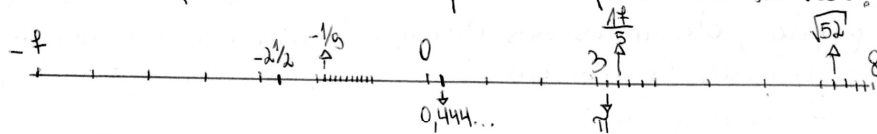
No grupo dos \mathbb{Q} , ou seja, dos Racionais, tem os de \mathbb{N} e de \mathbb{Z} mais os números que pediam ficar como frações, como o $-1\frac{2}{3}$, o $0,444\dots$ ou $\frac{14}{5}$, a $-1,9$.

Como você viu um estara dentro do outro, e esse grande conjunto forma o conjunto dos racionais.

Mas ainda tinha um outro grupo, vamos dizer que seriam o grupo dos mais complicados, talvez. Era o grupo dos Irracionais. Nela ia todos aqueles números que não acabavam de escrever, de forma irregular. Não sei se você entende, mas... bem, nesse grupo tem o senhor π , muito famoso, a senhora $\sqrt{2}$, etc.

Dem, esse grupão que acabei de apresentar, todo esse povo, sabe como se chama? Os Reais. É... bonito? Não?

Reis é, mas você sabe que essa gente voluntária pensou também, que se um dia tivesse um encontro, seria mais fácil apresentá-los se estivessem em fila. Foi então que criaram a reta numérica. Veja onde estão aqueles números que te apresentei antes:



Legal, não?

É, muito. É você sabia que esse números tem apelidos? Veja alguns:

$0,444\dots \rightarrow$ dízima periódica

$-2\frac{1}{2} \rightarrow$ forma mista

$\frac{14}{5} \rightarrow$ fração irredutível

$-1,9 \rightarrow$ número decimal

Dem, acho que já falei bastante. Pelo menos agora você já conhece uma história diferente. Espero que tenha entendido!

$-1,9 = \frac{-19}{10}$	$\frac{14}{5} = \frac{14 \cdot 3}{5 \cdot 3} \rightarrow 3\frac{2}{5}$	$\sqrt{49} < \sqrt{52} < \sqrt{64}$ $7 \quad 7,2 \quad 8$	$\begin{array}{r} 7,2 \\ 7,2 \\ \hline 144 \\ 504 - \\ \hline 51,84 \end{array}$
$\frac{1910}{101} \rightarrow \frac{19}{10}$	$\frac{72}{36} = \frac{2}{1}$	$\frac{72}{10} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5}$	$\begin{array}{r} 7,3 \quad 7,4 \\ 7,3 \quad 7,4 \\ \hline 219 \quad 296 \\ 511 - \quad 518 - \\ \hline 53,29 \quad 54,76 \end{array}$

**ANEXO E – Registros das observações durante a Produção de um “livro”
sobre os conceitos Matemáticos**

7ª série 1: 29 de outubro de 2003 (início das atividades)

Passaram-se alguns anos e hoje a sétima série ainda continua com dificuldade de formar grupos, alguns preferindo trabalhar sozinhos, devido à falta de entrosamento entre os próprios colegas na sala de aula. Gostaria que esta situação se resolvesse no decorrer das produções nas aulas de Matemática.

Após a formação dos grupos, a maioria por afinidade, percebe-se que o trabalho deslanchou. Idéias as mais diversas eram discutidas: Internet, livros didáticos, paradidáticos, etc. Troca de idéias para o início da produção, mesmo os alunos com dificuldades envolvem-se no grupo, auxiliando na descoberta.

Os grupos 8 e 9, não produziram o esperado. Então, observando, pude perceber que o envolvimento poderia ser melhor.

Ao voltarmos para a sala de aula, os alunos organizaram-se em grupos novamente. Desta vez, de forma mais tranqüila. São as aulas de Matemática, buscando avançar em termos de metodologia, alunos e professora engajados numa determinada idéia.

Observando e pensando:

— Como será que funciona a cabeça do aluno, tendo professores com metodologias tão variadas? Nesta aula estou agindo assim, e na próxima?

Acredito que, às vezes, deve acontecer uma confusão mental, mas qual será o melhor?

Apresentação da versão inicial: 04 de novembro de 2003

Nesta versão, um representante do grupo comenta as idéias iniciais do grupo.

Vanessa Bell: Nossa estória fala de uma excursão ao Rio de Janeiro, com professores da oitava série. Envolve a Matemática nas compras, nas visitas. Ao enfeitar o ônibus, vão trabalhar com figuras geométricas...

Bruna Holler: Adaptaram a história infantil: Alice no País das Maravilhas — para Alice no País das Maravilhas Matemáticas, envolvendo Alice em cálculos matemáticos...

10 de novembro de 2003

Alguns acertos serão sempre necessários, é uma busca constante. O que observo é a participação de todos no grupo, alguns pesquisando, outros escrevendo. Percebo que há trocas de informações, os colegas com maior conhecimento auxiliando aqueles com maior dificuldade.

11 de novembro de 2003

Os grupos desenvolvem suas produções de forma tranqüila. As aulas de Matemática parecem ser mais tranqüilas Assim, pela observação, temos a impressão de conhecermos melhor nosso aluno.

Apresentação da versão intermediária: 12 de novembro

Neste movimento, os alunos apresentam ao grande grupo como está a pesquisa, se estão conseguindo avançar...

Joana: Alice no País das Maravilhas Matemáticas: concluíram os cálculos, estão melhorando e avançando na história adaptada, aproximadamente escreveram 10 páginas...

27 de novembro de 2003: Entrega da versão final (livro)

8ª série 1

Percebo que sempre, ao iniciar a aula, alguns alunos demoram em dar continuidade à produção. Vejo que cada grupo necessita de alguém que tome a frente e faça as coisas acontecerem.

A descontração frente ao novo me entusiasma. A descoberta e a produção vejo como algo que é possível acontecer e a escola deve oportunizar aos alunos esta busca.

A apresentação da versão inicial aconteceu semelhante à série anterior. Cada grupo apresentou suas idéias iniciais, podendo os outros grupos interferir, sugerindo, criticando. Mais um momento de trocas.

Nesta série, apesar de ser a mais agitada, o reinício das atividades acontece de forma mais rápida. Acredito que os grupos e alunos em particular, ao perceberem a seriedade com que estão sendo conduzidos os trabalhos, envolvem-se por saberem que existe compromisso com a disciplina, com a produção.

Neste momento em que acontece a apresentação da versão intermediária, percebo que os alunos expõem suas idéias de forma tranqüila, aceitando sugestões e críticas dos colegas.

Nesta turma, observo a mesma situação. Os alunos precisam perceber que o professor está comprometido com as atividades, a importância para o grupo, os limites são fundamentais, falar a verdade e cumprir é muito importante.

8ª série 2

Conseguimos, no laboratório de informática, um horário para as terças-feiras. Um momento para digitar a produção semanal e pesquisar na Internet. Percebo que a maioria dos alunos se envolvem na busca de algo novo. A produção escrita está a todo vapor.

A orientação é para que a pesquisa na Internet seja referente à parte histórica, pois os conteúdos matemáticos envolvidos no texto deverão ser de autoria do próprio grupo.

Também na oitava série 2, há alunos que não se envolvem de forma integral. Parcialmente é fácil, o difícil é realmente assumir-se como autor do trabalho. Espero que ainda aconteça maior envolvimento do aluno João.

Estamos apenas no começo. Ao observar os alunos, vejo a motivação, o gosto em pesquisar sobre Matemática, produzir algo de forma diferente, tudo isso envolve, pouco a pouco, todos. Eu, enquanto professora, fico feliz em oportunizar ao meu aluno formas diferenciadas para que construam seu próprio conhecimento. A relação no grupo me parece algo fundamental, eles discutem.

Observando os meus alunos, mais uma vez me convenço de que eles precisam de professores que saibam colocar limites, respeitando a liberdade de pensamento. Mas as atitudes precisam ser conversadas a cada novo início, para que todos, de forma integral, envolvam-se nos trabalhos. Acredito que os grupos e alunos em particular, ao perceberem a seriedade com que estão sendo conduzidos

os trabalhos, envolvam-se, por saberem que existe compromisso com a disciplina, com a produção e com o professor.

No laboratório de informática, enquanto os grupos se organizam, eu os observo. Ao iniciar os trabalhos, muitos grupos já conseguem com eficiência, continuar a pesquisa ou digitá-la. Alguns grupos já conseguem escrever direto no computador.

Uma das questões que preocupava todos: Professora, como você vai avaliar a gente?

Em reflexões sobre esta atividade, a dúvida quanto à avaliação surgiu. Pensei pelos relatórios (anotações), o que foi observado durante as aulas, o envolvimento de cada aluno. Posso também realizar uma auto-avaliação, individual ou em grupo, para ter mais clareza da avaliação. Atribuir uma nota em cada apresentação das versões: inicial, intermediária e final. Acredito ser mais justa esta forma de avaliar.

Discuti com cada turma o que achavam se avaliação ocorresse conforme os critérios abaixo:

Observação durante as aulas.

Apresentação das versões: inicial, intermediária e final.

Auto-avaliação do grupo e individual.

ANEXO F - Atividade lógico-matemático no dia-a-dia

Atividade de:

História / MatemáticaLógica Matemática em nosso dia-a-dia

A professora Jeanne, trouxe uma fita de vídeos explicando como podemos fazer da arte matemática. Porque todas as nossas ações envolvem um raciocínio lógico.

Exemplo desse raciocínio é a ilusão óptica utilizadas em cinemas, onde ficamos sabendo ao assistir a fita "Arte na Matemática".

Essa fita mostra como se faz cinema, através de desenhos sequenciais. Isto é, vários desenhos em diversas formas com o mesmo personagem, com a finalidade de criar ilusão de óptica.

Depois conhecermos esse processo, partimos para a prática: dobramos vários folhas de papel sulfite em 4 partes iguais, de forma retangular, onde cada pedaço representasse uma cena. Então desenhamos o boneco, cada um em posição diferente, isto para depois que fossemos folhar, tivéssemos a impressão que o boneco estivesse movimentando-se. Isto é chamado de visão de óptica.

O mais difícil desse trabalho foi desenhar, o boneco na folha seguinte, de acordo com o boneco da folha anterior, uma sequência de desenhos em movimentos que dessem uma lógica óptica (visual).

Assistindo a fita, dava a impressão de ser difícil. Mas quando fomos fazendo, ficou fácil, porque entendemos que o segredo era tentar fazer e desenhar em sequência lógica (que faz sentido).

Desenhar o mesmo boneco em posições diferentes, tínhamos que ver a cartola do boneco na cabeça, e

imaginar ela caindo e fazê-la caindo.

Co recortar as cenas e colocá-las em ordem ficou um tanto confuso porque os bonecos eram os mesmos, só as posições eram diferentes, porém tinhamos que colocar em sequência (lógica).

O fácil foi pintar, pois já sabemos a lógica - sentido das cores para cada parte do personagem.

Concluimos que realmente existe lógica nas coisas que fizemos e isso é matemática. É arte completa a matemática com suas formas, traçados, cores, espessuras, tamanhos, etc. É a matemática explica cada parte da arte.

Então para sermos compreendidos e compreender as coisas, nosso cérebro precisa organizar as partes e melhor ainda concretizar aquilo que pensamos. É o que acabamos de fazer!

Css: 3ª Série F.

Jose Gustavo.

ANEXO G – Orientação quanto à prática da campanha do lixo!

Como, conseguimos?

Okano

A 3^a série da professora Jeanne, conseguiu ganhar porque os alunos e a professora, sabendo se organizar. Nos organizamos assim, perguntamos a cada sala de Jardim I 7 a 4^{ta} série, a quantidade de alunos. Depois nós fizemos uma meta de 8 vidros e 20 latinhas. Logo depois, fizemos a conta de cada número de alunos de cada sala vezes o número de latinhas e vidros da nossa meta.

Exemplo:

Suponhamos que a pré-escola tenha 17 alunos. O cálculo fica assim:

17 alunos	×	8 vidros	=	136 vidros
17 alunos	×	20 latinhas	=	340 latinhas
Total: 340 latinhas e 136 vidros.				

Cada dia, todos, a 3^a série foi enviada, os alunos se preocuparam com os outros, perguntaram se os outros já tinham alcançado a meta. E eles tiveram prazer das latinhas e vidros, para conseguir alcançar ou ultrapassar a meta.

Logo, quando quem não conseguiu alcançar a meta, tivemos o lixo reciclável.


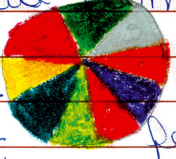
Quem não participou da campanha, porque essa turma sabe trabalhar, e ela merece o título de 1^o lugar quando há uma campanha de lixo reciclável e participarem conscientemente de quem já estavam nos preparando para as próximas campanhas de lixo reciclável.

ANEXO H – Plantando e calculando com o uso de frações

Atividade de: Matemática, Língua Portuguesa e Ciências
 Plantando e Calculando!

A professora Teane nos deixou uma
 como ela diz, Proposta de Trabalho. O objetivo
 era aprender frações.

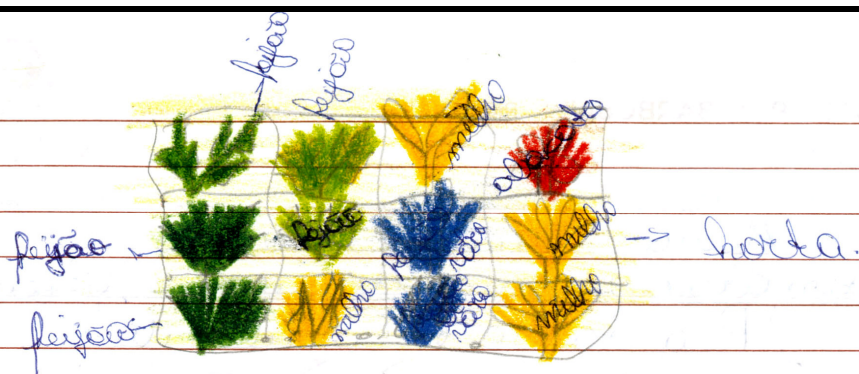
Primeiro ela pediu para que cada um
 representassem como foi seu final de semana
 escrito em um pedaço de papel, que depois
 recortamos esse papel em formato de uma fatia de
 pizza.

Entendemos que cada fatia  represen-
 tava uma parte de todas as fatias da roda. A
 minha fatia ficou uma pizza com mais
 8 colegas. Então posso dizer que o to-
 tal des-  essa pizza é 9.

A pro- fessora nos explicou que assim,
 como nós temos um nome, com as frações não é
 diferente, são os termos das frações: 1 numerador
 Na hora parecia meio difícil, mas Denominador
 tudo ficou mais claro, quando a professora
 fez outra proposta, onde deveríamos dividir a
 horta que plantamos há 1 mês atrás em
 partes iguais, onde cada tipo ficaria
 em uma das partes dividida.

Nessa horta, plantamos feijão normal,
 feijão de vaza, abacate, cebolinha e salsi-
 nha. A salsinha e cebolinha não cresceram.

A horta ficou assim dividida: 4 pedaços
 feijão milho, 3 feijão, 2 feijão de vaza e
 1 abacate.



Toda divisão fica assim: $\frac{4}{12}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{12}$ e
 2. O todo representaria o denominador 12 e cada parte diferente tomado representaria o numerador.

Eu sei que é importante que a professora ensine sobre frações, mas o mais legal mesmo é que podemos plantar, ver crescer e dividir com bastante martelo e prego as plantas, e separá-las como achamos necessário. Assim podemos entender melhor as frações e agora conseguimos organizar através desse texto, tudo que a professora ensina e aquilo que podemos entender, só de uma forma mais organizada.

Na minha opinião: eu não gosto de escrever muito, mas quando a gente se faz escreveremos um monte e isso me deixa muito feliz, que é dizer que parece que tudo fica iluminado.

ANEXO I – Entrevista 1: Professora da terceira série

Sou professora licenciada em Pedagogia e pós-graduada em Pedagogia Gestora.

Minha primeira escola foi uma escola multisseriada. Eu iniciei, substituindo minha professora. Recordações boas tenho daquela época. Eu era professora novinha, ainda achava tudo uma festa. Nós – eu e os alunos – éramos crianças, brincando de casinha. Tínhamos de ajudar um ao outro na merenda, na horta, na limpeza, na conservação, na decoração dentro e fora da sala de aula, também como agente de saúde e organizadores de festas para arrecadação de dinheiro para a manutenção da escola. É claro que tínhamos ajuda da APP¹¹ e de todos os pais. Naquela época, todos se faziam presentes na escola.

Como não havia muito tempo para os “estudos” propriamente dito, eu acreditava que estava brincando de dar aula – de escolinha. Brincadeira preferida. Tudo acontecia brincando. Os problemas nós fazíamos com aquilo que usávamos em nosso cotidiano: quantos pacotes de merenda, quantas vezes íamos e voltávamos da escola (porque era longe, bem longe). No terreiro da escola fazíamos cálculos para contar as brincadeiras, controlar quem fazia mais gols, quem acertava mais na amarelinha, quem ia mais alto no balanço, quem dava mais voltas ao redor do salão, etc. E eu achava que isso era faz – de – conta.

¹¹ Associação de pais e professores

Por ser apaixonada pela educação, nunca parei de estudar. Sempre estou fazendo cursos de capacitação lá e cá.

Meu pai freqüentou apenas até a quarta série, mas é um gênio. Faz esculturas em alumínio como só ele sabe! É um eterno leitor e um grande sonhador. Imagine que ele sonhava que um dia eu pudesse vir a ser misse. Tadinho! Tadinha de mim que não soube interpretar antes, pois o que ele estava me ensinando era fazer projetos, grandes projetos para o futuro, que eu deveria sonhar tão alto quanto aquilo que viesse a acreditar.

Minha mãe é “analfabeta”. Ela teve de trabalhar ao invés de ir para a escola, mas não se perde no letramento da vida. Faz bolo com receitas, sabe medidas, não se perde em contagem de dinheiro, troco ou compras e tem uma noção de estimativa invejável.

Meus pais pouco tempo passaram na escola, mas foi o suficiente para formar três filhas professoras e nos dar a dignidade de ter sempre à frente algo que nos impulse, que nos faça sonhar e que esse sonho torne-se realidade sem ser preciso pisar em ninguém.

Atualmente leciono na terceira série, com trinta e dois alunos, numa escola privada. É uma turma dinâmica.

Como é a relação com o aluno durante o desenvolvimento das atividades, envolvendo a produção escrita em Matemática?

É uma ótima relação, e eu comecei essa observação a partir da 1ª Feira de Matemática de que participei, juntamente com a Mari. Perguntei a ela qual o caminho a percorrer, pois as crianças tinham que relatar todo o projeto através da escrita. No começo, senti-me fora da casinha. Não tinha, até então, idéia da importância do que estávamos fazendo. E pela ignorância, não sabia nem aproveitar essa situação para um novo caminho, para o aprendizado tanto do educador quanto do educando.

A partir desse momento, comecei – meio acanhada – mas comecei. E aproveitando o olhar sobre a interdisciplinaridade, consegui quebrar o gelo e casei com comunhão de bens a Matemática com Língua Portuguesa. Os filhos vieram tão viçosos que houve mais união matrimonial entre a família das disciplinas. Era Matemática fazendo troca com todas as disciplinas e vice-versa.

Quando percebi, estava eu novamente “brincando de escolinha”. Digo “brincando” porque é muito gostoso trabalhar e ver o aluno trabalhando com prazer, com vontade, feliz e com autonomia. E no fazer pedagógico mais prático, aprendemos brincando.

O pôr no papel torna-se, no primeiro momento, uma tarefa não muito fácil. Sou eu (educando), entendendo eu mesmo no meu modo de pensar.

Com a proposta da Mari — de fazer a troca de textos, ampliando o meu modo (do educando) de pensar com o pensar do outro, ao refazer o texto, relatando como entendeu o assunto trabalhado — a compreensão da Matemática e de outras disciplinas abriram um leque de conexões, facilitando o entendimento dos conteúdos de todas as disciplinas.

Matemática do dia-a-dia deles...

É muito difícil não contagiar quem está ao nosso lado, em gostar de Matemática, quando ela é vista como algo prazeroso.

O carro-chefe para outras disciplinas parte sempre, ou quase sempre, da Matemática. É assim que acontece em nosso dia-a-dia. É que a maioria chega não tendo gosto pela Matemática, e não demora muito acaba gostando e não ficando sem ela. O discurso muda já no primeiro bimestre. Quando não tem Matemática propriamente dita, acabam incluindo-a, pois tudo é motivo para calcular, interpretar, etc.

Procuramos fazer tudo na prática, para que o concreto seja melhor interpretado, onde possa haver mais curiosidades, estimulando cada um a tirar suas dúvidas.

Você ainda acredita que existe o método tradicional “arme e efetue”?

Sabemos que não podemos fugir totalmente de nossas concepções que foram tradicionais. Muitas vezes, acabamos praticando tais concepções. O importante é entendermos que o que estamos fazendo não é ou é o caminho mais certo e seguro. E a resposta disso vem dos alunos, na interpretação deles, dos pais, no gosto pelo estudo, não pela nota, mas pelo domínio, pelo entendimento, pela autonomia.

O tradicional sempre vai existir porque ele está enraizado em nós, mas podemos transformar as flores dessa árvore enraizada em frutos saborosos e não sem gosto. O que teremos é mais trabalho, mais comprometimento e mais pesquisa. E é isso que faz com que o tradicional se mantenha mais forte frente a muitos, uma vez que é menos trabalhoso.

Jeane, você percebe que neste trabalho existe possibilidade de trabalhar a oralidade?

Com certeza, a criança administra seu pensamento na escrita, refaz, sempre que necessário, contemplando uma melhor oralidade, segurança que adquiriu no processo de escrita.

Há, neste processo, uma ordem nas opiniões, sem que haja omissões e alienações. Existe um complemento entre uma fala e outra, um segmento, um companheirismo, trocas que só acontecem numa proposta de parceria entre professor e aluno, que sonham com um futuro onde não vemos mais as coisas separadas entre si, mas ligações, criando elos entre o ensinar e o aprender, respeitando o fundamento de cada área, sem que este não apareça no ensinar e no aprender.

A oralidade sai ganhando, pois ocorre uma inquietação entre os educandos, em querer participar do modo deles, sem repeteco do professor. É algo deles, é o respeito pelo outro e por si, é a autonomia fazendo-se presente e — por que não — o processo de inclusão de opiniões, algo que não acontece fora de uma proposta como esta.

Você, Jeane, acredita que se eles tivessem vindo de séries anteriores, desenvolvendo a autonomia, a oralidade, autoria na produção de textos, o trabalho seria mais tranquilo, um caminho mais aberto, um leque de opções?

Não diria tranquilidade, diria que teríamos mais rendimento. Quando a criança é trabalhada desde o Berçário, Jardim, o Pré para ter autonomia e ter autoria, não teríamos tantos desajustes no ensino.

O que se percebe, hoje, em nossa realidade escolar, é um fazer para os pais. Os pais, olhando para o seu filho e gostando daquilo, está bom. Muitas vezes, os elogios vedam os olhos dos pais para cobrar o que realmente farão a diferença, o caminhar com os próprios pés, saber argumentar com autoria e autonomia, sem repetir palavras exatas do professor.

Porém, Mari, é muito mais difícil quando estamos sozinhos nesta nova caminhada. O tempo destinado da coordenação para conosco não é o suficiente, para que se perceba tal importância, para que haja uma verdadeira educação de qualidade. Não há um interesse neste trabalho, talvez porque não se tenha tempo suficiente para orientar, ou falta pulso firme para que todos andem juntos para a melhoria, ou alienação por não querer comprometer-se tanto, ou ainda, medo de valorizar demais o trabalho do outro.

Quero, com isso, justificar o porquê da intranquilidade apenas. Quanto à proposta de trabalhar a produção escrita em Matemática, num contexto do educando, torna-se prazeroso, mesmo que difícil, por não ter vindo com essa experiência de séries anteriores. Isso nos desafia como sociedade em estar modificando essa realidade de omissão e alienação.

Com certeza, se as crianças já viessem com essa proposta bem trabalhada, teríamos mais sucesso em todas as áreas do conhecimento. Mas a nossa realidade ainda chega assim: na produção textual comum não existe sequer opinião daquele que escreveu! (Neste ano, de tanto falar, já houve algumas produções com opinião, mas ainda muito vago).

É mais fácil para a criança assim...

Na minha opinião, a proposta de iludir o próprio aluno, sem fazer com que ele pense no que está fazendo, é mais fácil para o professor, porque este não terá muitos questionamentos, nem muitas dúvidas, dúvidas diferentes dos seguidos e longos anos de atuação na mesma série e só naquela série.

Para a criança, é muito difícil mastigar a “comida sem ter dentes afiados” para isso. Quer dizer, a criança vai brincando de entender e o professor brincando de ensinar.

Depois do primário, vem a dor de cabeça: alunos não sabem escrever, não sabem interpretar, não sabem resolver problemas... São os verdadeiros problemas!

Fico analisando até quando deixaremos as cartilhas mentais atuarem mais alto sobre as ações desses profissionais? Estuda-se, mas a casca tradicional ainda não foi tirada!

Quem perde com isso? A sociedade. Hoje os currículos não são mais condizentes com as ações, com o fazer, a prática, a atuação. Não que a escola deva preparar o sujeito para a sociedade. A escola tem como função desenvolver um sujeito crítico e com autonomia, tornando-o um cidadão que saiba “resolver e não aumentar problemas”.

Como aconteceu a organização dos trabalhos e avaliações?

A organização sempre foi uma parceria entre professor e aluno. Aconteceram propostas com objetivos, metas e desafios.

A organização, muitas vezes, parecia desordem, mas desordem apenas para reorganizar as idéias. Os argumentos, as respostas, as críticas, os registros eram motivos de avaliar.

A avaliação acontecia o tempo todo. A correção era feita pela professora, depois no coletivo, onde aquelas crianças que ficaram com dúvidas ainda podiam estar revendo-as.

Havia momentos de sentar a dois e tirar dúvidas, logo após a presença da professora, para apreciar e ajudar, caso fosse preciso, expandindo as idéias.

Jeane, depois que você entrega as avaliações, como você trabalha os erros? Vamos supor que você entregou um texto, onde foi observada dificuldade de aprendizagem na produção escrita ou uma aprendizagem que ultrapassou os seus objetivos. Como você trabalha?

Todas as avaliações são corrigidas em sala, após terem sido corrigidas pela professora. São registradas, as dificuldades e o porquê das mesmas. São feitas instigações para que os alunos consigam expressar-se e compreender o que

erraram. E as colocações dos amigos contribuem para isso também. Depois, sim, é sistematizado para melhor compreensão.

Nas propostas de avaliação, procuro oportunizar questões variadas para um mesmo conceito. Talvez aquilo que para mim fica claro, para o aluno não. E é na diversidade de perguntas que ele (aluno) vai me responder, mediante seus conceitos e visão, porém dentro da visão certa, que é entendida por muitos caminhos chamados de mente humana.

Entrevista 2

Em relação aos alunos, deve ser o mais simples possível. Pode ser usado uma linguagem usual, assim como se explicam os conteúdos diários. Existem momentos em que a mediação parte de um paradidático, de um didático, de uma literatura. Em outros momentos, a mediação se dá após uma avaliação, fazendo questionamentos sobre as dificuldades que tiveram na avaliação ou sobre pontos relevantes que foram observados na turma. A mediação deve ser bem espontânea, partindo dos alunos — é o que eu acredito — buscando com eles palavras-chave, que vão dar o entendimento nas relações e nas conexões, no momento em que eles estiverem organizando suas idéias matematicamente para a escrita.

Trabalho em grupo nem sempre é fácil, até porque cada um pensa de uma forma diferente, graças a Deus. E essa diversidade entre o grupo favorece as diversas opiniões e as diversas formas de conhecimento, já que o conhecimento é subjetivo. A dificuldade sempre maior é no início porque cada um traz consigo concepções diferentes de estar vendo, de estar registrando aquilo que entendeu.

Isso tudo muito básico, até meio que técnico, porque o conhecimento não deve ser de forma técnica ou de forma mecânica. Você deve estar entendendo o que você está escrevendo. E mais, eu diria: você deve estar se preocupando como o outro vai estar entendendo a sua escrita. Como eles não estão tendo essa prática em outros momentos, no início é muito difícil.

Mas depois de dois trabalhos, eles já conseguem relacionar-se de forma diferente, não porque eles ficam passivos, de forma alguma. Muito pelo contrário, eles estão lutando por aquilo que eles acreditam, questionando, impondo as idéias e a forma de aprendizagem. Isso é muito interessante, muito importante porque vai estar desenvolvendo a autonomia, algo necessário na nossa sociedade moderna. Neste trabalho de produção escrita em Matemática também acontece dessa forma e assim é interessante porque, na própria aula, elementos de um determinado grupo vão ficar mais atentos na fala daquele elemento que fazia parte do seu grupo para compreender a forma que ele está expondo suas idéias, para que, no momento do grupo, ele possa estar fazendo relações com seu amigo, questionando, conversando entre eles, para poder chegar a um ponto comum entre eles.

Comente como se processa a organização dos grupos:

Não podemos colocar os alunos que têm dificuldades num mesmo grupo, até porque não haverá uma troca significativa nesse grupo. A professora sempre procura estar colocando alguns alunos com dificuldades em meio a outros que não têm tantas dificuldades. Não que esses alunos irão nas costas dos outros colegas. A

orientação é dada da seguinte forma: todos têm de participar, contribuindo com suas idéias, mesmo que essas idéias sejam mudadas no grupo. Mas, no final, é feita uma discussão para ver quais alunos contribuíram, quais não contribuíram nesse processo de construção.

Então, aquele aluno que não tem uma compreensão como os demais, acaba se influenciando no grupo e se compromete, porque sabe que o grupo vai cobrar e haverá discussões após este trabalho. Não que isso seja uma forma de medo porque vai ser cobrado. O andamento do trabalho fica tão legal porque parte primeiro de um trabalho individual que já fez, depois o trabalho em dupla, onde já são selecionadas e melhoradas algumas idéias. Depois, parte-se para o trabalho com o grupo grande. Mesmo que aquelas idéias dele não foram tão boas como as dos outros, ele quer estar melhorando, quer que apareça a fala dele no texto final do grupo. E isso acaba envolvendo-o. É claro que nos primeiros momentos isso não acontece, a gente tem que ser realista. Eles sabem que existe o trabalho individual, em dupla e em grupo. No momento, percebem também nos trabalhos que o envolvimento é importante. Eles não querem ficar de fora. Sentem-se valorizados, comprometidos com o processo. Isso é um ponto muito bom deste trabalho e um ponto melhor ainda: geralmente essas crianças que têm essa dificuldade na forma de organização da idéia matemática e no trabalho da produção escrita, gradualmente vão melhorando em outras disciplinas. Acredito no potencial humano e acredito que ele aprende fazendo os ganchos, como Vigotsky coloca em suas teorias. E isso nada mais é que somos seres tão inteligentes que se eu consigo me organizar dentro da produção escrita em Matemática, eu, gradualmente, vou estar me organizando nas demais disciplinas, como constatei numa avaliação que estive analisando, nesta turma de 2005: crianças com muitas dificuldades, no princípio, e

com este trabalho, notei grande desenvolvimento, de modo geral. Não dá para dizer que são os mesmos alunos, porque a estruturação de textos em Português, as colocações, as palavras certas para ter o entendimento da frase, do parágrafo, isso melhorou 90%. Hoje, conseguem colocar algo no papel, o que antes era muito difícil. Era, no máximo, um parágrafo. Agora conseguem elaborar um texto completo, um texto com significações, não só daquilo que eles aprenderam, mas exemplificando, trazendo para a realidade o que é realmente o objetivo do trabalho, do processo de conhecimento. Eu estaria dizendo que é a organização do pensamento porque de nada vale eu estar pensando, apesar de não ser professora de Matemática, não sou licenciada em Matemática, mas sim, no Ensino Fundamental, Educação Infantil e Séries Iniciais. Mas eu posso dizer, com clareza, e ter a felicidade de dizer que este trabalho da Produção Escrita em Matemática contribui para as demais áreas do conhecimento. Os alunos conseguem organizar melhor o seu processo de oralidade e de escrita. Enfim, o objetivo foi alcançado e se a gente conseguiu suscitar neles o interesse de estar colocando no papel o entendimento próprio deles, o entendimento subjetivo, é uma meta muito grande, alcançada pelo professor. Isso porque nós sabemos que hoje a dificuldade é estar registrando suas idéias, organizando suas idéias de forma compreensiva para que o outro possa entender. A organização do escrito após todo o trabalho feito, reduz, em parte, até a atividade do professor, ao contrário do que muitos pensam: um trabalho muito demorado, perde-se muito tempo.

Muito pelo contrário, porque eu não posso olhar o hoje. Eu tenho o hoje como um processo de conhecimento, mas o conhecimento eu não consigo ver como está acontecendo na cabeça do outro, hoje. É por isso que se diz que é um processo. Então, mais lá na frente, o professor que se desafia a fazer um trabalho

como este, perceberá o quanto estará ganhando tempo nas correções e quanto seus alunos evoluirão de forma interdisciplinar, porque estarão organizando as idéias em forma de estrutura de parágrafo correto. Há uma troca muito grande. Sabe-se que aprendemos pelas trocas. A facilidade de aprender com o outro é maior do que estarmos sozinhos, produzindo individualmente, além de contribuir para a formação de uma sociedade coletiva e não individualista. Então, a organização da escrita se dá realmente de forma muito positiva.

Reflexões e sugestões:

Muitas vezes, no processo de produção escrita em Matemática, é o momento de o professor auto-avaliar-se, refletir sobre que estratégias usou, que metodologia empregou, que materiais utilizou, para iniciar a explicação de determinado conteúdo.

É uma forma de eu estar me avaliando, como professora, e melhorando as minhas estratégias e a minha metodologia. É uma reflexão que a gente faz do trabalho.

Acredito que auto-avaliar-se nos faz crescer. É por isso que eu trabalho desta forma, porque eu pretendo crescer, assim como pretendo fazer com que meus alunos cresçam também. Que eles tenham esta oportunidade de crescer, de entender uma crítica construtiva.

Quanto às sugestões, eu diria: expandir este trabalho para as Universidades, para Educação Infantil, Jovens e Adultos, até porque é um trabalho de inclusão. Estou unindo aquele aluno que tem dificuldade com aquele que não tem tanta dificuldade, eu estou fazendo um trabalho de inclusão. Inclusão não é colocar dentro, mas é interagir com. Não basta eu estar, por exemplo, colocando um aluno num grupo sem fazê-lo interagir com o grupo.

Quanto aos pais, nós estaremos fazendo também, como sugestões, trazer os pais para estar falando sobre este trabalho e expondo as idéias deles a respeito de seus filhos: Como é que eles estão em casa? Qual é a forma de falar deles?

A produção escrita também educa a oralidade. Eu consigo elaborar melhor as minhas idéias para que eu possa falar melhor, também para que o outro possa compreender bem melhor. Cada vez mais eu aposto nesta idéia, acredito nela, mesmo tendo falhas. Cada vez que estou fazendo um trabalho desses com os alunos, percebo minhas falhas, o porquê disso, o porquê daquele assunto, este aqui pode ter outro enfoque, este outro assunto pode dar outro enfoque bem melhor.

Neste trabalho de produção escrita, estou me desafiando e desafiando os meus alunos, pois é um processo novo, diferente, exigindo um repensar do educador, uma mudança de atitudes. E dessa forma, leva os alunos a uma aprendizagem significativa em Matemática.

ANEXO J – Autorização dos pais

Senhores Pais:

Eu, Professora Marizoli Regueira Schneider, cursando o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, na PUCRS - Porto Alegre/RS. Estou finalizando minha pesquisa (dissertação).

PRODUÇÃO ESCRITA:

Importância e significado no processo de aprendizagem da Matemática

A pesquisa foi aplicada com seu filho(a): Caroline L dos Santos em 2004/2005, neste período foi desenvolvido atividades que estou utilizando em minha pesquisa. Preciso anexar alguns materiais que comprovem a realização.

São:


- Fotos (alunos em grupo pesquisando e/ou turma)
- Textos (relatos das atividades desenvolvidas)

Necessito de sua autorização para que eu possa anexar estes materiais em minha pesquisa.

Nome: Ulisses R S dos Santos Assinatura: Ulisses R S dos Santos

CPF: 775 088 249 234 CI: 1898 279

Um forte abraço a todos!



 Marizoli Regueira Schneider
 Professora de Matemática

ANEXO K – Discurso dos pais

3ª série – Ensino Fundamental

Senhores pais, comprometida com a prática pedagógica, e a educação como formação de uma sociedade mais crítica e participativa, tenho interesse em cada vez melhorar como educadora. Seu filho ou filha esteve comigo durante este período e ainda teremos um pouquinho mais de tempo para aprendermos juntos. Digo aprendermos juntos, porque acredito que a educação é uma via de mão dupla, enquanto se ensina, se aprende. E com certeza aprendi muito com eles.

Para que cada vez mais, possamos melhorar a sociedade, precisamos ter a humildade de nos olhar (nossa prática), com o olhar do outro, continuar o que é bom e modificar o que for preciso.

Gostaria que relatassem como vocês vêem a minha prática como educadora, pontos positivos do projeto trabalhado que resultou mudanças em seu ou sua filha(o), quanto a aprendizagem, valores e princípios, o que foi bom e o que poderia ser melhor e o que você almeja ainda para o seu ou sua filha (o) neste ano.

Plane!

Como já conversamos algumas vezes, eu só tenho o agradecer a você pelo aprendizado da Stephanie.

Seu método de ensino é excelente, facilitou muito para a Stephanie, fazendo-a ir ao colégio com entusiasmo e vontade de aprender.

Sei que ela é muito inteligente porém um pouco desligada, só fazendo o que lhe agrada, e você conseguiu fazê-la interessar-se e aprender muito, inclusive obtendo ótimas notas e preocupada em melhorar.

Já tive meu outro filho aos seus cuidados e o resultado foi o mesmo, até em mesmo aprendi que deveria deixá-los mais a vontade com as tarefas, dando mais responsabilidade a eles. Espero que ela continue assim e sirva de lição para os próximos anos. Parabéns!

Te agradeço

Marian

ANEXO L – Discurso dos pais**3ª série – Ensino Fundamental**

Senhores pais, comprometida com a prática pedagógica, e a educação como formação de uma sociedade mais crítica e participativa, tenho interesse em cada vez melhorar como educadora. Seu filho ou filha esteve comigo durante este período e ainda teremos um pouquinho mais de tempo para aprendermos juntos. Digo aprendermos juntos, porque acredito que a educação é uma via de mão dupla, enquanto se ensina, se aprende. E com certeza aprendi muito com eles.

Para que cada vez mais, possamos melhorar a sociedade, precisamos ter a humildade de nos olhar (nossa prática), com o olhar do outro, continuar o que é bom e modificar o que for preciso.

Gostaria que relatassem como vocês vêem a minha prática como educadora, pontos positivos do projeto trabalhado que resultou mudanças em seu ou sua filha(o), quanto a aprendizagem, valores e princípios, o que foi bom e o que poderia ser melhor e o que você almeja ainda para o seu ou sua filha (o) neste ano.

Graças a Deus, a mim e aos educadores que já estiveram com a filha Grach, não tenho o que dizer a respeito de acrescentar mais aos trabalhos e princípios utilizados com a "3ª série J". Minha filha se tornou mais independente com seus deveres e estuda pouco em casa, no entanto as avaliações são sempre com notas boas acho isto é bom pois está "decorando" notas e sim aprendendo.

ANEXO M – Discurso dos pais

3ª série – Ensino Fundamental

Senhores pais, comprometida com a prática pedagógica, e a educação como formação de uma sociedade mais crítica e participativa, tenho interesse em cada vez melhorar como educadora. Seu filho ou filha esteve comigo durante este período e ainda teremos um pouquinho mais de tempo para aprendermos juntos. Digo aprendermos juntos, porque acredito que a educação é uma via de mão dupla, enquanto se ensina, se aprende. E com certeza aprendi muito com eles.

Para que cada vez mais, possamos melhorar a sociedade, precisamos ter a humildade de nos olhar (nossa prática), com o olhar do outro, continuar o que é bom e modificar o que for preciso.

Gostaria que relatassem como vocês vêem a minha prática como educadora, pontos positivos do projeto trabalhado que resultou mudanças em seu ou sua filha(o), quanto a aprendizagem, valores e princípios, o que foi bom e o que poderia ser melhor e o que você almeja ainda para o seu ou sua filha (o) neste ano.

Jeane, gostamos muito do seu trabalho, principalmente as campanhas do Lixo e outros, trabalhando a matemática, interpretação, etc. As visitas ao Asilo, Bar da menina e Apae foram de grande valor para o crescimento humano da Alana, fator este muito bem trabalhado neste ano.

Porém, acreditamos que há um excesso quanto a quantidade de tarefas, assim como sobre algum temas, neste caso, o da política.

ANEXO N – Discurso dos pais**3ª série – Ensino Fundamental**

Senhores pais, comprometida com a prática pedagógica, e a educação como formação de uma sociedade mais crítica e participativa, tenho interesse em cada vez melhorar como educadora. Seu filho ou filha esteve comigo durante este período e ainda teremos um pouquinho mais de tempo para aprendermos juntos. Digo aprendermos juntos, porque acredito que a educação é uma via de mão dupla, enquanto se ensina, se aprende. E com certeza aprendi muito com eles.

Para que cada vez mais, possamos melhorar a sociedade, precisamos ter a humildade de nos olhar (nossa prática), com o olhar do outro, continuar o que é bom e modificar o que for preciso.

Gostaria que relatassem como vocês vêem a minha prática como educadora, pontos positivos do projeto trabalhado que resultou mudanças em seu ou sua filha(o), quanto a aprendizagem, valores e princípios, o que foi bom e o que poderia ser melhor e o que você almeja ainda para o seu ou sua filha (o) neste ano.

Primeiramente quero parabenizá-la por todo carinho, atenção e compreensão que tems idade ia minha filha Betícia. Momentos difíceis ela passou, mas veio a ajudou sem muito decair, superando as minhas expectativas em relação a aprendizagem dela, relacionando o científico com o real / teórico x prática, contribuindo com certas mudanças de hábitos, mais madura e segura das suas opiniões.

ANEXO O – Discurso dos pais

3ª série – Ensino Fundamental

Senhores pais, comprometida com a prática pedagógica, e a educação como formação de uma sociedade mais crítica e participativa, tenho interesse em cada vez melhorar como educadora. Seu filho ou filha esteve comigo durante este período e ainda teremos um pouquinho mais de tempo para aprendermos juntos. Digo aprendermos juntos, porque acredito que a educação é uma via de mão dupla, enquanto se ensina, se aprende. E com certeza aprendi muito com eles.

Para que cada vez mais, possamos melhorar a sociedade, precisamos ter a humildade de nos olhar (nossa prática), com o olhar do outro, continuar o que é bom e modificar o que for preciso.

Gostaria que relatassem como vocês vêem a minha prática como educadora, pontos positivos do projeto trabalhado que resultou mudanças em seu ou sua filha(o), quanto a aprendizagem, valores e princípios, o que foi bom e o que poderia ser melhor e o que você almeja ainda para o seu ou sua filha (o) neste ano.

Para mim o trabalho foi bom. A Aniele gosta da professora e também das aulas e vai para a escola com entusiasmo e motivação. Tem muita vontade de aprender e faz as tarefas praticamente sozinha. Sabemos que este interesse é fruto de um trabalho que já vem se desenvolvendo e acreditamos que neste ano muito foi acrescentado no seu conhecimento.

Gostamos da relação que é feita na interdisciplinaridade dos conteúdos que não são estudados isoladamente, mas sim fazem parte de um cotidiano e isto faz com que o aluno pense e produza.

Parabéns professora Jeane. Continue sendo esta pessoa maravilhosa que você é, esforçada e dedicada.

Desejamos que Deus abençoe o teu trabalho, a tua família e os teus alunos.

Um abraço da família da Aniele.

ANEXO P – O que fazer primeiro?

Atividade de: Matemática

Produção Escrita na Matemática:
Leitura do texto "Na Docketoria".

Grupo

O texto "Na Docketoria" tem como conteúdo as expressões numéricas cujo trabalhamos com os sinais da multiplicação (\times), subtração ($-$) e adição ($+$).

Concluímos que toda expressão numérica que possui o sinal de multiplicação, adição e subtração sempre resolvemos a multiplicação por primeiro e depois a próxima conta seja adição ou subtração.

ANEXO Q – O que fazer primeiro?

Atividade de: matemática

na sorveteria

Rafa sugere a seus amigos se querem tomar um sorvete. Todos aceitam mas não diz:

- Estou preocupada, preciso fazer o trabalho das laranjas. Filipe discorda e diz:

- Você não deixar de tomar sorvete para fazer esse trabalho lobo?

Samuel seu tio o pergunta a Filipe:

- Quando você aprendeu a ler e a escrever? você escrevia palavras grandes e complicadas ou pequenas e simples.

- Pequenas e simples. - diz Filipe.

Rafa conhece novamente. De repente Marisa tem uma ideia brilhante:

- Que tal cuidarmos do caixa da sorveteria por um tempo?

Todos topam. Eles pedem ao Feanag, e ele topa só que só poderam ficar até as 21:30. Marisa fica no caixa e Filipe faz a expressão. Rafa contou e tinha 28 sorvetes no estoque

28

Marisa atendeu 3 pessoas que pediram 4 picolés.

$$28 - 3 \times 4$$

Logo avisou a Marisa que entrou um cliente e ele pediu 9 picolés em 1 pacote, ou seja

$$28 - 3 \times 4 - 1 \times 9$$

Francisco trouxe 4 caixas com 10 picolés em cada
ou seja: $28 - 3 \times 4 - 1 \times 9 + 4 \times 10$.

Também entrou 4 pessoas cujo cada uma comprou 1 picolé,
ou seja: $28 - 3 \times 4 - 1 \times 9 + 4 \times 10 - 4 \times 1$

Francisco diz que tem de fechar, mas Nise responde:

- Os deinos nós fazemos a conta? - Nise responde

- Sim - responde Francisco.

Primeiro vamos resolver as multiplicações.

Então fica assim:

$$28 - 12 - 9 + 40 - 4 =$$

$$\text{Agora } 28 \text{ mais } 40 \text{ que fica } 68$$

$$68 - 9 + 40 - 4 =$$

$$\text{Agora } 68 \text{ menos } 9 \text{ fica } 59$$

$$59 + 40 - 4$$

$$\text{Agora } 59 \text{ mais } 40 \text{ que fica } 99$$

$$99 - 4 =$$

E por último 99 menos 4 que fica 95.

$$99 - 4 = 95$$

Então os reais para casa

ANEXO R – Entrevista professora quarta série

Sou professora da quarta série. Tenho uma turma de vinte e quatro alunos, sendo que vinte e um deles já estudaram aqui no ano passado. Desde a primeira semana de aula, percebi que estes alunos possuem grande facilidade em se expressar oralmente. São questionadores, participativos e, em relação à escrita, os textos produzidos são maravilhosos. Quando apliquei a Produção Escrita em Matemática, surpreendi-me com os resultados, tanto nos momentos em que trabalharam em grupo quanto individualmente. Houve organização das idéias nas produções dos textos, coerência e todos os grupos alcançaram os objetivos no rigor da Matemática.

Com certeza, este trabalho todo tem como resultado realizado nas séries anteriores também, principalmente na terceira série, onde a professora aplicou, por diversas vezes, este tipo de atividade.

Os alunos que chegaram novos este ano não tiveram dificuldade em relação à linguagem oral e escrita, exceto uma delas, que recebemos recentemente. Foi a única aluna que precisou rever o conteúdo para que pudesse reescrever seu texto. Lemos juntas novamente o texto trabalhado sobre a sorveteria, do livro de Luzia Faraco Ramos e, em seguida, ela refez o texto e conseguiu também chegar ao resultado, à conclusão, mas com muita dificuldade.

Há pontos negativos, que eu acredito ser uma característica da turma, não por eles estarem vindo assim da turma anterior — que é a terceira série — mas sim, pela característica que eles apresentam. Conversando com as professoras que

os acompanharam em anos anteriores, disseram que também sentiram as mesmas dificuldades nesses aspectos: no momento em que eles possuem tempo para se expressarem oralmente, poucos são aqueles que gostam de participar espontaneamente, e são sempre os mesmos. Então, aos poucos, eu procuro envolver nos debates aqueles que se sentem mais inibidos. Acredito que são capazes tanto quanto os outros, mas, por medo de errarem ou de serem debochados, muitas vezes preferem não se manifestar. Já estou percebendo mudanças neste sentido, porque tenho conversado com a turma, por diversas vezes, sobre o fato de que os erros também nos levam a acertos.

Outra preocupação, principalmente em Matemática, está relacionada ao valor que dão à nota. Muitas vezes estou utilizando apenas conceitos, como: bom, muito bom, ótimo. Nem sempre estou utilizando o termo *avaliação*: hoje faremos uma avaliação. Eles, às vezes, nem percebem, quer dizer, nós estamos avaliando constantemente. Utilizo mais o termo *atividades* que iremos revisar sobre os conteúdos.

Alguns alunos demonstram medo da Matemática, apesar do ótimo trabalho realizado nas séries anteriores. Hoje já percebo que estão gostando, pois participam muito, colaboram tanto nas atividades em grupo quando individualmente e sabem que também são capazes de chegar ao conhecimento.

Aplicando a produção escrita em Matemática, concluí que há possibilidade de se realizar um trabalho diferenciado, pois, dessa maneira, não trabalhamos apenas os conceitos simbólicos, e sim, a contextualização.

Os alunos, nesse trabalho realizado há poucos dias, demonstraram muita facilidade na compreensão do conteúdo e mais interesse em participar, em colaborar com o grupo. Quando há dúvidas, procuram resolvê-las com os próprios colegas.

Gostei muito de aplicar esta atividade com os alunos. Vou continuar aplicando, com certeza, até porque me surpreendi com os resultados que obtive, através deste trabalho. Gostei muito de realizá-lo e acredito que os alunos também se sentiram bastante motivados com a realização do mesmo.