

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA COM PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO FUNDAMENTAL

TANIA ELISA SEIBERT

DRA. CLAUDIA LISETE O. GROENWALD

Orientadora

Canoas, 2005.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA COM PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO FUNDAMENTAL

TANIA ELISA SEIBERT

DRA. CLAUDIA LISETE O. GROENWALD

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do
título de mestre em Ensino de Ciências e
Matemática.

Orientadora: Dra. Claudia Lisete O. Groenwald

Canoas, 2005.

Dedico este trabalho as pessoas fundamentais na minha vida: Ção, Lilica e Lucas.

Agradeço a Deus pela minha vida, à dedicação da minha orientadora, ao Colégio Sinodal que abre espaço para pesquisas e, em especial, aos meus alunos das turmas 81 e 83 de 2003, pois sem eles este trabalho não teria sido realizado.

**O MUNDO NÃO É.
O MUNDO ESTÁ SENDO.**
Paulo Freire

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	1
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
1.1 Interdisciplinaridade.....	8
1.2 Temas Transversais.....	12
1.3 Educação ambiental e desenvolvimento sustentável.....	18
1.4 Conteúdos conceituais e procedimentais.....	25
1.5 Projetos de trabalho.....	30
2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	38
2.1 Problema de pesquisa e objetivos.....	38
2.2 Caracterização dos sujeitos que participaram do projeto.....	39
2.3 Caracterização da instituição onde o projeto foi aplicado.....	42
2.4 Material e métodos.....	49
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE TRABALHO “MATEMÁTICA VIVA”.....	53

3.1 Os primeiros passos do projeto.....	54
3.1.1 Definindo o tema.....	55
3.1.2 Verificando os conhecimentos prévios sobre o tema Educação Ambiental	57
3.1.3 Investigando as preocupações da comunidade com o meio ambiente.....	66
3.1.4 Mobilizando os alunos.....	72
3.1.5 Definindo os sub-temas e os grupos.....	77
3.2 Iniciando a pesquisa.....	81
3.2.1 Coletando informações.....	81
3.3 Desenvolvendo a pesquisa.....	84
3.3.1 O trabalho escrito e o pôster.....	86
3.4 Apresentando o trabalho para a comunidade.....	87
3.5 Avaliação do trabalho de cada grupo.....	92
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROJETO DE TRABALHO	97
“MATEMÁTICA VIVA”	97
	98
4.1 Os conteúdos conceituais e procedimentais.....	101
4.1.1 Os conteúdos procedimentais.....	105
4.1.2 Os conteúdos conceituais de outras áreas do conhecimento.....	117
4.1.3 Os conteúdos conceituais matemáticos.....	125
4.1.4 Os conteúdos conceituais estatísticos.....	125
4.2 Avaliação dos envolvidos no projeto.....	126
4.2.1 Avaliação da escola e dos pais.....	
4.2.2 Avaliação dos alunos.....	
	132
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	145
CONCLUSÃO.....	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	153
	158
	159
OBRAS CONSULTADAS.....	160
	161
	162
APÊNDICES.....	
Apêndice A: Termo de consentimento.....	163
Apêndice B: Questionário 1.....	164
Apêndice C: Questionário 2.....	176
Apêndice D: Regras de digitação.....	178
	182

	183
	184
ANEXOS	
Anexo A: Transcrição dos seminários sobre Educação Ambiental (Turma 81 e 83).....	
Anexo B: Transcrição da discussão sobre a escolha do tema na turma 83.....	
Anexo C: Transcrição da apresentação do trabalho de Cooperativas de reciclagem.....	
Anexo D: Água na escola (gráfico).....	
Anexo E: Depoimentos de avaliação: escola.....	
Anexo F: Depoimentos de avaliação: pais.....	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Turma 83/2003.....	40
FIGURA 2: Turma 81/2003.....	40
FIGURA 3: Colégio Sinodal.....	42
FIGURA 4: Pátio do Colégio Sinodal.....	43
FIGURA 5: Sala de aula nº 214.....	44
FIGURA 6: Objetivos da área de Matemática.....	48
FIGURA 7: Mapa conceitual 1.....	59
FIGURA 8: Mapa conceitual 2.....	60
FIGURA 9: Registro dos resultados sobre o que a comunidade escolar entende por Educação Ambiental.....	68
FIGURA 10: Organizando a entrevista.....	70
FIGURA 11: Compilando dados.....	71
FIGURA 12: Seminário sobre Educação Ambiental, turma 83.....	73

FIGURA 13: Definindo os temas e os grupos.....	78
FIGURA 14: Esquema de subdivisão do assunto “Água”	79
FIGURA 15: Os envelopes de coleta.....	82
FIGURA 16: Trabalhando em grupo.....	84
FIGURA 17: Trabalhos encadernados.....	86
FIGURA 18: Observando o pôster.....	87
FIGURA 19: Preparando o painel para a feira.....	88
FIGURA 20: Organizando o espaço.....	89
FIGURA 21: Alunos do EJA visitando a feira.....	90
FIGURA 22: Grupo latas na escola.....	90
FIGURA 23: Reciclagem de plástico.....	91
FIGURA 24: Conteúdos procedimentais.....	99
FIGURA 25: Pôster.....	102
FIGURA 26: Apresentação.....	103
FIGURA 27: Expressando os resultados.....	121
FIGURA 28: Gráfico Cooperativa 1.....	121
FIGURA 29: Gráfico Cooperativa 2.....	121
FIGURA 30: Gráfico Cooperativa 3.....	122
FIGURA 31: Índice de reciclagem do papel no Brasil.....	123
FIGURA 32: Estatística nos trabalhos.....	124

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Distribuição do número de mapas conceituais em função de sua categorização.....	61
TABELA 2: Distribuição das respostas à questão: O que significa Educação Ambiental?.....	62
TABELA 3: Distribuição das respostas à questão: A Educação Ambiental faz parte do currículo do Colégio Sinodal?.....	64
TABELA 4: Distribuição do número de entrevistados que responderam à questão: Você acredita que as pessoas têm consciência do que prejudica o meio ambiente? (T81).....	69
TABELA 5: Distribuição dos conceitos dos trabalhos da turma 81.....	95
TABELA 6: Distribuição dos conceitos dos trabalhos da turma 83.....	95
TABELA 7: Distribuição do número de grupos em relação aos conceitos matemáticos..	107
TABELA 8: Distribuição do número de grupos em relação às etapas cumpridas no	123
	126

levantamento de opiniões..... 129

TABELA 9: Distribuição das respostas à questão: Qual a sua opinião em relação ao projeto de trabalho "Matemática Viva"?.....

TABELA 10: Distribuição das respostas à questão: Comente sobre a Matemática e a Estatística envolvidas no projeto.....

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar a possibilidade de desenvolver uma metodologia adequada para implementação de projetos de trabalho, como proposta alternativa de ensino, adaptável a diferentes temas e desenvolvido dentro do currículo de Matemática do Ensino Fundamental, projeto esse que tem a Matemática como gestora, mas tem caráter interdisciplinar. A pesquisa justifica-se em função das necessidades dos cidadãos da sociedade do conhecimento, das exigências do mercado de trabalho do século XXI, do tratamento da informação e da adaptação da prática escolar aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que apontam para a necessidade do tratamento de temas sociais relevantes e sugerem que isso se faça em todos os Componentes Curriculares. Tendo o Colégio Sinodal, instituição da rede particular de ensino do município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul, como local de pesquisa, foi aplicado o projeto de trabalho "Matemática Viva", que, além do objetivo descrito acima, investigou a utilização, por parte dos alunos, de conteúdos conceituais (matemáticos e estatísticos) e conteúdos procedimentais no desenvolvimento do projeto. A pesquisa foi aplicada em 54 sujeitos, estudantes de 8ª série do Ensino Fundamental. Os dados foram levantados através de diferentes instrumentos, como: questionários do tipo lápis e papel, filmagens, gravações de voz, registros das etapas e observações do professor/pesquisador. Os dados foram analisados pelo professor/pesquisador, embasado na fundamentação teórica que sustenta essa pesquisa, e os resultados decorrentes dessa análise foram apresentados através de tabelas. Sobre os conteúdos conceituais, os resultados revelam que em 100% dos trabalhos, mesmo partindo de um tema extramatemático, foram utilizados conteúdos matemáticos e estatísticos, destacando-se os ligados à proporcionalidade, à porcentagem, aos sistemas de unidades de medida, ao levantamento de dados, à expressão dos resultados através de gráficos e à análise crítica dos mesmos. Já sobre os conteúdos procedimentais destaca-se a possibilidade que o desenvolvimento de um projeto de trabalho proporciona aos professores, de incorporar a sua práxis, diferentes procedimentos, ampliando

a busca de importantes competências. Destacam-se entre os procedimentos os que levam à elaboração e a leitura de gráficos e ao intercâmbio lingüístico. As contribuições dessa pesquisa estão no fato de que foi possível relacionar o estudo da Matemática ao estudo de temas relevantes, nesse caso a Educação Ambiental, oportunizando que, dessa forma, o aluno perceba os elos naturais entre as diferentes áreas de conhecimento e reflita sobre assuntos de urgência social. Também foi possível contextualizar, revisar e introduzir novos conteúdos, específicos da Matemática, e colocar os alunos frente a um levantamento estatístico, permitindo que esses vivenciem todas as suas fases. Além desses itens, a metodologia desenvolvida e relatada no trabalho, pode nortear os professores de diferentes Componentes Curriculares, em relação ao uso de projetos de trabalho no processo educativo.

Palavras-Chaves: educação matemática, projetos de trabalho, temas transversais.

ABSTRACT

This work aimed verifying the possibility of developing an appropriate methodology to implement work projects as an alternative proposal of teaching, adaptable to different themes and developed within the Elementary Mathematics Curriculum. Mathematics, in this project, is a generator and has an interdisciplinary character. The research is justified by the necessity of the citizens of the knowledge society, by the labor market demands in the XXI century, by the treatment of information and by the adaptation of the scholastic practice to the National Curricular Parameters (1998) that indicate the necessity of the treatment of relevant social themes in all curricular components. *Colégio Sinodal*, a private school in São Leopoldo, Rio Grande do Sul, was the place where the research happened; where the project “*Matemática Viva*” was put into practice. This project that, besides the objective above described, investigated the use of the conceptual (Mathematical and Statistical). and procedural contents by the students. 54 individuals, all 8th grade students participated of the research. The data was collected through different instruments, such as: questionnaires (requiring only pencil and paper), filming, voice recording, registration of steps and observation of the teacher/researcher. The data was analyzed by the teacher/researcher, based on the theory that supports the research, the results were presented through tables. The results of the conceptual contents reveal that in 100% of the works, even with an extra mathematical theme, were used mathematical and statistical contents, standing out the ones related to proportionality, to percentage, to unit measurement system, to the data collection, to the exposition of results through graphics and their critical analysis. The procedural contents stand out for giving to the teachers the possibility of developing a work project, incorporating

different procedures to their praxis, amplifying the search of important competences. Among the procedures, the ones that excel are those that lead to the elaboration and reading of graphics and to the linguistic interchange. The contributions of this research are the fact that it was possible to connect the study of Mathematics to the study of relevant themes, in this case the Environmental Education, the student is provided with the chance of realizing the natural links between different areas of the knowledge and of thinking about social urgency issues. It was also possible to contextualize, review and start new contents, specifically Mathematical, and make the students face a statistical collection, permitting them to live all its steps. Besides these items, the methodology that was developed and related in the work, can guide teachers of different Curricular Components, when working with work projects in the educational process.

Keywords: Mathematical education, work projects, transversal themes.

INTRODUÇÃO

No final do século XIX e início do século XX, com a revolução do sistema de produção (acumulação de capital, barateamento da mão-de-obra e desapropriação do conhecimento dos trabalhadores), surgem os processos que envolvem operações elementares, simples e automáticas, acentuando a divisão social e a técnica do trabalho e separando o trabalho manual do intelectual. Santomé (1998) comenta que, como consequência desses fatos, surge a fragmentação dos empregos e da produção, criando-se a partir disso as linhas de montagem (fordismo) que pressupõem a segmentação prévia das operações de fabricação. O resultado dessas mudanças é que poucas pessoas conseguem compreender claramente o processo de fabricação como um todo. O ser humano perde em autonomia e criatividade e se submete ao processo de produção, não mais participando dos momentos de decisão.

Esse processo industrial acaba se refletindo no comportamento da escola. Santomé (1998) afirma que não existe uma forma de separar o currículo escolar do seu meio social, já que na escola se formam os cidadãos que mais tarde farão parte do mundo do trabalho. O mesmo autor salienta que, por muitas vezes, o currículo serviu de instrumento dos órgãos do

poder político e econômico, na tentativa de inculcar na formação do estudante os princípios que sustentavam as suas práticas econômicas e sociais, principalmente na sociedade de produção.

Nos tempos atuais, na chamada sociedade do conhecimento, Hargreaves (2004) aponta para a economia sustentada pelo conhecimento, em que a riqueza e a prosperidade dependem da capacidade das pessoas de superar seus concorrentes em criatividade e astúcia. Será necessário, portanto, que o cidadão dessa sociedade consiga se adaptar a diferentes situações, tenha capacidade de aprender continuamente, esteja sempre em busca de aprimoramento de suas competências, relacione-se com diferentes pessoas, comprometa-se com a vida coletiva, com a sustentabilidade do planeta e tolerância com as diferenças.

Segundo Ropé e Tanguy (2003), tanto nos assuntos comerciais como nos industriais a competência é o conjunto de conhecimentos, qualidades, capacidades e aptidões que habilitam a pessoa para discussão, consulta e decisão, portanto inseparáveis da ação. Cabe à escola exercer seu papel, ciente de que o conhecimento teórico deve vir unido à capacidade de colocá-lo em prática, substituindo um ensino centrado nos saberes disciplinares por um ensino definido pela produção de competências verificáveis em situações e tarefas.

Com os novos rumos da economia e com a necessidade de se formar no meio educacional um cidadão versátil, criativo, flexível, de bom relacionamento e que consiga visualizar um problema de forma holística, impõe-se a necessidade de discutir o currículo das escolas, pois essas, na sua grande maioria, continuam atuando com um currículo por disciplinas, favorecendo a fragmentação do saber.

Considerando essas afirmações, busca-se um caminho que crie alternativas de mudanças. Uma práxis que relacione conteúdos de diferentes campos de conhecimento, com uma metodologia ativa, em que o aluno seja sujeito da construção do seu conhecimento e o professor um mediador, que prepare o aluno para a pesquisa, sem que se percam nessa caminhada os objetivos traçados e os conteúdos necessários que permitam que esse aluno se aproprie do conhecimento acumulado pela humanidade.

A interdisciplinaridade, segundo Hernández e Ventura (1998), é um modo de conhecimento capaz de compreender os objetos em seu contexto, em sua complexidade e em seu conjunto e se apresenta como um caminho possível, capaz de viabilizar um ensino menos fragmentado.

Neste contexto, os projetos de trabalho apresentam-se como uma forma que permite tratar de situações reais em sala de aula de forma interdisciplinar, permitindo, assim, de acordo com Nogueira (2001), conferir significados a conteúdos que possuem, aparentemente, apenas vida acadêmica, possibilitando também uma ampliação nos objetivos dos planos de estudo do professor e da escola, favorecendo que no planejamento se incluam temas relevantes por sua urgência social, como os que enfocam os problemas que decorrem do descaso com a preservação do ambiente que nos cerca.

Com essa preocupação, os órgãos federais, estaduais e municipais, incluíram nas leis que regem a educação, no Brasil, alguns temas que julgaram ser relevantes, entre eles os que se preocupam com as relações entre os homens e, entre eles, e o meio ambiente. Para transformar em lei esse enfoque, a Educação Ambiental é apontada como obrigatória pela Constituição Brasileira, promulgada em 1988, e nos Parâmetros Curriculares Nacionais de

1998 o estudo do meio ambiente é incluído na listagem dos temas transversais, como sendo um assunto de extrema importância para a cidadania e da continuidade da vida no nosso planeta. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem que esses temas devam ser desenvolvidos por todos os Componentes Curriculares e não em uma nova disciplina que trate deles exclusivamente.

As mudanças indicadas pelas exigências do mercado de trabalho e das leis que regem a educação no nosso país apontam e questionam as maneiras tradicionais de conduzir o processo de ensino e aprendizagem. De uma forma mais específica, o ensino deve estimular e desenvolver a capacidade de ligar as partes ao todo e o todo às partes. Como destaca Morin (2000), a forma de pensar, por disciplinas fragmentadas, faz com que se perca a aptidão natural de contextualizar os saberes ou integrá-los, quando se estuda um fato natural.

A Matemática, em especial, é desenvolvida nas escolas, segundo a perspectiva de Rocha (2001), de forma mecânica, exata, descontextualizada, fragmentada e distante do cotidiano do aluno, fazendo com que esse não visualize sua utilização na resolução de problemas reais, dificultando, assim, a valorização dessa área de conhecimento. Conforme Lopes (2003), para modificar essa situação é preciso que se tenha uma visão curricular diferente da linear, da fragmentada, da pautada em conteúdos estanques, para que seja possível integrar os conhecimentos de forma interligada e significativa. A autora sugere que se parta da problematização de uma situação real, pois, dessa forma, diferentes conceitos podem ser estudados, pois se inserem em situações vinculadas à investigação de um problema, de uma situação que possa ser contextualizada, investigada e analisada.

Levando em consideração esses pontos, o presente estudo, tem como objetivo principal, investigar a possibilidade de desenvolver uma proposta metodológica com projetos de trabalho, que possa ser aplicada em diferentes séries do Ensino Fundamental e adaptável a diferentes temas, desenvolvida dentro do currículo de Matemática.

No capítulo 1, está descrito o referencial teórico que embasa essa investigação, analisando os conceitos de interdisciplinaridade, temas transversais, educação ambiental, desenvolvimento sustentável, projetos de trabalho, conteúdos conceituais e procedimentais.

Descreve-se no capítulo 2 a metodologia utilizada na pesquisa, os objetivos e o problema. Para atingir os objetivos, os alunos junto com o professor/pesquisador elaboraram e desenvolveram diferentes procedimentos, que foram posteriormente avaliados através da análise dos dados coletados em todas as etapas, através de instrumentos do tipo lápis e papel, filmagens e gravações de voz.

O capítulo 3 relata a aplicação do projeto de trabalho “Matemática Viva”, descrevendo todas as etapas e passos seguidos no planejamento e no desenvolvimento do projeto, vindo ao encontro do objetivo geral dessa investigação que é desenvolver uma metodologia de projetos de trabalho, desenvolvida na Matemática e adaptável a diferentes situações.

Os resultados e discussões dos dados coletados na aplicação do projeto de trabalho “Matemática Viva” são apresentados no capítulo 4. A pesquisa foi aplicada em 54 alunos de duas turmas de 8ª série do Colégio Sinodal, instituição da rede particular de ensino da região metropolitana do estado do Rio Grande do Sul. Destacam-se nessa análise os conteúdos

matemáticos e estatísticos utilizados nos trabalhos dos alunos e os procedimentos desenvolvidos por parte do professor e dos alunos, durante a aplicação desse projeto de trabalho.

O fechamento do trabalho e a opinião do professor/pesquisador estão apresentados nas considerações finais, que destacam os aspectos positivos e as dificuldades encontradas no decorrer da implementação do projeto de trabalho “Matemática Viva”.

Nas conclusões, ressalta-se a importância da aplicação de projetos, pois esses favorecem o desenvolvimento de conteúdos procedimentais indispensáveis à construção de competências necessárias na formação do cidadão do século XXI. Aponta-se a possibilidade de estabelecer relações entre diferentes áreas do conhecimento, mesmo que um projeto seja desenvolvido em uma só disciplina e destacam-se os conteúdos matemáticos e estatísticos utilizados no desenvolvimento do projeto, bem como a necessidade de conhecermos esses conceitos quando se busca compreender situações reais, analisadas no seu contexto e na sua totalidade.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, a discussão centra-se no estudo da bibliografia, tendo em vista os conceitos fundamentais que embasam esta investigação.

Sociedade do conhecimento, cidadão flexível, criativo, com capacidade de aprender a aprender, e que consiga visualizar um processo na sua totalidade são preceitos básicos na sociedade atual, onde as inovações são processadas muito rapidamente. Essas mudanças implicam alterações em seus diferentes segmentos, entre eles a escola, pois sua condição nata favorece os processos de construção do conhecimento.

Paulo Freire (1987, 1999) destaca a educação como processo dinâmico, ativo e participativo que implica uma busca realizada por um sujeito que é o homem. O homem deve ser o sujeito de sua própria educação e não o objeto, sem esquecer do saber de cada um dos envolvidos nesse processo. O autor critica a educação institucional, por ele chamada de bancária, que silencia o aluno, que o considera um objeto “vazio” no qual são depositados conceitos, sem respeitar a sua subjetividade.

Em contraponto, Freire (1999) aponta como caminho a educação problematizadora que se fundamenta no diálogo, na cooperação entre educador e educando. Afirma que ambos aprendem juntos, pois ultrapassam as situações-limite, alcançando uma visão totalizante do contexto. Essa cumplicidade deve ocorrer desde a elaboração do programa, da escolha dos temas até a última etapa do desenvolvimento de cada estudo.

Além dos fatores citados, existe também a preocupação frente ao estudo da Matemática e da quebra da concepção, por parte dos alunos, sobre a não-utilidade do seu

estudo para diferentes profissões. Para tanto, é preciso que se oriente a prática escolar de forma a garantir, aos estudantes, o acesso a um conhecimento matemático ligado a outras áreas, que possibilite de fato observar sua inserção no mundo do trabalho, nas relações sociais e culturais.

Para atingir esses propósitos, foi aplicado um projeto de trabalho que se fundamentou em diferentes autores, buscando alicerçar seu desenvolvimento e criar uma base teórica para futura análise dos dados coletados.

1.1 INTERDISCIPLINARIDADE

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) orientam as escolas quanto à elaboração dos seus planos de estudo e dos objetivos que devem atingir com a sua aplicação. Sugerem caminhos que tornem possível modificar a rotina de sala de aula, possibilitando que os alunos se transformem em sujeitos ativos de sua formação acadêmica. Deixam claro que a escola não deve apenas se preocupar em trabalhar os conteúdos conceituais, mas, da mesma forma, explorar os conteúdos procedimentais e atitudinais. Além disso, apontam a necessidade de trabalhar, em todos os componentes curriculares, de forma transversal, temas, entre eles o meio ambiente, possibilitando que auxiliem na formação de um verdadeiro cidadão.

A organização do currículo escolar tradicional, composto por disciplinas baseadas em conteúdos estáveis e universais, fragmentadas, compartimentadas e fechadas (PIRES, 2000; HERNÁNDEZ, 1998; MORIN, 2000), dificulta a elaboração de planos de estudo que atinjam as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais que apontam caminhos e sugestões às escolas. Esses caminhos visam a formar um trabalhador versátil, criativo, solidário e

democrático, capaz de se adaptar facilmente às mudanças. Nessa práxis, o aluno passa de um papel passivo, comum em metodologias tradicionais, para um ser ativo, participando da construção do seu conhecimento, e o professor, até então detentor do saber, um mediador, entre o que o aluno já sabe e o que a escola almeja alcançar. Santomé (1998) faz referência à necessidade de mudanças nas práticas escolares, na fragmentação por disciplinas, observada em diferentes países:

Se algo está caracterizando a educação obrigatória em todos os países, é o seu interesse em obter uma integração de campos do conhecimento e experiências que facilitem uma compreensão mais reflexiva e crítica da realidade, ressaltando não só dimensões centradas em conteúdos culturais, mas também o do domínio dos processos necessários para conseguir alcançar conhecimentos concretos e, ao mesmo tempo, a compreensão de como se elabora, produz e transforma o conhecimento, bem como as questões éticas inerentes a essa tarefa. Tudo isso reflete um objetivo educacional tão definitivo como é o “aprender a aprender” (p. 27).

Para alcançar esse objetivo, o modelo disciplinar deve ser substituído por um modo de conhecimento capaz de compreender os objetos em seu contexto, em sua complexidade e em seu conjunto, pois entender o mundo implica aprender a relacionar e analisar criticamente a realidade, não somente como um conjunto de partes, mas também em sua totalidade, pois na construção da realidade, o todo é, muitas vezes, mais que a soma das partes (MORIN, 2000; AZCÁRADED, 1997; HERNÁNDEZ, 1998). A interdisciplinaridade apresenta-se como uma forma que permite modificar a visão curricular atual, permitindo que se percebam as questões na sua forma complexa e dinâmica, pois se torna cada vez mais evidente que os limites entre diferentes disciplinas precisam ser superados.

Na escola, a interdisciplinaridade se caracteriza pelo grau de interação real entre as disciplinas. É a tentativa de integração entre as diferentes ciências. É um processo integrado e articulado, de tal forma que as diferentes atividades desenvolvidas levem ao mesmo fim. Dá-se em função da prática e do agir (HERNÁNDEZ, 1998; HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998;

SEVERINO, 1995). Para Fazenda (2002), pauta-se na ação, no movimento, na afetividade e nas trocas subjetivas e não apenas na justaposição entre saberes. Múltiplas abordagens de diferentes ciências buscam a compreensão total de um fato. Destaca que uma prática interdisciplinar é consolidada na busca, na ousadia e na pesquisa.

Verza (1999) afirma que a interdisciplinaridade é a comunicação existente entre portadores de diferentes saberes na busca de uma visão abrangente e globalizada. Para o autor, os conteúdos, na visão interdisciplinar, passam a ser ferramentas com uma função muito mais ampla do que a técnica.

O termo interdisciplinaridade tem pautado diversas discussões quando se fala em planejamento e em currículo. Admitem-se mudanças globais na sociedade, percebe-se a necessidade de formar um cidadão apto a conviver e integrar essa nova forma de ser, e a escola assume a importância do seu papel, mas não promove mudanças profundas em sua organização. O ensino continua centrado em disciplinas. Conforme Santomé (1998), as escolas devem se comprometer com um marco mais geral, pelo qual as disciplinas devem se modificar e depender uma das outras, promovendo mudança de metodologias e conceitos. Para ele, o termo interdisciplinaridade surge ligado à finalidade de corrigir possíveis erros e à esterilidade acarretada por uma ciência excessivamente compartimentada e sem comunicação. A crítica à compartimentação das matérias é a mesma feita ao sistema de produção fragmentado, a separação entre o trabalho intelectual e manual, entre a teoria e a prática e entre o humanismo e a técnica.

O processo de produção por partes, o currículo por disciplinas e o especialista em um pequeno tópico vão aos poucos sendo substituídos por ações e técnicas que buscam uma real

compreensão de todos os estágios de produção, da valorização do conhecimento em detrimento à informação, de reflexões que conscientizem sobre a responsabilidade de cada um frente ao seu próximo e ao meio ambiente, isto é, um ser humano com individualidades que o caracterizam, mas que também se preocupa com o bem-estar dos que estão a seu redor, com a convivência em grupo, com o trabalho em parceria e com o seu ambiente. Hoffmann (2003) em sua dissertação de mestrado, analisa essa situação e aponta para o trabalho interdisciplinar como uma forma de alcançar essas metas:

A interdisciplinaridade aspira à superação da racionalidade científica positivista, aparecendo como entendimento de uma nova forma de institucionalizar a produção do conhecimento nos espaços de pesquisa, na articulação de novos paradigmas curriculares e na comunicação do processo de perceber as várias disciplinas, nas determinações do domínio das investigações, na constituição das linguagens partilhadas, nas pluralidades dos saberes, nas possibilidades de trocas de experiências e nos modos de realização da parceria. Essa realização integrativa-interativa permite visualizar um conjunto de ações interligadas de caráter globalizante, superando-se as atuais fronteiras disciplinares e conceituais, mas sem a intenção da redução, ao contrário, da procura das ações que destaquem as individualidades e, ao mesmo tempo, as unam (p.35).

Essa investigação propõe-se a encontrar uma forma de trabalhar interdisciplinarmente, em uma só disciplina, possibilidade apontada por Mora (2004):

Ainda que a idéia fundamental exija, em certa medida, que os elos sejam desenvolvidos com a participação de diferentes colegas e disciplinas, esta exigência não impede, por exemplo, que um docente somente leve a cabo, com seus alunos, o ensino de uma boa parte dos conteúdos de sua disciplina, com essa perspectiva didática, de forma interdisciplinar, tal como já ocorre com frequência com algumas áreas, como a matemática e as ciências naturais. (p. 71).

A proposta apresentada é partir de um tema relevante, levantar dúvidas sobre ele e buscar resposta a essas perguntas. Acredita-se que sempre que analisarmos um problema real, será necessário lançar mão das diferentes áreas de conhecimento, que se unirão na busca da compreensão do todo.

A educação deve ter objetivos mais amplos do que o mero saber técnico, que é a compreensão do mundo e a formação de cidadãos plenos. É necessário, portanto, mudar. Mas para mudar, é preciso acreditar e querer a mudança. Mais do que constatar que é necessário mudar é estar convicto de que há outra forma de ensinar. A concepção de currículo interdisciplinar mostra-se como uma forma de atingir o propósito de entender os fatos nas suas partes e na sua totalidade. É necessário compreender o homem em sua plenitude e o saber em sua totalidade.

Compreender o conhecimento acumulado pela humanidade, para que não seja necessário partir do zero, deve ser uma das finalidades da escola, mas ela também deve se preocupar com assuntos atuais, relevantes por sua importância social, temas chamados de transversais pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), que devem ser abordados em todos os componentes curriculares. O próximo item vem a tratar dessa discussão – o que são temas transversais e por que são relevantes – bem como a importância da presença deles nos planos de estudo das escolas e a oportunidade que criam de, ao ser enfocados, se fazê-lo de forma interdisciplinar.

1.2 TEMAS TRANSVERSAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), ao propor uma educação comprometida com a cidadania, elegeram, baseados no texto constitucional, alguns princípios que devem orientar os planos de estudo das escolas, tais como: a dignidade da pessoa humana, a igualdade de direitos, a participação e a co-responsabilidade pela vida social. Para integrar à educação esses princípios, recomendam incluir nos planos de estudo temas de enfoque social, chamados de Temas Transversais, possibilitando assim que a escola cumpra seu papel social,

preparando o estudante para integrar sociedades que devem ser cada vez mais democráticas, justas, solidárias e auto-sustentáveis.

O compromisso com a construção da cidadania pede uma prática voltada para a compreensão da realidade social e do direito e responsabilidades e relação à vida pessoal e coletiva e à afirmação do princípio da participação política. Nessa perspectiva é que foram incorporados como Temas Transversais as questões de Ética, da Pluralidade Cultural, do Meio Ambiente, da Saúde, da Orientação Sexual e do Trabalho e Consumo (PCN, 1998, p.7).

Trata-se de levar para dentro do ambiente escolar a reflexão sobre diferentes assuntos, essenciais para a formação do cidadão, considerando o sentido ético da convivência entre os seres humanos e as suas relações com o mundo que os cerca, nas diferentes dimensões: o ambiente, a cultura, o trabalho, a sexualidade e a saúde. Na concepção de Yus (1998), os temas transversais são um conjunto de conteúdos educativos e eixo condutor da atividade escolar que, não estando ligados a nenhuma matéria em particular, são comuns a todas, de forma que, mais do que criar disciplinas novas, acredita que seu tratamento deva ser transversal, integrado ao currículo global da escola.

É recomendado, portanto, que os temas transversais sejam abordados nos diferentes Componentes Curriculares, os quais, sem exceção, podem contribuir com a sua parte. Devem servir de meio para construção da cidadania e de um mundo mais pacífico, solidário e sustentável, e não como um novo conteúdo, mais um entre tantos que já abarrotam os planos de estudo.

A complexidade desses temas faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los. Ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento, sendo necessário que tais questões sejam trabalhadas de forma contínua e sistemática, relacionado-as às questões da atualidade. Segundo Moreno

(1997), as áreas curriculares adquirem, tanto para o corpo docente como para os alunos, o valor de instrumentos necessários para a obtenção das finalidades desejadas, desenvolvendo a capacidade de pensar, compreender e manejar adequadamente o mundo que os rodeia.

A Matemática tem também um papel social a cumprir. É apontada como uma das disciplinas que promove a exclusão de muitos alunos do sistema educacional. A sua forma linear e conteudista, caracterizada nos planos de estudo de grande parte das escolas, impede que os alunos percebam a necessidade da compreensão de sua linguagem, que lhe é própria, para o entendimento do mundo real em que estão inseridos. Segundo D'Ambrósio, citado por Monteiro e Pompeu (2001), a incorporação dos temas transversais nas propostas curriculares reflete a intensa preocupação de ir além dos conteúdos tradicionais, focalizando justamente as questões maiores que sintetizam os empecilhos e a humanização da civilização moderna, das relações entre os homens e a deles com a natureza. Para ele, o desafio é a busca de um fazer matemático integrado a essa preocupação, e que colabore para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade social discriminatória.

A escola passará a ter um conceito de educação totalmente diferente do atual, que permitirá tratar as disciplinas obrigatórias do currículo não mais como fins em si mesmas, mas como meio para atingir determinados objetivos, mais de acordo com os interesses e as necessidades da maioria da população, dando um novo significado à abordagem de conteúdos, questionando inúmeras vezes sua utilidade e o seu distanciamento do dia-a-dia do estudante bem como os problemas que ele enfrenta na vida real. Na concepção de Busquets (2000), os temas transversais proporcionam a ponte de união entre o científico e o cotidiano, desde que sejam tratados como finalidade e as matérias curriculares como instrumentos que possibilitem a compreensão dos assuntos estudados.

Os temas transversais podem ser abordados, segundo Araújo (2003), por meio de três concepções: vinculados ao cotidiano social perpassando os conteúdos curriculares tradicionais, formando, assim, o eixo longitudinal do sistema educacional; trabalhados pontualmente na forma de projeto e, interdisciplinarmente, relacionando os conteúdos tradicionais com o tema escolhido.

Portanto, a área de Matemática deve adaptar seus planos de estudo às exigências dos Parâmetros Curriculares Nacionais que orientam para a discussão dos temas transversais, em todas as disciplinas, sendo possível que essa abordagem se faça através de um projeto de trabalho, que é o enfoque dessa investigação.

Um dos assuntos citados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), como sendo um tema transversal, é o “Meio Ambiente”¹, considerado como um grande desafio que deve ser enfrentado através de ações que levem à melhoria das condições de vida no mundo. A escola, nesse sentido, tem um papel a cumprir, pois não pode ter a preocupação única de formar alunos que consigam notas altas, mas deve buscar conjuntamente com o desempenho acadêmico a formação integral dos cidadãos. Portanto, é importante incluir a reflexão sobre o meio ambiente nos currículos escolares, permeando toda a prática educacional, pois a problematização e o entendimento das conseqüências de alterações no meio ambiente permitem compreendê-las como algo produzido pela mão humana, em determinados contextos históricos e que comportam diferentes caminhos de superação.

Os problemas relacionados com questões ambientais têm crescido aceleradamente em função da grande demanda dos recursos naturais, devido ao crescimento econômico que

¹Meio Ambiente é o termo que tem sido utilizado para indicar “um espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o (PCN, 1998, p. 233).

tem como base a produção e o consumo em larga escala, que inescrupulosamente é responsável por boa parte da destruição dos recursos naturais, pondo em risco a sua capacidade de renovação, e assim afetando o ecossistema, pois, no momento em que uma pequena parte desse sistema de vida é esgotado, faz com que todo ele seja atingido.

As sociedades são resultados da transformação do meio ambiente e são assustadoras a extensão, a velocidade e a escala de conquista da natureza, maior do que a sua capacidade de reposição. A espécie humana, para sobreviver, terá de refazer a sua relação com a natureza. Outro fator que deve ser considerado é a distribuição da riqueza, produzida pelo modelo econômico atual, que propicia a concentração da renda e, portanto, agrava ainda mais as situações de miséria e de fome que fazem parte da rotina diária da população do nosso planeta, em particular do nosso país, que tem 50 milhões de cidadãos brasileiros vivendo nessas condições.

Toda essa situação colocou em xeque a idéia desenvolvimentista de que a qualidade de vida dependia unicamente do avanço da ciência e da tecnologia. Todos os problemas sociais e econômicos teriam, nessa visão, solução com a otimização da exploração dos recursos naturais. Diante dos problemas que emergiram desse sistema, surgiu a necessidade de repensar o conceito de desenvolvimento que valoriza o aumento de riqueza em detrimento da conservação dos recursos naturais (PCN, 1998, p. 176).

Por todos esses motivos as temáticas relativas à proteção da vida selvagem no planeta e à melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida das comunidades passam a fazer parte das preocupações de relevância internacional. É um tema considerado estratégico nos compromissos e tratados internacionais promovidos por agências intergovernamentais, como as que integram a Organização das Nações Unidas. Esses movimentos ambientalistas surgem como reação à nova situação econômica do final do século XVIII, junto com a Revolução Industrial.

Ainda, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), o que se tem de questionar na escola precise ir além da simples ação de reciclar, reaproveitar e reduzir desperdícios: devem-se procurar outras relações sociais, outros modos de vida que possibilitem modificar as bases do atual modelo de desenvolvimento econômico. Citam também que a fórmula clássica de estudar a realidade, subdividindo-a em aspectos que são analisados de forma independente por diferentes áreas do conhecimento, o que não é suficiente para a compreensão dos fenômenos ambientais. Salientam que a principal função do trabalho com o tema “Meio Ambiente” é contribuir com a formação de cidadãos aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental, local e global.

A temática ambiental é complexa e atual e reflete a crescente preocupação social com a natureza e o meio ambiente. O seu estudo busca promover a formação dos alunos capazes de se perceber como integrantes e dependentes, de modo que possam ter instrumentos para se posicionar perante as questões ambientais, pois resgatar o equilíbrio do ambiente é o grande desafio do início do século XXI.

Questões ligadas ao meio ambiente têm sido, principalmente quando somos vitimados por alguma catástrofe. Mas, pouco se faz no sentido de prevenção. Esse motivo levou diversos países a integrar em seu currículo escolar a Educação Ambiental e a preocupação com o desenvolvimento sustentável do planeta. Também no Brasil, na promulgação da Constituição Brasileira de 1988, o governo demonstrou a sua preocupação com esse assunto, tornando obrigatória a Educação Ambiental em todas as escolas, tanto públicas quanto privadas, e em todos os níveis de ensino. A Educação Ambiental e o conceito de desenvolvimento sustentável são o foco do próximo item dessa dissertação.

1.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Palavras como desenvolvimento, progresso, riqueza e economia são utilizadas em discursos que as apontam como meta de governo. A chegada do ano 2000 e logo após o início do século XXI foram muito aclamadas e festejadas. Acreditava-se que muitos problemas seriam sanados com a chegada dessas datas, ou esperava-se que o ser humano amadurecesse e buscasse outras metas, além do grande desejo de consumo e de acumulação de riquezas. Era possível perceber que o mundo alimentava a esperança de que o século XXI pudesse trazer consigo a justiça, a inclusão, a melhor distribuição de renda, o respeito pelos seres vivos e pelo ambiente que os cerca.

No final do século XX e início do século XXI, muitas pessoas se encontraram em diferentes lugares, para juntos refletirem sobre a necessidade de mudança de atitude em relação a esses problemas. Os problemas ambientais que estamos enfrentando são resultantes de um desenvolvimento que não se preocupa com os efeitos e com o futuro. É consensual que se encontrem formas para que, através de discussões e ações, se busque o desenvolvimento sustentável, isto é, um desenvolvimento que satisfaça as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades.

Para Novaes (2004), a estratégia do desenvolvimento sustentável implicará profundas alterações no comportamento social e nos valores culturais da sociedade, já que esse modelo econômico, além de gerar riquezas, deve promover a coesão social e impedir a destruição da natureza, a curto e longo prazos.

Portanto, o pensamento individualista do eu, do agora, deverá ser substituído por preocupações com o todo, com o duradouro, com a igualdade e com a preservação das espécies.

Tanto no Brasil, quanto em outros países, o modelo econômico adotado gerou enormes desequilíbrios. No aspecto social, temos de um lado a riqueza e, do outro, a total miséria. No que diz respeito às questões ambientais, temos notícias do pouco que ainda nos resta das matas, a biodiversidade sendo comprometida, diferentes problemas de poluição e uma parcela enorme da população sem acesso ao saneamento básico, à água potável, à energia elétrica, à saúde e à educação básica.

Existem aspectos prioritários apontados como metas para que se atinja o desenvolvimento sustentável. Para Mendes, Marina (2004), seis aspectos merecem ser destacados: a satisfação das necessidades básicas da população, a solidariedade com as futuras gerações, a participação da população nas decisões, a preservação dos recursos naturais, a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas e a efetivação de programas educacionais. A educação é apontada por essa autora como sendo a maneira mais direta e funcional de atingir essas metas.

Colom (2000) salienta que, para alcançarmos um desenvolvimento que seja sustentável, é necessário mais do que novas economias. É preciso também modificar o estilo de vida atual, os parâmetros exagerados de consumo e os valores que imperam em nossa sociedade. Também aponta para a educação como sendo um instrumento adequado para as discussões que se fazem necessárias.

A escola deve, portanto, refletir sobre a responsabilidade de se integrar a esse movimento, incluindo no ensino formal, em todos os níveis, metodologias que assegurem que os princípios da sustentabilidade realmente estejam contemplados na prática da escola.

Os órgãos governamentais brasileiros incluem em suas leis a Educação Ambiental e participam, com outros países do planeta, de encontros que buscam soluções para os problemas levantados.

A Constituição Brasileira de 1988, Art. 225, Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Inciso VI, destaca a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Para cumprir com essa determinação, as leis federais, estaduais e municipais determinaram a obrigatoriedade da Educação Ambiental.

A Política Nacional do Meio Ambiente, definida através da Lei nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981, situa a Educação Ambiental como um dos princípios que garantem “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar no país condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. Estabelece, ainda, que a Educação Ambiental deve ser oferecida em todos os níveis de ensino e em programas específicos direcionados para a comunidade, propondo, assim, que todo cidadão tenha uma participação na defesa do meio ambiente.

O Decreto Federal nº 88.351/83 regulamenta a Lei nº 6.938/81 e estabelece que a compete ao Poder Público, nas diferentes esferas: “Orientar a educação, em todos os níveis,

para a participação efetiva do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente, cuidando para que os currículos escolares das diversas matérias obrigatórias complementem o estudo da ecologia”.

Em 1994, o governo aprovou o Programa Nacional da Educação Ambiental – PRONEA, que estabelece as linhas de ação orientadoras das práticas de Educação Ambiental que tem como meta dotar os sistemas de ensino e a sociedade em geral dos instrumentos para a construção de um ambiente socialmente justo e ambientalmente seguro.

A Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul elaborou, em 1998, o Padrão Referencial de Currículo - PRC - com a finalidade de estabelecer um Referencial Curricular Comum a todas as escolas, na busca da equidade da qualidade. Destaca que:

Possibilitar condições para a construção de uma compreensão real em relação aos conhecimentos e aos valores ambientais, mobilizando nos alunos e professores interesses e preocupação com a problemática socioambiental e sua participação ativa em projetos coletivos locais, regionais, nacionais e globais de proteção dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida das populações (PRC, 1998, p.11).

Em todas as resoluções, é possível perceber que a Educação Ambiental propõe o acesso dos alunos ao conhecimento na perspectiva da transformação da realidade ambiental, buscando a preservação, o desenvolvimento sustentável e tratando as questões com uma visão ética.

A partir da década de 70, em todo o mundo, adotou-se, como estratégia consensual para combater os problemas ambientais, a educação, para reflexão e tomadas de decisões. Em função dessa preocupação, vários encontros foram realizados em diferentes lugares, cada um com uma característica. A seguir, uma breve descrição dos encontros mais importantes.

- Paris (1970): Comissão de educação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

- Estocolmo (1972): Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – foi estimulado o desenvolvimento da Educação Ambiental como um dos elementos vitais em face da crise do meio ambiente. Inicia-se a formulação de um Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

- Belgrado (1975): Seminário Internacional sobre Educação Ambiental – a UNESCO e o PNUMA promovem esse seminário, do qual resulta a “Carta de Belgrado”, um marco geral para a Educação Ambiental. Esse documento determina as diretrizes a adotar em nível internacional.

- Tbilisi (1977): I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental - nessa conferência, especificaram-se os objetivos da Educação Ambiental. A partir dela, desenvolve-se um programa internacional.

- Paris (1982): Reunião Internacional de Especialistas sobre Educação Ambiental – foi desenvolvido um interessante trabalho de reflexão sobre a situação em que se encontra a Educação Ambiental no início da década de 80 e as tendências que prefiguram o futuro imediato dessa dimensão educativa.

- Moscou (1987): Congresso Internacional UNESCO-PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental – seu objetivo fundamental foi realizar o balanço da aplicação pelos Estados-membros das recomendações da Conferência de Tbilisi e propor estratégias para o desenvolvimento da Educação Ambiental na década de 90. Contudo, as linhas adotadas não ofereceram grandes novidades, estando a maioria já presente nos documentos de Tbilisi.

- Rio de Janeiro (1992): a cúpula do Rio trata de comprometer os governos em face da necessidade de deter a degradação ambiental do planeta. A resistência e a falta de

solidariedade do Norte com o Sul detêm a pressão das ONGs e a sensibilidade internacional crescente, resultando em acordos vagos e insuficientes.

- Guadalajara (1994): I Congresso Ibero Americano de Educação Ambiental.

- Copenhague (1994): Conferência para o desenvolvimento social, objetivou a criação de um ambiente econômico, político, social e jurídico que permitisse o desenvolvimento social.

- Brasília (1997): I Conferência Nacional de Educação Ambiental.

- Rio de Janeiro (1997): Conferência Rio+5. Não foi conseguido um pacto sobre um dos pontos fundamentais para salvar o planeta, que é reduzir as emissões de dióxido de carbono da atmosfera.

- Japão (1997): Tratado de Kyoto, para amenizar os problemas causados pelo dióxido de carbono.

- Brasília (2000): Criação da Agência Nacional de Água, que implantou a política nacional de recursos hídricos.

Porém, a Educação Ambiental não deve se limitar a tratar apenas de questões ambientais, pois o ecossistema formado no planeta Terra é muito mais complexo e abrangente, incluindo as relações sociais, o desenvolvimento tecnológico e as conseqüências da urbanização acentuada.

Segundo Díaz (2002), o ser humano faz parte de uma rede constituída de diferentes sistemas que podem ser classificados em Biosfera, Sociosfera e Tecnosfera.

Díaz (2002) define Biosfera como sendo um grande sistema de partes funcionais e interdependentes. Uma estreita zona da Terra, onde se incluem as camadas baixas da

atmosfera, os extratos superiores da litosfera e da hidrosfera e os seres vivos, incluindo a espécie humana e suas interações entre si e com o meio ambiente.

Para o autor, Sociosfera é o sistema artificial de instituições desenvolvidas pelo ser humano para gerar as relações da comunidade com outros sistemas (instituições sociopolíticas, socioeconômicas e socioculturais) e Tecnosfera é o sistema criado pelo ser humano e submetido ao seu controle, como o assentamento humano de aldeias e cidades, redes de transporte e de comunicação, etc, que mesmo construído no interior da Biosfera, é estranho a ela e aos seus processos.

Ainda segundo o mesmo autor, a atual problemática ambiental é consequência de um desajuste entre elas: a Sociosfera pressiona a Biosfera com uma enorme população ávida de recursos que, depois de usados, são devolvidos em forma de dejetos que muitas vezes não são assimiláveis. O mesmo acontece em relação à Tecnosfera. Muitas vezes, a Biosfera reage e grandes catástrofes ambientais destroem o que foi construído pelo homem, sem que esse respeitasse as leis naturais que regem o ciclo da natureza. Para Díaz (2002), as mudanças mais significativas e necessárias devem acontecer na Sociosfera. É necessário que o homem reveja suas metas e seus princípios e tome medidas que permitam viver em harmonia com a natureza e com o seu próximo, respeitando limites e outras culturas.

É possível perceber, portanto, que a Educação Ambiental é mais abrangente do que as questões que dizem respeito ao destino do lixo ou ao reflorestamento, temas que são usualmente abordados em sala de aula. É necessário buscar uma formação integral, a educação em valores como a solidariedade, a cooperação, a tolerância e o respeito pelo meio ambiente e por outros povos.

Alguns métodos que possibilitam alcançar essas metas são apontadas por Díaz (2002) como os que perseguem, ao mesmo tempo, a aquisição de conhecimentos específicos e o desenvolvimento de atitudes ditadas pela evolução atual, facilitam uma aproximação global dos problemas ambientais, resultam em ações concretas e em mudanças de comportamento na vida cotidiana, envolvem os alunos nos processos de aprendizagem e favorecem a abertura da escola para o mundo exterior.

A Educação Ambiental propõe que se revejam as relações entre os humanos e as deles com o ambiente, buscando entender o modelo de sociedade em que vivemos, para que seja possível, através do conhecimento e da reflexão, articular atitudes que promovam as mudanças necessárias para a sobrevivência do planeta e do homem, como ser humano.

Para tanto, é preciso lembrar que em todos os Componentes Curriculares é necessário levantar questões que se referem a esse tema, contextualizando conteúdos específicos na resolução de problemas reais. O que se entende por conteúdo, tanto conceitual quanto procedimental, é foco de estudo na seqüência desse trabalho.

1.4 CONTEÚDOS CONCEITUAIS E PROCEDIMENTAIS

Grande parte das reuniões pedagógicas nas escolas tratam de assuntos relacionados aos conteúdos. Porém, poucas vezes, essa discussão faz referência ao tipo de conteúdo que a escola aborda ou a finalidade da abordagem. Talvez pela concepção de que a escola ainda tem que transmitir aos alunos os conteúdos que foram construídos com o passar dos anos, sem rever e adaptar os seus planos de estudo para o contexto atual.

Cruz (2001) destaca como problema a estrutura curricular fixa, que ainda é vigente na maioria das escolas. Salaria que essa estrutura não acompanha mais a velocidade das mudanças sociais e não atende às necessidades das pessoas e instituições. Para o autor, muitos conteúdos estão, em grande parte, esvaziados de sentido e desvinculados da realidade. Os novos modelos de produção exigem capacidade de pensar, decidir, tomar iniciativas, ler processos em movimento, expressar-se com clareza e ter autonomia, enfatizando um processo que valoriza, além dos conceitos, as competências e as habilidades. Destaca que a escola deve estar atenta a essas necessidades, adaptando-se a elas e compondo seus planos de estudo pautados nessas necessidades.

Os marcos de aprendizagem, segundo os Padrões de Referência de Currículo da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (1998), mostram-se preocupados com essa nova realidade e sinalizam como alternativa a não-compartimentalização dos conteúdos de aprendizagem, apontando para um currículo amplo, que se preocupe com a formação integral do estudante.

Na busca desses objetivos, é necessário que a escola, ao redigir seus planos de estudo, e os professores, ao colocá-los em prática, tenham clareza do significado de alguns conceitos, como os de conteúdos conceituais e procedimentais.

Busca-se em Coll (2000) algumas definições, como a de conteúdo, que para o autor é tudo o que é possível de ser aprendido e designa um conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos são consideradas essenciais para o seu desenvolvimento e socialização.

Ainda, segundo o mesmo autor, os conteúdos podem ser classificados em conceituais, procedimentais e atitudinais. Nessa investigação, busca-se compreender e analisar os conteúdos conceituais e procedimentais que estiveram presentes no desenvolvimento do projeto de trabalho “Matemática Viva”.

Por conteúdos conceituais, Coll (2000) entende aqueles que se relacionam ao saber sobre alguma coisa, isto é, sobre fatos e princípios expressos por palavras significativas que produzem imagens mentais e promovem a atividade cognitiva para a ampliação do significado de fatos memorizáveis. Ressalta que a escola valoriza excessivamente os conteúdos ligados a fatos e conceitos e que a aprendizagem de conteúdos específicos cumpre a sua função se o processo de construção do conhecimento for significativo e consiga atribuir sentido aos fatos. Se esses aspectos forem contemplados, o estudo dos conteúdos conceituais contribui com o crescimento pessoal dos alunos, favorecendo o seu desenvolvimento e a sua socialização.

Os conteúdos procedimentais são aqueles que fazem referência ao saber fazer, isto é, às técnicas de estudo, aos métodos investigativos, às estratégias e habilidades que possibilitam a execução de tarefas ou ações relacionadas à aprendizagem. É um conjunto de ações ordenadas e orientadas para a consecução de uma meta. Refere-se a uma atuação, a um fazer. Para Coll (2000), trabalhar procedimentos significa revelar a capacidade de saber fazer, de saber agir de maneira eficaz. Cita como conteúdos procedimentais a capacidade de produção e a compreensão da linguagem, de interferência e descobrimento, cálculo matemático, classificar, fazer perguntas, relacionar conceitos, representá-los por esquemas, mapas conceituais, observação, quantificação, descrição, coleta de dados e destreza.

Um conteúdo procedimental, para Zabala (1999), inclui, entre outras coisas, as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias e os procedimentos. Salienta que os conteúdos procedimentais na área de Matemática, além de favorecerem processos de crescimento pessoal, objetivam dotar os alunos de habilidades que os ajudarão a ser práticos e competentes para interpretar e agir sobre aspectos matemáticos do ambiente, conseguindo que os conhecimentos informais de cada criança se traduzam em ações funcionais e organizadas.

Portanto, os procedimentos podem ser geradores de estratégias de aprendizagem, pois estão relacionados com a estrutura do pensamento, com a descoberta, com a investigação, com o raciocínio e com a metacognição, e desenvolvem a criatividade, o pensamento intuitivo, estimulando os mecanismos de auto-aprendizagem. Também podem ser interpretados como ferramentas relacionadas com grupos específicos de conteúdo, como no tratamento da informação quantitativa e da medição.

O currículo da escola deve permitir práticas que ajudem o professor a construir seu fazer diário em sala de aula, inserindo-o no contexto sociocultural, permitindo dessa forma que o aluno tome consciência do mundo que o cerca (CRUZ, 2001). O currículo precisa ser transformado em uma ferramenta de construção social, que estimule competências e habilidades.

Uma competência é definida por Roegiers e Ketele (2001) como sendo a mobilização integrada de vários recursos necessários para encarar diferentes situações significativas. Associa-se à conjugação dos diversos saberes mobilizados pelo indivíduo (saber, saber-fazer e saber-ser) na realização de uma atividade. Para Perrenoud (2000), competência designa a

capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos, não sendo eles mesmos saberes, mas sim a capacidade que o sujeito tem de mobilizar, integrar e orquestrar os recursos que se fazem necessários para a resolução de uma situação.

É necessário diferenciar e explicitar os conceitos de competência e habilidade. Na visão de Cruz (2001), competência abrange o domínio do saber formalizado, isto é, o domínio cognitivo que se realiza pelas operações mentais, e uma habilidade é adquirida pelo sujeito através da prática de uma competência, por sua repetição intencional e sistemática. As habilidades por sua abrangência e natureza acabam se transformando em instrumentos que são utilizados na realização de alguma tarefa e expressam e consolidam as competências. Para o autor, certas habilidades são desejadas em um estudante, tais como: ler, escrever, calcular, descrever, analisar, deduzir, observar, sintetizar, comparar, abstrair e concluir.

Buscando ampliar as competências do alunado, a área de aprendizagem da Matemática busca criar situações que, além da ampliação dos conceitos, propicie ao aluno adquirir, através de processos cognitivos e ações concretas, novas competências. Lopes (2003) aponta como uma maneira de conduzir a prática escolar, orientada para o desenvolvimento de conceitos e de procedimentos, os projetos de trabalho. O tema escolhido para desenvolver um projeto de trabalho em Educação Matemática, segundo Mora (2004), pode ser extramatemático ou estar ligado diretamente a ela, pois nas duas opções apresentadas é possível alcançar as competências desejadas, tais como: tecnológicas, matemáticas, interdisciplinares, sociais, políticas, reflexivas ou críticas.

Por buscar uma forma de fazer pedagógico interdisciplinar, que trabalhe com conteúdos conceituais e procedimentais, buscando aprimorar competências e habilidades,

optou-se por projetos de trabalho. Na continuidade do referencial teórico, serão discutidos os “projetos de trabalho” e as etapas necessárias para desenvolver e aplicar um projeto.

1.5 PROJETOS DE TRABALHO

A palavra “projeto” deriva do latim “*projectus*” e significa “um jato lançado para a frente” e, portanto, caracteriza-se como algo que faz referência ao futuro, que tem abertura para o novo e que passa necessariamente pela ação do sujeito que projeta (MACHADO, 2000).

Os projetos, no âmbito da educação, segundo Martins (2001), surgiram no início do século XX, nos Estados Unidos, concebidos pelo filósofo e educador John Dewey e desenvolvidos por seu discípulo Kilpatrick. Foram difundidos com aceitação na Europa e chegaram até nós com os trabalhos de Miguel Arroyo, aplicados à organização de conteúdos programáticos das disciplinas, em escolas de Minas Gerais. Consistiam em desenvolver trabalhos capazes de vincular a sala de aula à realidade social na qual o aluno vive, mostrando que o processo de aprendizagem é um processo global, que integra o saber com o fazer, a prática com a teoria, a pedagogia da palavra com a pedagogia da ação. As novas teorias pedagógicas educacionais surgidas mostram que o conhecimento a ser desenvolvido na atualidade pela escola não é mais aquele compartimentado e estanque, mas o saber globalizado², que considera a vida e possibilita acompanhar o avanço do mundo de hoje.

Ropé e Tanguy (2003) salienta que cabe ao professor transformar esses conteúdos em um todo integrado, operar a síntese dos saberes que dependem de corpos diferentes, que

² Globalizar, do ponto de vista escolar, significa somatório de matérias, conjugação de diferentes disciplinas ou ciências, centraliza múltiplos ângulos de um tema para descobrir conexões de saber que conduzam a um determinado conhecimento (HERNÁNDEZ, 1998).

devem ser realizados nos atos de transmissão e de aquisição dos conhecimentos e isso por meio de projeto, forma de atividade pedagógica que pressupõe um sujeito ativo.

Os projetos de trabalho, por sua própria concepção, ultrapassam o campo específico de uma disciplina e, na opinião de Villela (1998), apresentam-se como alternativa metodológica que permite integrar conteúdos de diferentes disciplinas, que se relacionam naturalmente, na tentativa de solucionar e compreender um problema. São propostas pedagógicas, interdisciplinares, compostas de atividades a serem executadas por alunos, sob orientação do professor, destinadas a criar situações de aprendizagem mais dinâmicas e efetivas, pelo questionamento e reflexão. Conforme Martins (2001), os projetos de trabalho contribuem para que os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem e o compartilhem com outros colegas, desenvolvendo novas competências por parte dos alunos e novas estratégias por parte do professor.

Ao se planejar um projeto de trabalho, é preciso levar em conta a sua finalidade, já que ele não é compatível com a transmissão de conteúdos preestabelecidos, descontextualizados da realidade e das vivências dos alunos. Essa metodologia permite que os alunos falem, participem, cooperem uns com os outros, possibilitando dessa forma que construam a sua história e sua identidade (GANDIN, 2001).

No desenvolvimento de um projeto, é possível estabelecer relações entre a teoria e a prática da aprendizagem (MARTINS, 2001), adotar uma atitude positiva de trabalho e de curiosidade frente ao novo (VILLELA, 1998) e ampliar as perspectivas e os objetivos da educação.

É possível traçar um plano de estudo que busque garantir que se trabalhe de uma forma holística, permitindo que se perceba um problema na sua íntegra. Além disso, Gandin (2001) chama atenção para as diferentes possibilidades que se abrem frente a um projeto de trabalho, como o estudo de temas vitais, de interesse dos alunos e da comunidade, permitindo a participação de todos e abrindo espaço ao fazer, condição básica para existência de um projeto.

Os projetos de trabalho, para esse autor, abrem perspectivas para a construção do conhecimento a partir de questões reais, possibilitam a experiência da vivência crítica e criativa e ajudam o educando a desenvolver as capacidades de observação, reflexão e criação, pois criam um clima propício à comunicação, à cooperação, à solidariedade e à participação.

Porém, alguns educadores encontram problemas para desenvolver um projeto de trabalho, pois não conseguem visualizar no seu desenvolvimento uma forma de trabalhar com conteúdos específicos de sua disciplina. Entretanto, Antunes (2001) afirma que os projetos de trabalho podem ser utilizados para explorar conceitos e conteúdos específicos, além de criar espaços de reflexão. Também Villela (1998) expressa essa mesma opinião, pois entende que um projeto em aula pode desenvolver conteúdos de todas as áreas, num grau maior de importância do que na forma tradicional, pois pode ser desenvolvido por qualquer das disciplinas curriculares, através de um processo de investigação, de busca de informações e de tomada de decisões por parte dos docentes e dos alunos, mostrando que um certo conhecimento não se limita a uma única área.

Podemos ainda ir mais além, afirmando que a implementação de projetos no cotidiano escolar permite que a escola, na opinião de Araújo (2003), ultrapasse a simples

coleta de informação, abrindo espaço para a análise da sua validade e, assim, aprimorar a habilidade de crítica e interpretação, interferindo na formação de valores³ do educando, pois cria um ambiente favorável a discussões, reflexões e críticas, permitindo que, conforme Martins (2001), pela reflexão o aluno chegue à ação, podendo, portanto, modificar uma situação.

Nos trabalhos de Hernández (1998), encontramos definições valiosas sobre projetos de trabalho, que, resumidamente, são para ele, procedimentos que dizem respeito ao processo de dar forma a uma idéia que está no horizonte, que favorecem o ensino por compreensão, a subjetividade, a contextualização, o trabalho ativo por parte do aluno e a atitude de pesquisa, pois possibilitam a aquisição de estratégias de conhecimento que permitem avançar, pois, além de interpretar os dados, devem apresentar argumentos a favor do tema pesquisado ou contra ele, isto é, devem tomar decisões pessoais, tomar posição. A partir de fontes diversas de informação e da expressão reconstrutivista, mediante diferentes formas (escritas, dramatizadas, visuais) eles favorecem construir nos estudantes os processos de pensamento de ordem superior necessários para que compreendam e apliquem o conhecimento a outras realidades.

Em congressos e encontros de Matemática, os professores percebem que seus alunos não conseguem compreender a utilidade do conhecimento matemático e buscam, por isso, conhecer novas estratégias que abram espaço para novas práticas, que permitam contextualizar e dar significado a diferentes conceitos. Alguns trabalhos apresentados nessas ocasiões apontam os projetos como forma de criar estratégias, organizar e articular

³ São princípios éticos aceitos pela comunidade e que são utilizados pelas pessoas para julgar os outros.. São princípios estáveis, centrais e incluem as crenças. É algo desejável, independentemente da própria posição da pessoa. No que se refere à escola é o compromisso que ela deve assumir com a moral cidadã na busca da formação de educandos solidários que assumam compromissos com a sociedade em que vivem. (SARABIA et al. 2000).

informações sobre um determinado tema, desenvolvê-lo, compreendê-lo e assimilá-lo, permitindo, assim, uma mudança na concepção dos alunos sobre essa área de conhecimento.

Como um dos objetivos dessa investigação é alcançar uma prática interdisciplinar originária das aulas de Matemática, que dê significado e contextualize alguns conceitos matemáticos e estatísticos, optou-se por um projeto de trabalho que, segundo Lopes (2003), possibilita aos professores que ensinam Matemática colocar em ação aulas investigativas, interdisciplinares, que ampliem estratégias de pensamento e auxiliem na superação de dificuldades. Para a autora, através da participação em projetos de trabalho, os alunos passarão a perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana, criando possibilidades para que valorizem o processo de criação do saber e não apenas produto final, uma Matemática pronta, acabada e sem significado.

Porém, para trabalhar com projetos, é necessário que se planejem e elaborem diferentes etapas, interligadas e que levem a um determinado fim. Para Ballonga, citado por Zabala (1999), é preciso considerar a importância de planejar, levando em conta, principalmente, dois aspectos. Um, de tipo mais geral, auxiliará os alunos a se situarem diante de situações de todo tipo para conhecer e atuar sobre o meio, com maior segurança e habilidade, permitindo que tomem decisões efetivas e que apliquem a aprendizagem. O outro tipo, mais técnico, permite que eles reflitam sobre os processos, avaliando-os passo a passo. Planejar é, pois, uma ferramenta imprescindível e o domínio do planejamento está diretamente relacionado com o conhecimento que os alunos têm de sua ação – metacognição.

O método de projetos tem, segundo Frey, citado por Mora (2004), etapas que devem ser necessariamente seguidas. O autor ressalta que cada etapa tem características distintas, mas que todas elas devem ser criteriosamente relacionadas, pois estão buscando atingir um determinado fim.

Como primeira etapa, o autor destaca as atividades que tanto os docentes quanto os alunos elaboram para iniciar o planejamento do projeto, iniciando pela definição do tema a ser pesquisado. Nessa fase, todas as idéias devem ser levantadas, prevalecendo a democracia participativa entre os diferentes componentes envolvidos, como alunos, docentes, comunidade e escola. As discussões devem se dar até a definição de um tema para o projeto, que deve ser relevante, de interesse dos alunos, vir ao encontro das necessidades da comunidade e da filosofia da escola na qual o projeto será desenvolvido.

Espera-se que o aluno, ao trabalhar com um tema de seu interesse e relevante para a comunidade na qual ele está inserido, consiga construir seu conhecimento de forma prazerosa e transformadora, através da integração, cooperação e criatividade, tendo em vista a construção do cidadão competente e produtivo. Como destaca Martins (2001), que o leve a ter uma postura de aprender a aprender e de aprender a pensar.

Definido o tema, passa-se então para a segunda etapa, que, para Frey, citado por Mora (2004), é a discussão entre alunos e professores sobre as diferentes possibilidades de realização e planejamento de atividades para que se atinjam os objetivos planejados na primeira etapa, ou as ações que deverão ser realizadas para que realmente se conheça o tema escolhido. Essa etapa também deve ser democrática, envolvendo todos os sujeitos que farão parte do projeto.

A terceira etapa, segundo o mesmo autor, deve se dedicar à elaboração de um cronograma das ações necessárias para o desenvolvimento do projeto, em que se estabeleçam as fases, os prazos, os subgrupos, a bibliografia e os recursos materiais, humanos e técnicos. Também é de extrema importância estabelecer as razões pelas quais se decidiu optar por um assunto em especial e estar ciente de que o planejamento de um projeto é um instrumento flexível, que deve sofrer modificações em seu desenvolvimento, adaptando-se às dificuldades e às novas dúvidas que poderão surgir.

Feito o planejamento, parte-se para a quarta etapa que é o desenvolvimento do projeto, sem dúvida a fase mais rica e ativa, pois surgem diferentes problemas não previstos no planejamento inicial. Nessa fase, manifestam-se a criatividade e as habilidades dos participantes de acordo com as surpresas que vão encontrando, à medida que se envolvem com o tema pesquisado.

A quinta etapa é a culminância do projeto. Para o autor, os sujeitos envolvidos, através do trabalho escrito, apresentação oral ou outras formas, devem apresentar os resultados da pesquisa para a comunidade escolar e extra-escolar, para socializar os conhecimentos adquiridos e ampliá-los através do debate com o público.

Para finalizar, o autor destaca a importância da reflexão que dá oportunidade aos participantes de discutir novamente todas as fases de desenvolvimento do projeto, com a finalidade de corrigir falhas que se cometeram na realização do mesmo. Refere-se a essa etapa como sendo um momento no qual os participantes discutem ampla e abertamente tudo o que aconteceu. Mediante a crítica e a autocrítica, os alunos e os professores expõem seus pontos

de vista sobre detalhes que influenciaram de maneira determinante o processo e o resultado final.

O cumprimento dessas etapas é de suma importância, e Mora (2004) deixa claro que, para alcançar com sucesso os objetivos e atingir um real crescimento dos alunos, todas as etapas devem ser elaboradas e cumpridas, mas jamais deixando de criar um espaço para reflexão, ação e novamente reflexão, modificando o planejamento cada vez que o grupo sentir necessidade, sem que se perca de vista o objetivo final, traçado no início do planejamento.

Todas as considerações feitas nesse capítulo embasam o desenvolvimento de um projeto de trabalho, alvo dessa investigação, denominado de projeto de trabalho “Matemática Viva” e fundamentam as reflexões, as discussões e as conclusões dos capítulos que se seguem.

2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esse capítulo faz referência à pesquisa realizada na investigação que é alvo dessa dissertação, à metodologia utilizada, ao problema e ao tema escolhido, aos objetivos traçados, ao local da aplicação da pesquisa e aos sujeitos envolvidos no desenvolvimento da mesma.

2.1 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Ciente das exigências do mercado de trabalho e das necessidades do cidadão do século XXI, o tema de pesquisa proposto é a implementação de um projeto de trabalho, com alunos de 8ª série do Ensino Fundamental, permitindo que se integre o tema transversal “Meio Ambiente” ao Componente Curricular de Matemática, possibilitando que, através de um trabalho interdisciplinar, o aluno desenvolva e amplie seu conhecimento sobre conteúdos conceituais e procedimentais, criando um ambiente que favoreça a reflexão, e que, a partir de discussões, auxilie na formação de um cidadão crítico, responsável, autônomo, com conhecimento da necessidade de se promover um desenvolvimento que seja sustentável, humano e que valorize a qualidade de vida das pessoas.

A partir dessas considerações, surge a seguinte pergunta: **como desenvolver um trabalho interdisciplinar que tenha como finalidade integrar os temas transversais às aulas de Matemática no Ensino Fundamental?**

Para responder a essa pergunta, a pesquisa teve como objetivo geral **desenvolver uma metodologia de projetos de trabalho, como uma proposta alternativa de ensino, adaptável a diferentes temas e desenvolvido dentro do currículo de Matemática do Ensino Fundamental.**

A partir desse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

a) Investigar a possibilidade da disciplina de Matemática propiciar projetos interdisciplinares, sendo a gestora, a proponente do projeto.

b) Investigar a utilização de conceitos matemáticos e estatísticos no transcorrer dos projetos desenvolvidos pelos alunos.

c) Investigar os conteúdos procedimentais envolvidos no projeto.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS QUE PARTICIPARAM DO PROJETO

A população desta pesquisa foi de 54 alunos, 23 do sexo feminino e 31 do sexo masculino, com idades entre 13 e 15 anos, de duas turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, do Colégio Sinodal⁴, da rede particular da região metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

No início do ano letivo de 2003, quando foram expostos aos alunos das três 8^{as} séries (turmas 81, 82 e 83), das quais o pesquisador era professor do Componente Curricular de Matemática, os conteúdos que seriam abordados no transcorrer do ano, foi proposto desenvolver, de março a dezembro, um “projeto de trabalho⁵” que seria alvo de uma pesquisa de dissertação de mestrado. Foi esclarecido, na ocasião, que deveria haver uma preocupação em registrar todos os detalhes, filmagens e gravações das aulas, pois seria necessário, na pesquisa, analisar os dados coletados, que serviriam de base para a avaliação que se iria realizar sobre a validade da aplicação desse projeto de trabalho.

⁴ A direção do Colégio Sinodal (2003) autorizou o uso do nome, das imagens e de todas as informações necessárias para a dissertação.

⁵ Descrição das etapas (mobilização, escolha do tema, formulação dos propósitos, elaboração cooperativa do plano, desenvolvimento, culminância, avaliação e auto-avaliação), serão realizadas no decorrer da dissertação).

A pretensão inicial do pesquisador era a de aplicar a pesquisa em apenas uma turma, em função do número de dados que seriam coletados durante o seu desenvolvimento. O professor/pesquisador planejava desenvolvê-lo na turma 83 (figura 1), da qual era professor conselheiro⁶. Porém, a turma 81 (figura 2) mostrou-se muito motivada com a idéia de fazer parte da investigação e pediu para participar do projeto. Não querendo desmotivá-los, optou-se por coletar os dados nas duas turmas.



Figura 1: Turma 83/2003



Figura 2: Turma 81/2003

⁶ Professor conselheiro é o professor que se responsabiliza pelo atendimento de diferentes problemas ou dúvidas que possam ter o aluno ou seus pais em relação à rotina do colégio. Também é o professor que redige o parecer descritivo do aluno, que faz parte do documento oficial da escola, pelo qual o aluno e a sua família têm conhecimento do rendimento e do aproveitamento escolar do aluno (Plano de Direção do Colégio Sinodal, 2004).

A turma 82 não demonstrou interesse em participar da investigação e não houve mobilização, por parte do professor/pesquisador, em função do grande número de dados que teriam que ser coletados.

Além do projeto de trabalho “Matemática Viva”, foram desenvolvidos os seguintes conteúdos que fazem parte do plano de estudo: simbologia matemática, noção de conjuntos e operações com conjuntos, conjuntos numéricos, radicais, operações com radicais, racionalização de denominadores, potenciação, propriedades da potenciação, estudo do círculo e da circunferência, aprofundamento do conceito de porcentagem, juros simples e compostos, regra da sociedade (Consumo Responsável), reflexões sobre o consumo responsável, produtos notáveis e fatoração, equações e sistemas de 2º grau, noções sobre funções polinomiais de 1º e 2º grau, ângulos formados por retas transversais, semelhança de figuras planas, estudo do triângulo e suas propriedades (ênfase na semelhança), teorema de Tales, teorema de Pitágoras e razões trigonométricas.

O estudo da Matemática Financeira ocorre a partir da 2ª série do Ensino Fundamental até a 2ª série do Ensino Médio, enfocando o tema transversal “Consumo Responsável”, projeto aplicado na escola, em parceria com a LUTERPREV⁷, entidade de previdência privada, desenvolvido pela área de Matemática dentro dos seus planos de estudo.

Na avaliação do final do ano letivo, realizada no conselho de classe, nas duas turmas, dos 54 alunos foram aprovados 48 alunos, reprovados 2 alunos e 4 alunos foram aprovados com progressão parcial para a 1ª série do Ensino Médio, com dependência em Matemática.

⁷ LUTERPREV: Entidade Luterana de Previdência Privada (direção de 2003 consentiu com o uso do nome da instituição)

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O projeto de trabalho “Matemática Viva” foi desenvolvido no Colégio Sinodal, da rede particular de ensino, do município de São Leopoldo, do estado do Rio Grande do Sul. O Colégio Sinodal (figura 3) localiza-se na Avenida Dr. Mário Sperb, 874, Morro do Espelho. Mantém a Educação Básica composta pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio e Educação de Jovens e Adultos.



Figura 3: Colégio Sinodal

Sua entidade mantenedora é a Instituição Sinodal de Assistência, Educação e Cultura – ISAEC, que é uma instituição da IECLB – Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil. O Colégio Sinodal é um dos estabelecimentos de ensino associados à Rede Sinodal de Educação⁸, associação de escolas com origem nas comunidades da IECLB. A Rede Sinodal de Educação é uma entidade que visa, pelo trabalho conjunto, a auxiliar suas associadas na oferta de um ensino diferenciado, reconhecido pelas comunidades. A tarefa e missão de cada um dos estabelecimentos de ensino ligados à Igreja foram definidas pelos diretores das escolas.

⁸ Rede Sinodal de Educação: informações retiradas do site www.redesinodal.com.br.

O Colégio Sinodal, nome que significa chegar a um mesmo lugar, foi fundado em 1936, em consequência da preocupação dos evangélicos luteranos do sul do Brasil (IECLB) com a educação de seus filhos. Desde então, o Colégio Sinodal vem sendo uma escola de referência em termos de qualidade. Seu objetivo básico sempre foi contribuir para formar as novas gerações, os legítimos obreiros⁹ do progresso em todos os setores de atividade humana, homens cultos com inteligência criadora e qualidades éticas e morais para irradiar os benefícios desta formação no meio que atuariam (Plano Político-Pedagógico do Colégio Sinodal, 2001).

Ocupa um espaço¹⁰ nobre na área do Morro do Espelho, próximo ao centro de São Leopoldo. A beleza natural do local (figura 4) e a constante preservação e valorização da fauna e da flora são aspectos muito valorizados pela escola e fundamentais para que todos se sintam bem no local, professores, alunos e funcionários.



Figura 4: Pátio do Colégio Sinodal

Outra característica da escola é que cada professor tem a sua própria sala (figura 5) e o deslocamento entre períodos é realizado pelos alunos. Essa prática oriunda de 1980, quando

⁹ Obreiro: termo usado inicialmente pela IECLB para fazer referência aos pastores, irmãs ou pessoas ligadas diretamente à Igreja. Atualmente seu sentido se ampliou abrangendo a todos aqueles que trabalham em favor de algum objetivo.

¹⁰ O Colégio Sinodal está situado em uma área de 40 000 m², (com 12 500 m² de área construída)

em uma reunião de professores, através de um debate sobre vantagens e desvantagens dessa prática, por consenso, ficou decidido que cada professor do colégio teria a sua sala.

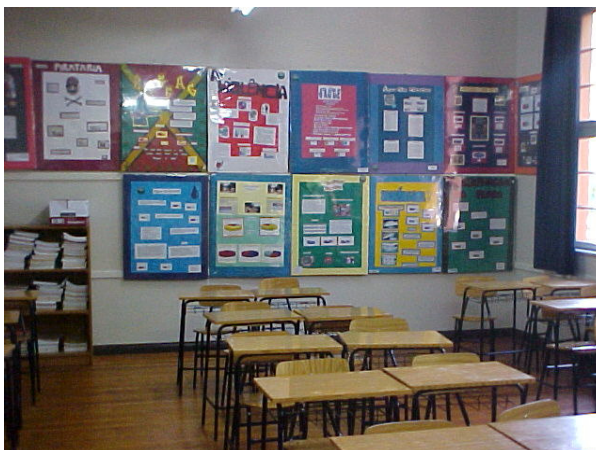


Figura 5: Sala de aula nº 214

Dois aspectos foram destacados e motivaram essa decisão: para os professores, o fato de terem sua sala possibilita que consigam transformá-la em um ambiente que reflita o Componente Curricular que ali é desenvolvido, pois é possível montar uma pequena biblioteca de apoio, um laboratório, o armazenamento de material didático, adequando o ambiente para o processo de aprendizagem. O outro aspecto que foi levado em consideração é a agitação natural dos adolescentes. Como eles, a cada troca de período, passaram a se deslocar até a sala do professor, foi possível promover um momento de movimentação física e também de diálogo livre entre eles. Essa prática faz com que eles se motivem para o próximo período. Desde então, o colégio adota essa prática que foi muito bem recebida pelos professores e alunos.

No ano de 2003, a escola contou 870 alunos distribuídos entre a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, o Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Além do currículo obrigatório, os alunos podem optar por uma série de atividades complementares, que são o

diferencial no seu currículo. Para alunos de 8ª série, o colégio oferece, como atividades complementares, as oficinas: Criarte (oficina de Artes Visuais), Multimídia, Clube de Ciências e Clube de Xadrez. Podem também participar dos grupos de: Intese (teatro), Conjunto Instrumental e Coral. Semanalmente, podem comparecer às monitorias de Matemática e de Língua Portuguesa, administradas por alunos que se destacam por conhecimento e didática, orientados pelos professores. Anualmente, o colégio participa da Olimpíada Brasileira de Astronomia, Olimpíada Brasileira, Regional e Gaúcha de Matemática e da Olimpíada de Matemática da UNIVATES, além de promover a Olimpíada Sinodal de Matemática em nível municipal. Na área de esportes, podem optar por integrar as equipes de atletismo, futebol de salão, vôlei e basquete.

O Colégio Sinodal, na consecução dos seus objetivos, tem como base os seguintes valores e princípios (Plano de direção, 2004): o desafio na construção do conhecimento, na abordagem do novo e na aceitação da diversidade cultural; o oferecimento de uma visão positiva do ser humano; o equilíbrio dos aspectos qualitativos e quantitativos, priorizando os primeiros; a promoção e valorização da competência, da atualização e do comprometimento do corpo diretivo, docente, discente e funcional; a centralização das ações na relação professor-aluno; o alcance de um bom aprendizado, através de infra-estrutura e tecnologia adequadas; a motivação para um comportamento ético e moral nas relações internas e externas; o estímulo para o comprometimento e a integração com a comunidade e o meio ambiente; a preservação da história, da cultura e do patrimônio da instituição; o oferecimento ao aluno de uma educação integral, capaz de promover a pessoa e a sociedade, numa dimensão ecumênica.

Para atingir seus objetivos, a direção tem cuidado do seu plano estratégico, mantendo constante consulta aos professores e realizando semanalmente reuniões de caráter pedagógico. Percebe-se que tanto a direção, quanto o corpo docente e os funcionários da escola, sabem dos objetivos traçados por ela e buscam na sua prática diária criar meios para atingi-los com sucesso.

Sua missão é oferecer educação integral à comunidade, propiciando às pessoas uma educação que visa à construção do conhecimento, à formação humana com valores cristãos, à consciência ética e moral e valoriza a abordagem do novo e a diversidade cultural, formando, dessa forma, líderes capazes de encontrar soluções para os desafios da vida e para a promoção do bem social. Tem como visão ser uma escola de referência em educação, com um processo de aprendizagem desafiador e de qualidade, visando a um mundo ético, solidário e sustentável (Plano de direção, 2004).

A linha pedagógica do Colégio Sinodal, a partir dos pressupostos teóricos que a sustentam, opta por uma ação educativa de cunho sociointeracionista¹¹, que se dá, na construção do conhecimento, através de relações significativas entre professor/aluno, aluno/aluno e que prioriza a criatividade, o raciocínio lógico, a liberdade de expressão, o senso crítico, a sensibilidade, a liderança, a autonomia, a solidariedade e o espírito cristão.

A Matemática, segundo o seu plano, é uma área de conhecimento com linguagem própria, essencial para a compreensão do universo. Pode ser tratada de forma interdisciplinar,

¹¹ A proposta pedagógica do Sinodal, por ser sociointeracionista, sustenta sua prática em ações didáticas que consideram a realidade social do aluno (vivência cultural) e seu conhecimento prévio em relação aos conteúdos trabalhados. Desta forma, o professor deve ser o problematizador, o questionador, o facilitador da aprendizagem que se constrói em meio a uma proposta tríade: professor, aluno e conhecimento (de ambos e do novo). Para que essa proposta se efetive, é necessário que o professor esteja comprometido com a real aprendizagem de seu aluno. É preciso conhecer o conteúdo trabalhado para estar aberto às contribuições dos alunos. (Plano Político-Pedagógico do Colégio Sinodal, 2001).

mas tem aspectos específicos. É uma ciência construída pela humanidade para resolver situações-problema com caráter universal. Não é uma disciplina estática, por isso sofre adequações em função do avanço qualitativo e quantitativo do conhecimento global. Por ser uma área de conhecimento que é dinâmica, está permanentemente em evolução, para que possa acompanhar o desenvolvimento constante da humanidade. Reflete aspectos do mundo real, destacadamente aspectos ligados à natureza, embora seu campo de aplicação se amplie constantemente, principalmente no desenvolvimento de novas tecnologias e de avanços científicos. É capaz de desenvolver no aluno o raciocínio lógico, a capacidade de reflexão, a abstração, o senso crítico e a cidadania, principalmente na medida em que certos conceitos matemáticos e estatísticos são utilizados na investigação e na análise crítica de dados.

A área busca propiciar a apropriação, por parte do aluno, do saber produzido historicamente e já sistematizado, possibilitando que ele compreenda que essa área está ligada a outras áreas do conhecimento, à vida e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Busca aprimorar continuamente a sua prática pedagógica, para que cada vez mais a Matemática se faça compreensível e agradável para todos os alunos do colégio, evitando assim o rótulo de disciplina excludente e causadora de vários traumas e sofrimentos. O trabalho da área de Matemática e seus objetivos podem ser observados na figura 6.

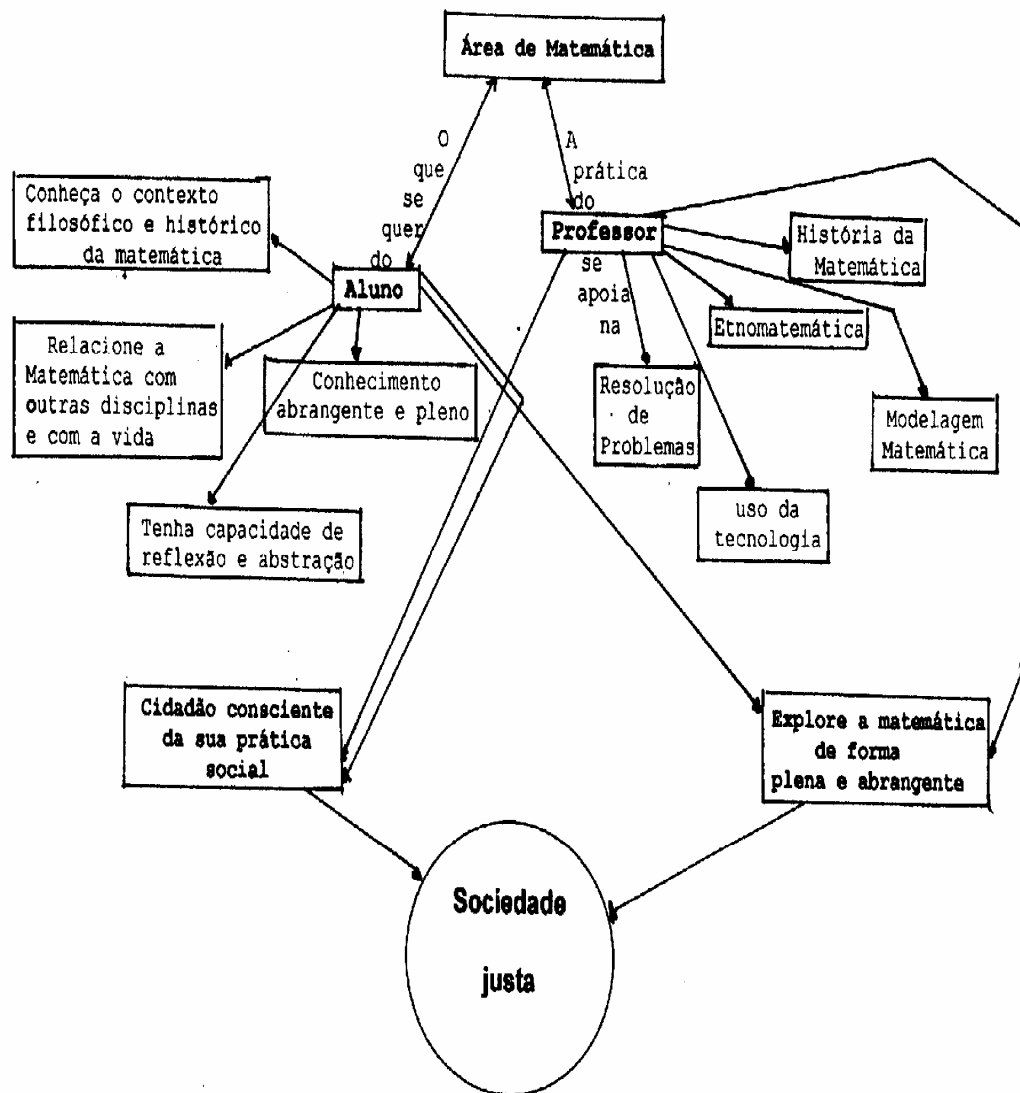


Figura 6: Objetivos da área de Matemática (Fonte: Plano Político-Pedagógico, 2001).

A carga horária da Matemática no 2º nível do Ensino Fundamental é de 4 períodos nas 5ª e nas 6ª séries e de 5 períodos nas 7ª e 8ª séries. Cada período possui duração de 50 minutos.

Os professores da área de Matemática do Colégio Sinodal não têm por hábito adotar livro didático. O planejamento é feito pelo professor, orientado pelos planos de estudo, pelo

coordenador da área e pelo coordenador pedagógico, partindo daquilo que o aluno já sabe sobre o conteúdo. O planejamento do professor visa a alcançar os objetivos traçados pela área, que inserida no contexto da escola, preocupa-se em contribuir na formação desse cidadão, participando de atividades fora da escola e apoiando diferentes atividades que oportunizem o seu desenvolvimento, entre elas o projeto de trabalho, “Matemática Viva”, planejado e organizado pelo professor/pesquisador em conjunto com os alunos e aplicado em duas turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, durante o ano letivo de 2003.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no ano de 2003, com duas turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, totalizando 54 alunos, do Colégio Sinodal do município de São Leopoldo, do estado do Rio Grande do Sul e teve participação direta do pesquisador, titular de 7^{as} e 8^{as} séries do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio, desde 1997, sempre do Componente Curricular de Matemática e, portanto, professor das duas turmas em que a investigação foi aplicada.

Optou-se por esse procedimento (professor/pesquisador), pois, conforme Lüdke e André (1986), esse contato pessoal permite que se descubram aspectos novos de um problema, pois esse é analisado na perspectiva de sua totalidade e ainda, segundo Bogdan, citado por Lüdke e André (1986), visa a retratar da melhor forma possível a perspectiva dos participantes. Acredita-se, ainda, ser relevante relatar que o pesquisador nessa abordagem não é visto como um elemento neutro, mas como um importante participante do projeto investigador, valorizando a teoria que o sustenta, as suas crenças e seus valores (SANTOS FILHO e GAMBOA, 2001).

Coube ao professor/pesquisador planejar junto com os alunos as diferentes etapas de desenvolvimento do projeto, a descrição dos sujeitos envolvidos na pesquisa e da instituição onde ela foi aplicada, a reconstrução de diálogos e de eventos especiais.

Os dados foram coletados durante todas as etapas do desenvolvimento do projeto, através de diferentes instrumentos (filmagem, questionários, observação, diário dos alunos e diário do professor/pesquisador).

Os instrumentos aplicados do tipo “lápiz e papel” tiveram diferentes objetivos. O primeiro foram mapas conceituais que objetivaram trazer à tona o conhecimento prévio dos sujeitos envolvidos na investigação sobre o tema Educação Ambiental. O segundo instrumento aplicado foi um questionário que buscou investigar o quanto o tema Educação Ambiental fez parte do currículo escolar dos alunos, os temas que gostariam de abordar e os elos que conseguiam fazer entre a Matemática e a Educação Ambiental. Essas respostas foram categorizadas e representadas através de tabelas.

Para analisar os conteúdos conceituais (matemáticos e estatísticos) e os conteúdos procedimentais, abordados pelos alunos no desenvolvimento da pesquisa, fez-se uso de dois instrumentos: o trabalho escrito, entregue ao professor no final do projeto e um caderno que cada grupo possuía, que foi chamado de “diário de bordo”, adotado com a finalidade de realizar o registro minucioso de todas as atividades desenvolvidas pelos alunos, particularmente os procedimentos desenvolvidos por eles em períodos extraclasse.

De forma semelhante à realizada pelos alunos, também o professor/pesquisador fez uso de um caderno de anotações, o diário de bordo do professor/pesquisador, em que foram

realizadas diferentes anotações que foram julgadas relevantes e todos os passos realizados no desenvolvimento da investigação.

Os conteúdos conceituais matemáticos e estatísticos utilizados foram categorizados conforme a sua topologia e apresentados na forma de tabelas. Os conteúdos procedimentais foram destacados e analisados durante todas as etapas desenvolvidas no decorrer da aplicação do projeto. As etapas estão relatadas no capítulo 3.

Os recortes escolhidos que serviram de exemplo para a categorização e para análise dos conteúdos procedimentais foram identificados com o título do trabalho do grupo de alunos e da turma à qual pertencem.

A coleta de dados foi ampliada durante a feira, quando os alunos apresentaram seus trabalhos para a comunidade. Nessa ocasião, além das atividades executadas pelos alunos, também foi realizado o registro escrito do depoimento dos pais, redigidos de forma espontânea, em um caderno que estava à disposição na recepção da feira.

A equipe pedagógica do Colégio Sinodal, formada pelo coordenador pedagógico do 2º nível do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, pela psicóloga educacional, pelo coordenador de ensino, pelo pastor escolar e pelo diretor, acompanharam através da supervisão, todas as etapas do projeto de trabalho “Matemática Viva”, razão pela qual, no término do projeto, foi solicitado que realizassem uma avaliação por escrito, que se juntou aos demais instrumentos para análise da investigação.

Ao término de todas as etapas do projeto de trabalho “Matemática Viva”, todos os alunos das turmas 81 e 83, realizaram uma avaliação por escrito, em que relataram a sua opinião sobre as diferentes etapas e a relevância desse trabalho para a sua formação acadêmica e pessoal.

A avaliação do professor/pesquisador foi realizada durante e após cada uma das etapas desenvolvidas e as considerações sobre cada uma delas e do resultado final do projeto de trabalho foram fundamentadas nas teorias que guiaram a realização desse projeto.

Para que seja possível a elaboração de um projeto e a sua execução, assim como a opção pelo tema, é importante e necessário que a escola tenha uma linha pedagógica que propicie um ambiente para isso. Portanto, é necessário que se conheça a escola escolhida para aplicar a investigação, para que a partir das suas linhas diretrizes se elaborem as ações e a forma de executar as diferentes etapas do projeto.

Outro aspecto que deve ser salientado é que o professor/pesquisador obteve a autorização por escrito dos pais (apêndice A), para uso de imagens e expressão oral e verbal dos alunos.

O próximo capítulo relatará, em detalhes, as etapas desenvolvidas na aplicação do projeto de trabalho “Matemática Viva”, desde a escolha do tema até a feira, momento de culminância do projeto.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE TRABALHO “MATEMÁTICA VIVA”

Após definir as turmas nas quais seria aplicado o projeto de trabalho “Matemática Viva”, o professor/pesquisador iniciou o planejamento das etapas desenvolvidas na aplicação do mesmo, optando pelo planejamento cooperativo, isto é, conforme Monteiro e Pompeu (2001), o planejamento que é realizado conjuntamente professor-aluno, buscando mobilizar e envolver o estudante para que ele participe de forma ativa e responsável do processo de construção do seu conhecimento.

Seguindo os princípios de Ignasi, citado por Zabala (1999), que afirma que para atingirmos um determinado objetivo é preciso elaborar as linhas básicas de um plano que queremos realizar e colocá-lo em prática, buscou-se aplicar uma série de passos ordenados de forma adequada. Martins (2001) aponta os projetos de trabalho como um modo adequado e eficiente de se pôr em prática uma meta que desejamos alcançar. Para esse autor, os projetos de trabalho devem ser desenvolvidos através de pesquisa explicitada e estruturada, em etapas, com prazos, com metodologia própria, com estratégias adequadas, com hipóteses, com coleta de dados e com a análise dos mesmos. Salienta que é possível desenvolver um projeto de trabalho em qualquer Componente Curricular e abordar, ao mesmo tempo, conceitos específicos e temas de relevância social.

O desenvolvimento de um projeto de trabalho deve ser estruturado de forma consciente e necessariamente deve seguir algumas etapas. Gandin (2001), Mora (2004), Monteiro e Pompeu (2001), Zaballa (1999), Hernández (1998) se referem a elas como sendo etapas de: incentivo, mobilização, escolha do tema, formulação dos propósitos, elaboração cooperativa do plano, desenvolvimento, culminância, avaliação e auto-avaliação.

Ciente da importância desses aspectos, o professor/pesquisador elaborou, junto com os alunos, um plano de ação que foi posto em prática e que está detalhado neste capítulo, para que possa servir de guia para outros docentes que queiram direcionar a sua práxis no sentido do desenvolvimento de projetos de trabalho.

As fotografias utilizadas para ilustrar a dissertação foram selecionadas pelo professor/pesquisador, entre 462 fotos, objetivando tornar mais clara a descrição de todas as etapas e facilitar a visualização dos diferentes procedimentos que foram utilizados no decorrer do trabalho.

3.1 OS PRIMEIROS PASSOS DO PROJETO

Na primeira semana do mês de março de 2003, buscou-se lançar, junto aos alunos das três turmas de 8ª série do Colégio Sinodal, a idéia de planejamento e execução de um projeto de trabalho que seria desenvolvido e registrado em todos os seus detalhes. Todos os procedimentos e registros seriam posteriormente analisados.

Alunos e professor/pesquisador discutiram, a elaboração e aplicação dos primeiros passos dessa caminhada, que iniciou no mês de março e foi concluída no mês de dezembro de 2003 e que teve dois momentos de grande destaque: o seminário sobre a Educação Ambiental, dia 5 de junho, Dia Mundial do Meio Ambiente, e a Feira de Projetos Interdisciplinares, dia 28 e 29 de outubro de 2003, quando os alunos apresentaram os seus trabalhos a comunidade escolar.

A metodologia adotada no planejamento e na execução do projeto de trabalho “Matemática Viva” será descrita na continuidade desse capítulo. O objetivo desse estudo é

desenvolver uma metodologia com projetos de trabalho, que sirva como uma proposta alternativa de ensino, adaptável a diferentes temas e desenvolvido dentro do currículo de Matemática do Ensino Fundamental.

3.1.1 Definindo o tema

A escolha do tema é um dos pontos vitais para a inserção dos sujeitos no desenvolvimento de um projeto de trabalho, pois a motivação, a interação social, a relevância do assunto e a possibilidade que se abre para a reflexão sobre problemas da realidade são objetivos que se esperam alcançar com o desenvolvimento de um projeto. (MONTEIRO e POMPEU, 2001; ANTUNES, 2001; GANDIN, 2001).

Os alunos e o professor devem debater as diferentes possibilidades e responder às perguntas básicas, como: o que se quer fazer, o que se pode fazer e para que fazer e chegar a um acordo democrático sobre o tema do trabalho (MORA, 2004). Para esse autor o tema escolhido determina, na maioria dos casos, particularmente quando se opta por desenvolver um projeto de trabalho, o êxito da aprendizagem. Ele deve mobilizar grande parte dos alunos, o professor, a escola e a comunidade escolar e deve estar ligado a aspectos da vida cotidiana, a problemas relacionais com a sociedade.

O tema, portanto, deve ser de interesse dos alunos e do professor, vir ao encontro da filosofia e dos objetivos da escola e ser relevante para a comunidade, pois tornar público o que foi pesquisado é uma das etapas obrigatórias de um projeto de trabalho, devido à importância de contribuir com a formação de outras pessoas e receber das mesmas informações que venham acrescentar à pesquisa realizada, pois sabe-se que o conhecimento é construído em contato com o outro, com a junção de saberes e o confronto de opiniões.

Para fazer a escolha de um tema de interesse dos alunos e do professor, que estivesse integrado ao planejamento global da escola e fosse relevante para a comunidade escolar, foram necessários três períodos de 50 minutos de Matemática, entre o mês de março e abril, quando foram levantadas diferentes idéias, como: violência, drogas lícitas e ilícitas, saúde e problemas ambientais, como o que a população do município de São Leopoldo enfrentou no verão de 2003, quando um grande período de seca tornou pública a gravidade da situação do Rio dos Sinos, rio que banha o município, e de onde é captada a água que abastece toda a cidade.

Diversas discussões em torno dessas questões foram realizadas até que, em conjunto, optou-se por assuntos pertinentes ao meio ambiente: por consenso, foram consideradas julgou-se de extrema relevância social, de interesse de grande parte dos alunos e da comunidade escolar, independente da idade, do gênero ou da classe social.

Outro aspecto que interferiu na decisão do tema foi a reflexão sobre a motivação do público que visitaria a feira, onde os trabalhos seriam expostos à visitação. Concluiu-se que, mesmo que as pessoas conhecessem o assunto, ainda não era o suficiente, já que poucas ações concretas são tomadas buscando solucionar esses problemas.

É importante salientar que o professor/pesquisador influenciou tanto quanto os alunos na escolha do tema, pois entende que o trabalho deve ser realizado em parceria e, portanto, deveria também expressar o seu pensamento, opinando e participando reflexivamente das discussões.

Enfim, juntos, professor/pesquisador e alunos da turma 81 e da turma 83 decidiram que o assunto que seria alvo da pesquisa para desenvolver o projeto de trabalho “Matemática Viva” diria respeito a questões ambientais que são cada vez mais importantes em nossa comunidade, pois a relação entre os homens e a deles com a natureza constitui uma relação vital para a sobrevivência e sustentabilidade do nosso planeta.

Definido o tema, foi necessário investigar o que os alunos sabiam sobre ele, pois a linha pedagógica adotada no Colégio Sinodal é sociointeracionista e, portanto, é recomendado que as atividades devam ser planejadas a partir do que os alunos conhecem sobre o assunto, isto é, o conhecimento prévio sobre o tema “Educação Ambiental”.

3.1.2 Verificando os conhecimentos prévios sobre o tema “Educação Ambiental”

Após a escolha do tema, o professor/pesquisador passou a buscar uma forma de examinar o conhecimento prévio que os alunos possuíam sobre ele.

Para atingir esse fim, optou-se por mapas conceituais¹², pois é objetivo dessa investigação utilizar diferentes procedimentos. Coll et. al. (2000) define a capacidade de construção e de compreensão de uma mapa conceitual como sendo um conteúdo procedimental que deve ser desenvolvido nas escolas.

Além desse fator, no Colégio Sinodal, desde a 5ª série do Ensino Fundamental, os professores de História fazem uso desse procedimento para avaliar a evolução da aprendizagem dos alunos. Buscou-se então verificar se os alunos ultrapassam os limites desse

¹² São diagramas conceituais que enfatizam as relações hierárquicas entre conceitos. Foram criados na década de 70 por Novak a partir da teoria de aprendizagem de Ausubel (LIMA, 2004).

Componente Curricular e fazem uso adequado desse instrumento em outras situações, em outras áreas.

Os mapas conceituais foram construídos em grupos¹³ de quatro alunos, formados espontaneamente e o enfoque do mapa foi o conhecimento dos mesmos sobre o tema Educação Ambiental, para que, a partir da leitura dos mesmos, fosse possível planejar os próximos passos de desenvolvimento do projeto. Ao todo, foram construídos 12 mapas conceituais. Todos os alunos se mostraram aptos a utilizar esse procedimento em outra área.

Os mapas conceituais foram categorizados para auxiliar a análise dos resultados. Foram utilizadas as seguintes categorias: na categoria 1, estão relacionados os mapas que levantaram apenas questões que dizem respeito à Biosfera¹⁴ (figura 7).

Como categoria 2, foram classificados os mapas conceituais que faziam referência a questões pertinentes à Biosfera e à Sociosfera, e, na categoria 3, os mapas que apontam para questões que fazem referência à Biosfera e à Tecnosfera (figura 8).

¹³ Grupos que não seriam necessariamente os mesmos que desenvolveriam o projeto em si.

¹⁴ Foram utilizadas para Biosfera, Sociosfera e Tecnosfera as definições de Díaz (2002).

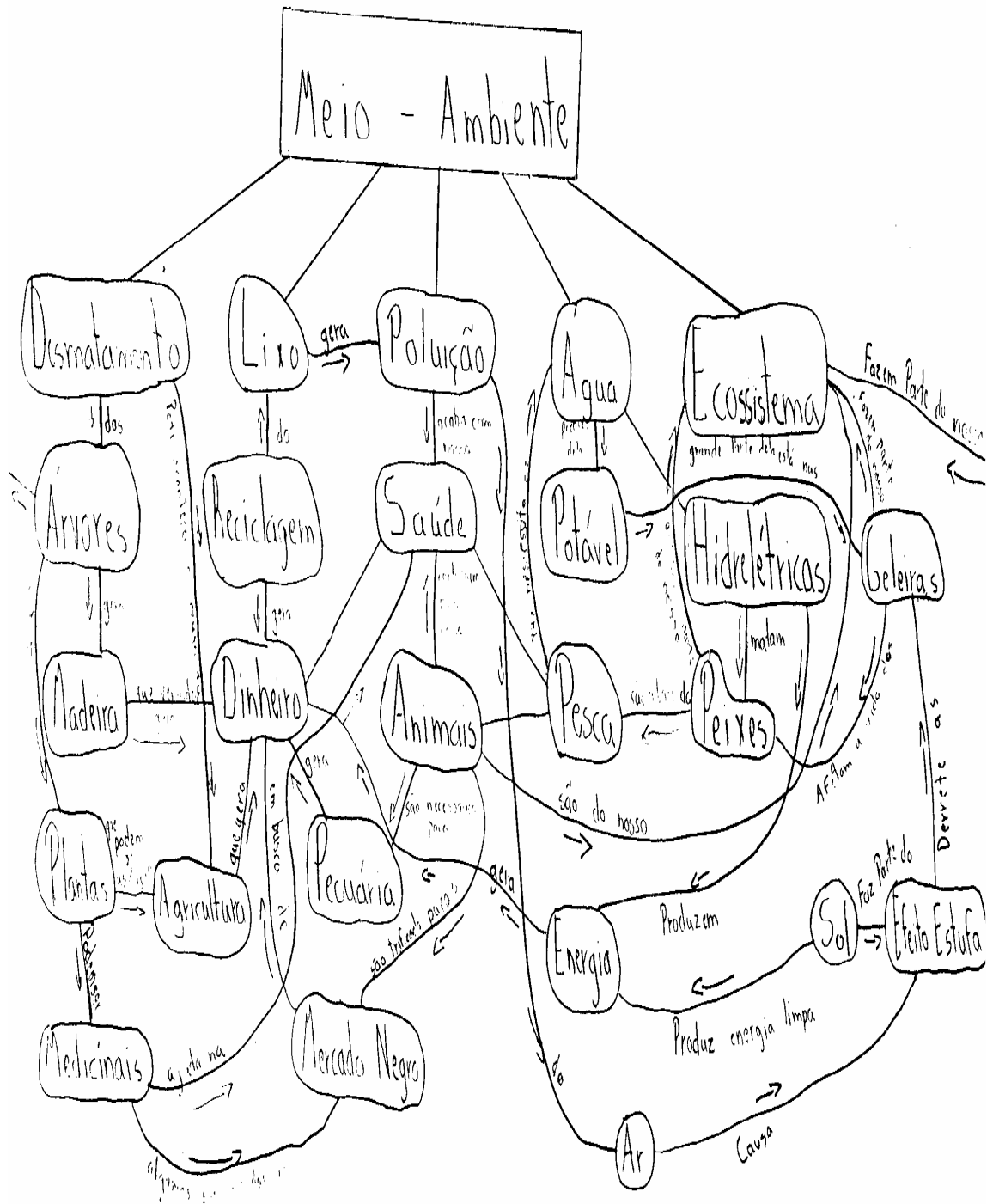


Figura 7: Mapa conceitual 1

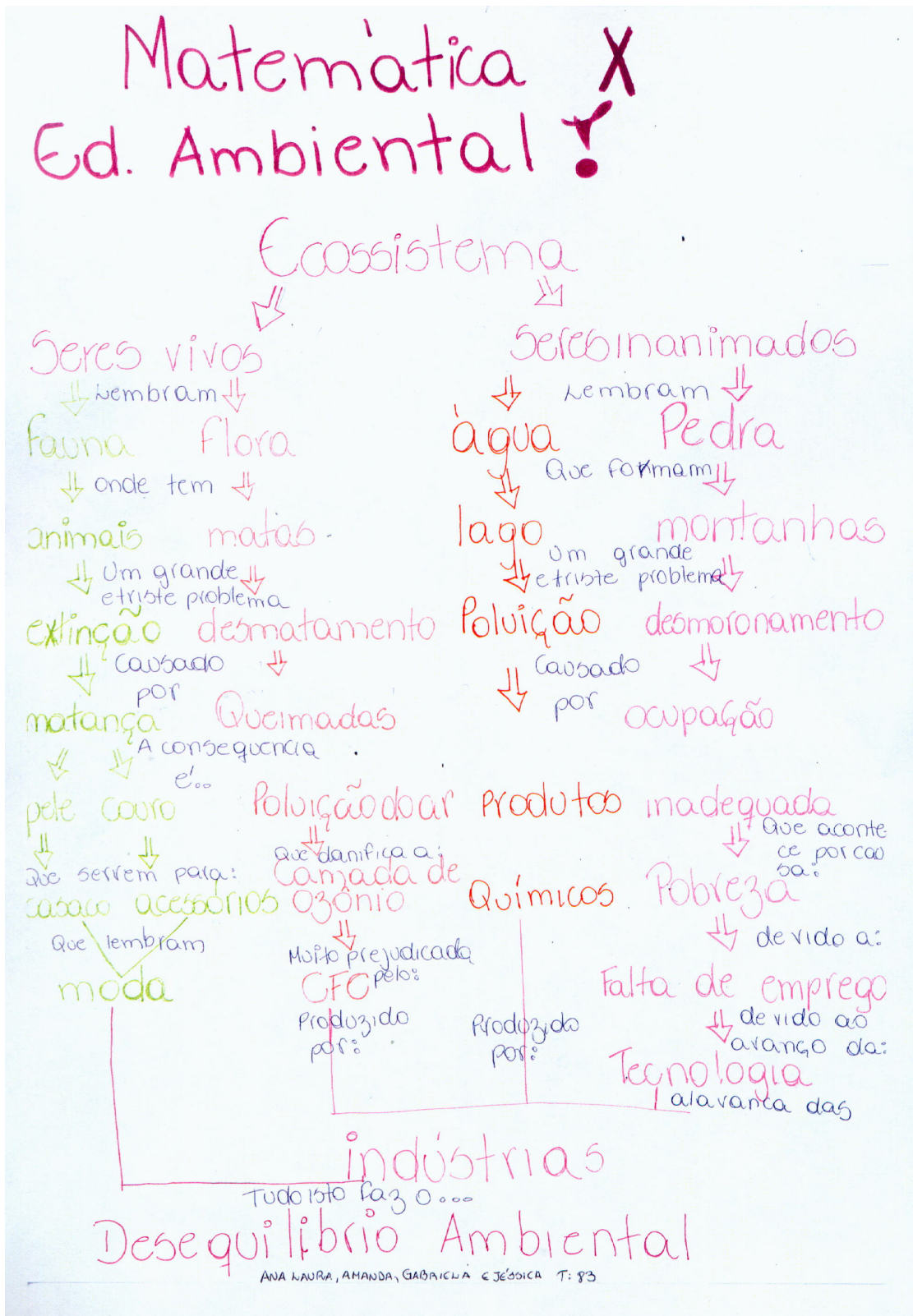


Figura 8: Mapa conceitual: Biosfera e Tecnosfera

Os resultados estão representados na tabela 1.

Tabela 1: Distribuição do número de mapas conceituais em função de sua categoria.

Categorias	Número de mapas conceituais	
	N	%
Biosfera	7	58
Biosfera/Sociosfera	2	17
Biosfera/Tecnosfera	3	25
Total	12	100

Por meio da análise dos resultados apresentados nessa categorização, o professor/pesquisador pôde averiguar que 58 % dos mapas conceituais se referiram apenas aos problemas que dizem respeito à Biosfera, apontando para a necessidade de se fazer uso de outros procedimentos com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre o tema.

Outra atividade realizada com os alunos envolvidos na investigação, aplicada de forma escrita e individual, foi um questionário (apêndice B) contendo quatro perguntas que objetivavam investigar o conhecimento prévio sobre o tema Educação Ambiental, o quanto esse tema fez parte do currículo da escola nos anos anteriores do Ensino Fundamental, os assuntos que os alunos gostariam de levantar durante o projeto e como eles esperavam que a Matemática pudesse contribuir nessa investigação. As questões foram elaboradas em conjunto, professor/pesquisador e alunos, copiadas e respondidas em casa, individualmente. Cinquenta e um alunos, das duas turmas, responderam ao questionário.

A tabela 2 apresenta a categorização das respostas dadas à pergunta: O que significa educação ambiental?

Tabela 2: Distribuição das respostas à questão: O que significa Educação Ambiental?

Categorias	Número de alunos	
	N	%
Ensina a cuidar da natureza	16	31
É uma espécie de matéria	2	4
É o que aprendemos em relação ao meio ambiente	12	23,5
É ter consciência em relação aos problemas ambientais	15	29,5
Outros	6	12
Total	51	100

Para a categorização dos resultados, foi respeitada a predominância das respostas dos sujeitos em cada categoria, segundo o seguinte critério: categoria 1, quando o sujeito indicava que na sua opinião a Educação Ambiental ensina a cuidar do meio ambiente; nessa categoria, foram agrupadas afirmações como as seguintes:

Gustavo (T81): Ensina ao ser humano, para que esse possa lidar bem com a natureza.

Bibiana (T81): Estuda o meio ambiente, os animais e as plantas.

Na categoria 2, foram agrupadas as duas respostas que se referiam à Educação Ambiental como uma matéria, disciplina do currículo. Essas respostas estão relatadas a seguir:

Jéssica (T83): É ter uma “aula” para saber corretamente como cuidar da natureza.

Cássio(T81): É uma espécie de matéria, onde aprendemos como lidar com a natureza.

As respostas que indicaram a Educação Ambiental com o que se aprende, em relação a esse assunto, estão agrupadas na categoria 3, como por exemplo:

Aline (T81). É tudo o que nós aprendemos em relação ao meio ambiente.

Caroline (T83): É o jeito de como aprendemos a preservar o meio ambiente.

Na categoria 4, foram agrupadas as respostas que apontavam como sendo Educação Ambiental todos os fatores que possibilitam conscientizar ou ter consciência dos problemas ambientais, como, por exemplo:

Tassiane (T81): Uma maior consciência do que podemos causar ao meio ambiente.

Matheus H. (T83): Significa que todas as pessoas têm que se conscientizarem de que a natureza está precisando de ajuda.

Na categoria 5, foram agrupadas repostas que não se encaixavam nas categorias anteriores, como, por exemplo:

Paulo (T83): Analisar e discutir o meio ambiente e todos os problemas.

Gabriel (T83) É a maneira que temos que colaborar para ajudar a não destruir o meio ambiente.

A análise dos resultados dessa atividade apontou que os alunos relacionam a Educação Ambiental com o processo de ensino e aprendizagem e com a conscientização, porém apenas com problemas que dizem respeito à Biosfera. Não se referem em suas respostas à Sociosfera ou à Tecnosfera, ou ainda a ações que possam ter frente aos problemas na tentativa de modificar a realidade atual ou ter alguma responsabilidade sobre ela.

Considerando que em torno de 80% dos sujeitos da investigação estuda no Colégio Sinodal desde a Educação Infantil, a segunda pergunta faz referência ao currículo da escola. As respostas foram categorizadas e distribuídas na tabela 3.

Tabela 3: Distribuição das respostas à questão: A Educação Ambiental faz parte do currículo da escola?

Categorias	Número de alunos	
	N	%
Sim, em forma de projetos	8	15,5
Sim, em diferentes matérias	9	18
Sim, indiretamente	18	35
Não sei	10	19,5
Não	6	12
Total	51	100

Para categorização dos resultados, foi respeitada a predominância das respostas, segundo o seguinte critério: Categoria 1, quando o sujeito indicava **projetos** desenvolvidos na escola; nessa categoria, foram agrupadas afirmações como:

Cássio (T81): Na 3ª série fizemos um projeto para a separação do lixo, distribuimos adesivos e tínhamos duas lixeiras em cada classe.

Aline (T83): Sim, já foram feitos projetos no colégio para a preservação do meio ambiente.

Em relação à segunda categoria de respostas, foram agrupadas as que indicavam **matérias** nas quais os alunos haviam abordado esse tema.

Gustavo (T81): Sim, em Ciências aprendemos muito sobre Educação Ambiental, em Português produzimos textos, em Geografia aprendemos sobre diversos ambientes, em História como a natureza evoluiu e mudou desde o surgimento da vida na terra.

Isis (T81): Sim, em muitas matérias os professores abordam esse tema.

Na categoria 3, situam-se as respostas que eram acompanhadas da palavra **indiretamente**. Os alunos fazem referência a atitudes e do discurso dos professores, funcionários e direção da escola sobre preservação. Algumas respostas:

Tássio (T81): Sim, desde pequenos aprendemos, mesmo que indiretamente, a cuidar da natureza.

Gabriela (T83): A conscientização é indireta. É citada por alguns professores como parte da rotina.

As respostas como: acho que sim, acho que não ou não sei, sem justificativa, foram agrupadas na categoria 4.

Na categoria 5, foram agrupadas respostas que afirmavam que esse tema não faz parte do currículo da escola.

Vitor (T83): Não faz parte do currículo, pois não temos uma matéria em que esse assunto é abordado.

Rafael (T83): Não porque educação ambiental tem que ser discutida em todas as aulas; é importante.

Analisando os resultados expressos na tabela 3, conclui-se que os alunos percebem que a escola tem uma preocupação com a preservação do meio ambiente, que se dá principalmente de forma indireta ou pontual, através de observações feitas por professores ou de alguns projetos desenvolvidos ao longo do Ensino Fundamental, destacando sempre apenas os assuntos diretamente ligados à Biosfera, sem discutir as relações entre ela, à Sociosfera e à Tecnosfera.

Averiguado o que os alunos conheciam sobre o tema, parte-se para uma nova etapa que é a de elaborar um instrumento que possa, através da sua análise, evidenciar o conhecimento que a comunidade tem sobre o tema escolhido para desenvolver o projeto.

3.1.3 Investigando as preocupações da comunidade com o meio ambiente

Após levantar as principais idéias sobre o que os alunos entendiam da expressão “Educação Ambiental”, em conjunto, professor/pesquisador e alunos, elaboraram a próxima etapa do desenvolvimento do projeto que objetivou conhecer a opinião da comunidade escolar sobre problemas que envolvem o tema em questão. Definiu-se, através de discussões, que seria utilizado como instrumento um questionário do tipo lápis e papel, que abordaria questões sobre o que as pessoas entendiam sobre o assunto, com o que se preocupavam, e o quanto se sentiam responsáveis pelos problemas ambientais. Os alunos escreveram as respostas dadas oralmente pelos entrevistados.

O professor/pesquisador conversou com as turmas que faziam uso desse instrumento para atingir, além do que foi citado, outros objetivos, tais como:

a) Através da coleta de dados e da compilação desses, revisar conceitos estatísticos trabalhados na série anterior, como: frequência absoluta e relativa; população e amostragem.

b) Colocar os alunos frente a dois tipos de questões: as abertas e as fechadas, para que, através da ação e do erro, conseguissem perceber as vantagens e as desvantagens de cada tipo, para que no momento que esses elaborassem as suas próprias questões, já tivessem conhecimento das características de cada opção.

c) Os resultados deveriam ser representados por gráficos de setor circular com o objetivo de contextualizar esse conceito que faz parte dos planos de estudo de 8ª série. Outro

aspecto levantado foi a proibição do uso do computador para realização desse gráfico, nesse momento. O professor/pesquisador explicou aos alunos que, além do domínio do uso do computador, faz-se importante desenvolver outras habilidades como o uso do transferidor, do compasso, das cores e de legendas, entre outros.

O questionário 2 (apêndice C) foi repassado aos alunos, distribuídos em grupos¹⁵ e seus resultados foram apresentados ao professor/pesquisador para correção e futura exposição na escola. Os resultados foram analisados pelas turmas e concluiu-se não existirem grandes diferenças entre os resultados, se considerarmos a faixa etária ou o sexo. Optou-se, por esse motivo, agrupar as respostas das quatro questões sem considerar essas características.

As respostas foram categorizadas em cada turma (figura 10) e em ambas as turmas as respostas dadas para a questão “A expressão Educação Ambiental faz com que você pense em: _____” apontam a Educação Ambiental se referindo a problemas da Biosfera, que dizem respeito à poluição e ao desmatamento, resultado que pode ser observado na figura 9, construída por alunos da turma 81, a partir da resposta de 128 entrevistados.

Ressalta-se que a tabela e o gráfico foram feitos a mão livre por exigência do professor e não seguiram normas da ABNT.

¹⁵ Os alunos agruparam-se de forma espontânea, sem preocupação com o projeto em si, pois poderiam optar por outra formação.

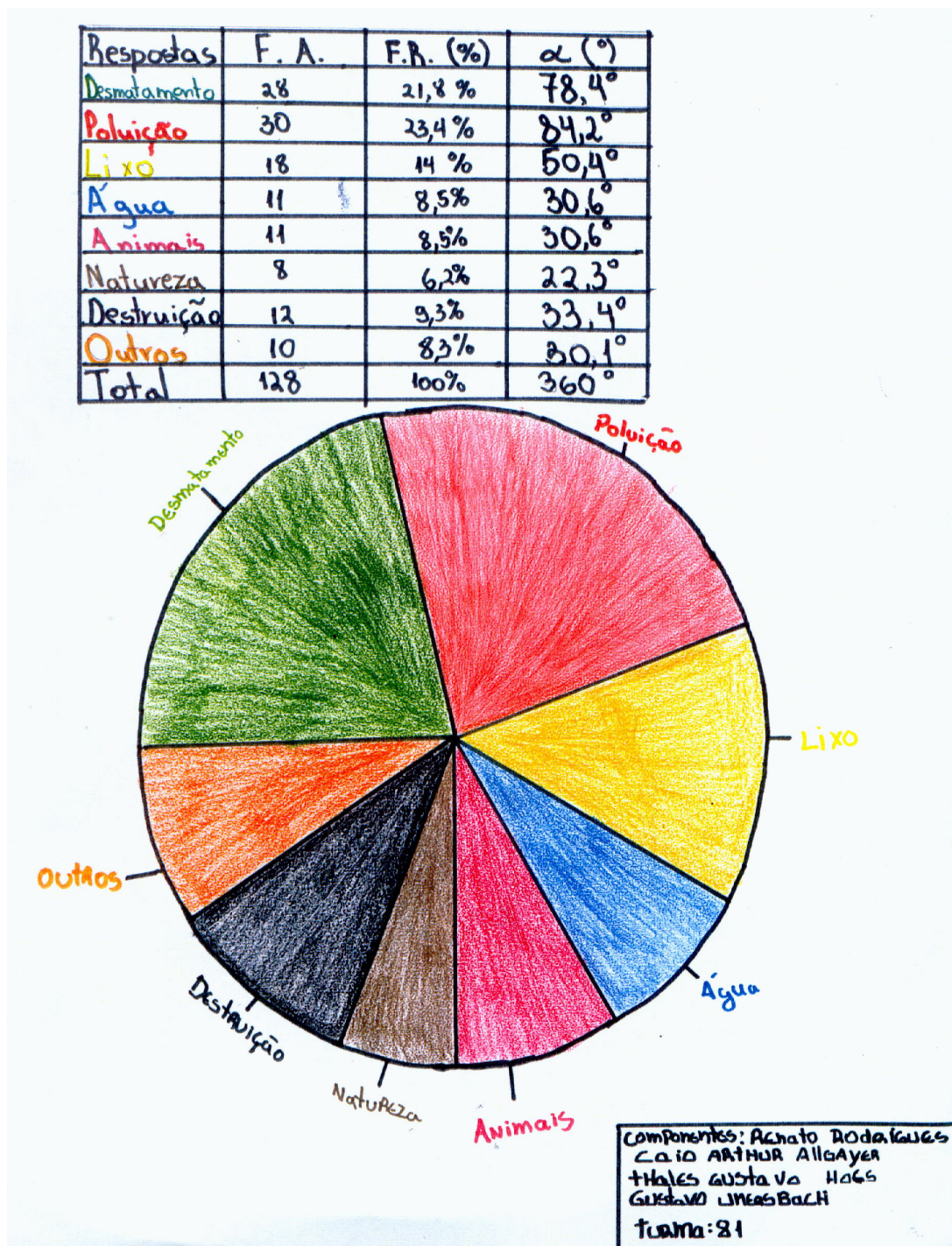


Figura 9: Registro dos resultados sobre o que a comunidade escolar entende por Educação Ambiental.

Na segunda questão, do tipo aberta: “Por que os problemas ambientais são vistos como sendo realmente graves”, 84% das respostas se enquadram numa categoria que se refere

à destruição do ecossistema, incluindo o homem, e 16% fazem referências pontuais, como: seca, falta de oxigênio, contaminação de alimentos, etc.

A terceira questão, do tipo fechada, tinha como resposta três opções: sim, não ou em parte, e foi compilada unindo os entrevistados das duas turmas, totalizando 288 pessoas. A pergunta “Você acredita que as pessoas têm consciência do que prejudica o meio ambiente?” tem seus resultados representados na tabela 4:

Tabela 4: Distribuição do número de entrevistados que responderam à questão “Você acredita que as pessoas têm consciência do que prejudica o meio ambiente?” (Turma 81 e 83)

Respostas	Número de respostas	
	N	%
Sim	54	18,7
Não	88	30,6
Em parte	146	50,7
Total	288	100

Se unirmos os resultados das entrevistas dos que não sabem a respeito da questão com os que sabem apenas em parte, outra vez fica indicado que o problema ambiental, que por muitas vezes parece esgotado, está longe de realmente ser percebido em seu grau de relevância e urgência.

Quanto à análise dos resultados encontrados para a resposta da quarta questão: “As suas atividades contribuem para a deteriorização do meio ambiente?”, questão fechada com opções de resposta sim ou não, percebeu-se que mais da metade das pessoas (55,2%) acreditam que não contribuem com a deteriorização do meio ambiente.

O resultado encontrado nessa questão reforça a hipótese que havia no início das discussões em torno de problemas ambientais: mesmo sabendo da gravidade dessas questões, as pessoas pouco se informam sobre o assunto e, além disso, poucos realmente realizam ações para amenizar esse problema.

Além de analisar os resultados encontrados nas questões levantadas anteriormente, o professor/pesquisador procurou conhecer as diferentes formas de organização adotadas pelos grupos nas entrevistas, no registro dos dados e na forma como os expressaram, vindo ao encontro de um dos objetivos específicos da pesquisa que é o de averiguar os conteúdos procedimentais desenvolvidos durante o projeto.

Os grupos puderam organizar-se livremente na forma de registrar as entrevistas. Diferentes formas foram adotadas pelos grupos, como a ficha individual criada por um grupo da turma 81 (figura 10).

Nome:	
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Idade:	
Respostas:	
	a)
	b)
	c) <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em parte
	d) <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Figura 10: Organizando a entrevista

O mesmo grupo de alunos anotou os resultados encontrados (frequência absoluta), separando as questões por idade, por resultados encontrados no seu pequeno grupo e no grande grupo (figura 11).

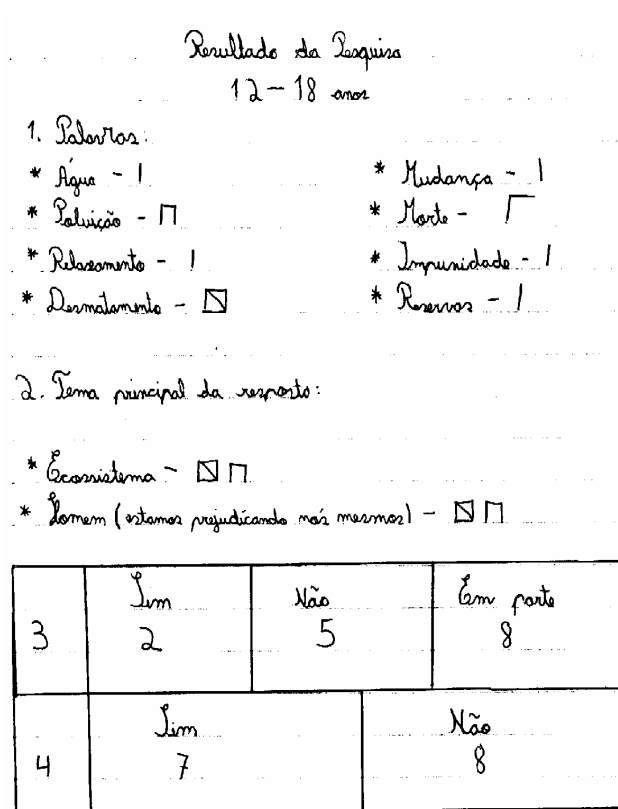


Figura 11: Compilando dados

A coleta de dados e seu registro, a análise e representação dos resultados encontrados são classificados por Coll et. al. (2000) como sendo conteúdos procedimentais, pois fazem parte do que denominamos saber fazer, isto é, são técnicas utilizadas e ações que executamos com a finalidade de atingir um determinado fim. A atividade aqui descrita possibilitou que os alunos se envolvessem e se responsabilizassem por todas as etapas que se fizeram necessárias no levantamento de informações, o que nas aulas com procedimentos mais tradicionais (questões descontextualizadas, dados fictícios, resultados irreais) não é possível desenvolver.

A atividade possibilitou colocar em prática todos esses procedimentos, que foram realizados pelos alunos pela primeira vez.

Os alunos encontraram dificuldades no momento de categorizar as questões abertas (dificuldades expostas oralmente por eles na avaliação da validade da tarefa), pois se depararam com um enorme número de respostas diferentes evidenciando que as questões fechadas são mais fáceis de compilar.

Tanto para os alunos quanto para a comunidade, os problemas apontados se restringem quase que na totalidade àqueles que são perceptíveis no entorno do ambiente do qual o sujeito faz parte, como ruas sujas, água poluída, desmatamento e extinção de algumas espécies de animais. Portanto, foi necessário ampliar essa visão e, antes de definirmos os assuntos específicos de cada grupo, em torno do tema “Educação Ambiental”, fez-se necessário planejar e executar a etapa seguinte, que será detalhada a seguir.

3.1.4 Mobilizando os alunos

Nas etapas anteriores, foram utilizados diferentes procedimentos cada um com a finalidade de atingir objetivos específicos.

A análise desses instrumentos evidenciou a necessidade de ampliar o conceito da expressão Educação Ambiental antes de delimitarmos o assunto específico que seria pesquisado pelos grupos.

Para tanto, o professor/pesquisador optou por discutir com os alunos o planejamento de uma atividade que permitisse, segundo Vasconcellos (2002), mobilizar os alunos, isto é,

criar uma sensibilização para o conhecimento, pois na busca do entendimento do significado da expressão Educação Ambiental os alunos puderam ampliar seus horizontes quanto a esse tema, o que o tornou mais envolvente: se a princípio acreditavam saber muito sobre ele, ao longo de suas pesquisas puderam constatar o contrário, já que essa expressão acolhe outros aspectos que não eram conhecidos por eles.

Decidiu-se, em conjunto, que os alunos fariam uma pesquisa bibliográfica e apontariam os aspectos que considerassem importantes. Para socializar esses apontamentos optou-se por um seminário (figura 12), quando todos os alunos relataram oralmente o que haviam destacado.



Figura 12: Seminário sobre Educação Ambiental, T83

Os seminários da turma 81 e da turma 83 foram gravados e transcritos (anexo A). Para verificar se o seminário atingiu os objetivos a que se propunha, foram realizados recortes e análise das falas relevantes. Destacam-se as:

Renato (T81): ... *viver bem com o meio ambiente, saber cuidar dele, saber cuidar com o que nós temos de bom na natureza. A sociedade saber viver bem com o meio.*

Caio (T81): *E entre si também.*

A observação do aluno Caio amplia as noções sobre o tema, pois acrescenta as relações entre os homens, ou seja, as relações sociais, classificadas por Díaz (2002) como sendo as que fazem parte da Sociosfera. Essa afirmação amplia as possibilidades de escolha dos temas específicos abordados pelos grupos na continuidade do projeto de trabalho "Matemática Viva".

Aline (T81): *De acordo com a Constituição Federal, promulgada em 1988, pela lei nº 9795/99, o que se espera da Educação Ambiental no Brasil é que ela seja assumida como obrigação nacional ... E com que todos os colégios e de todos os anos, Ensino Fundamental e Ensino Médio, tenham Educação Ambiental pra no futuro poderem ser pessoas mais sensatas...*

A pesquisa realizada pela Aline (T81) traz à tona as leis que tornam obrigatório a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e nas diferentes disciplinas, sendo de responsabilidade de todos. Essa informação trouxe um novo sentido ao estudo da Educação Ambiental na 8ª série do Ensino Fundamental no Componente Curricular de Matemática

William (T81): *Pesquisei desertificação. Desertificação é tipo a degradação da terra... Tem quatro tipos de consequência: traz consequências sociais ... que geram consequências econômicas ... Daí o estado iria perder a capacidade de prestar alguns serviços ... Daí na rede urbana ia crescer a pobreza devido às migrações ...*

O aluno William (T81) elabora um raciocínio encadeado que parte de um desajuste na Biosfera, ocasionado pelo uso indevido do solo, mas que traz consequências sociais em função do êxodo rural, aumentando o cinturão de pobreza, principalmente nas cidades das

regiões metropolitanas. O aluno percebe essas relações entre os diferentes sistemas e é capaz de explicá-las aos colegas, em especial entre a Biosfera e a Sociosfera.

Tássio (T81): ... Daí procurar locais que reutilizam materiais recicláveis. Tem várias cooperativas que reutilizam materiais, normalmente são de catadores, que eles catam papéis e latas ... Daí eles pegam e trocam e o dinheiro que der eles dividem proporcionalmente com a contribuição daquele grupo pra cooperativa.

Os aspectos ressaltados pelo aluno Tássio (T81) revelaram as cooperativas de reciclagem de lixo, destacando que esse sistema criado pelo homem ultrapassa os limites de benefícios para a Biosfera, pois contribui com a melhoria da qualidade de vida dos cooperados, que, ao se reunirem em sistema criado pelo homem, se transformam em trabalhadores formais, com direitos e deveres, em verdadeiros cidadãos.

Casseane (T81): A competência que é a pessoa ter tipo uma destreza pra descobrir soluções, pra resolver os problemas ambientais e a capacidade de avaliação que é a pessoa saber diferenciar o certo do errado.

A Casseane (T81) em sua fala amplia profundamente as discussões, que até então se centravam no fato de saber o que é Educação Ambiental. A aluna chama a atenção sobre a responsabilidade que todos nós temos em relação ao meio ambiente, salientado que a Educação Ambiental busca desenvolver uma importante competência, que ultrapasse o simples saber, que também nos remete ao saber resolver e avaliar os problemas detectados.

Amanda (T83): O principal princípio é considerar o meio ambiente na sua totalidade, com seus aspectos naturais e os causados pelo homem. Também os tecnológicos, os sociais, econômicos, políticos, histórico-culturais, técnicos, morais e estéticos.

A aluna Amanda (T83) aponta como questão relevante de sua pesquisa a ampliação da noção sobre os aspectos que dizem respeito à Educação Ambiental, destacando que esses ultrapassam os aspectos naturais e estendem-se aos causados pelo homem, tanto no ponto de vista tecnológico como social. Isto é, faz referência, segundo Díaz (2002), aos sistemas classificados como Sociosfera e Tecnosfera.

Jéssica (T83): *Eu pesquisei sobre os congressos e o que foi discutido em cada um.*

Os encontros e congressos realizados em todo o planeta, tendo como enfoque os problemas ambientais, são destacados pela aluna e mostram que em todas as partes do nosso habitat as pessoas e os governos estão demonstrando uma maior preocupação quanto à sustentabilidade e à sobrevivência do planeta.

Os recortes das falas e as discussões em torno de questões relevantes levantadas pelos alunos no seminário nos dão subsídios para afirmar que o objetivo dessa etapa do projeto foi alcançado, isto é, foi possível ampliar o conhecimento dos alunos em torno dessa questão e torná-los aptos a prosseguir no planejamento e desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva".

Nesse momento, professor/pesquisador e alunos concluíram que tinham adquirido conhecimento suficiente sobre o tema e que a turma já poderia optar pelo assunto sobre o qual demonstrava interesse em pesquisar, por isso decidiu-se que era o momento de escolhermos os temas específicos, os grupos e a subdivisão dos temas nos pequenos grupos.

3.1.5 Definindo os sub-temas e os grupos

Após as análises realizadas pelos alunos e pelo professor/pesquisador das etapas desenvolvidas até então do projeto de trabalho "Matemática Viva", fez-se necessária a escolha de assuntos específicos, isto é, é preciso delimitá-lo devido a sua abrangência. A escolha dos temas específicos e a formação de grupos fixos são os aspectos que serão relatados na continuidade desse trabalho.

Para dar início a essa etapa, o professor/pesquisador leu para os alunos parte do livro de Pardo Díaz, Educação Ambiental como Projeto, ressaltando os conceitos de Biosfera, Sociosfera e Tecnosfera.

Após a leitura, os alunos puderam expor sua opinião e concluiu-se que vários pontos ligados à Biosfera foram abordados e que as relações que se criam dentro de cooperativas fazem parte do que foi definido como sendo Sociosfera. Essa leitura interferiu decisivamente na opção por dois temas: um dizendo respeito à Biosfera e o outro à Sociosfera.

A opção pelo estudo sobre cooperativas de reciclagem aconteceu naturalmente, sem discussões, pois todos estavam de acordo, já que esse assunto foi destacado no seminário e também porque aparentemente estava intrinsecamente ligado à Matemática.

O mesmo não aconteceu na escolha de um aspecto dos tantos levantados dizendo respeito à Biosfera. A opção pelo estudo dos problemas relacionado com a água se deu em função do grande período de seca enfrentado pelo município de São Leopoldo, no verão de 2003.

Portanto, alunos e professor/pesquisador, optaram por dar continuidade ao projeto de trabalho "Matemática Viva", por dois temas específicos dentro do grande tema Educação Ambiental: Água e Cooperativismo.

Definidos os dois enfoques, surge a necessidade de mais uma vez subdividí-los, já que as turmas foram divididas em pequenos grupos, formado por quatro¹⁶ alunos, de uma mesma turma. Durante duas semanas, no final dos períodos de Matemática, conversou-se sobre como subdividí-los e sobre a formação dos grupos. As idéias que surgiram foram registradas pelo professor/pesquisador.

Em dois períodos de Matemática, um em cada turma, o professor/pesquisador construiu junto com os alunos, no quadro negro (figura 13), um esquema priorizando sugestões já dadas e ampliando-as.

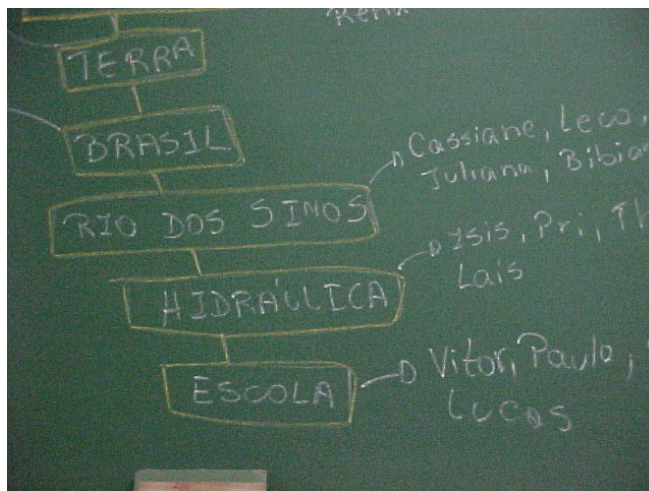


Figura 13 : Definindo os temas e os grupos

O tema “Água” foi subdividido nos seguintes itens (figura 14):

¹⁶ Número não-rígido.

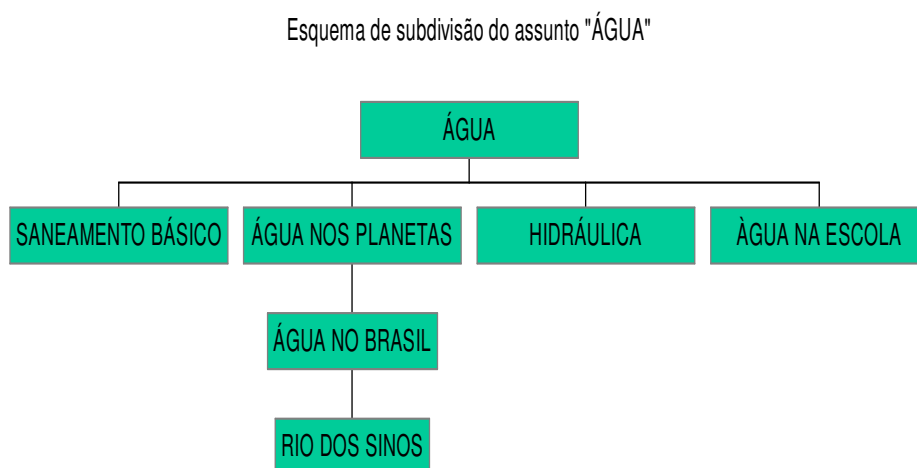


Figura 14: Esquema de subdivisão do assunto água

Portanto, o tema “Água” foi subdividido em: Água nos planetas, Água no Brasil, Rio dos Sinos¹⁷, Saneamento Básico, Hidráulica e Água na escola.

Já o tema “Cooperativismo” foi dividido em: Cooperativas de reciclagem, Usinas de reciclagem, Reciclagem do plástico, Papel na escola e Latas na escola.

A turma 83 mostrou grande interesse em trabalhar com a extinção de espécies, tanto da fauna quanto da flora. Em função disso, houve muita discussão (anexo B) e mais dois títulos de trabalhos foram acrescentados: Preservação da fauna e Preservação da flora.

¹⁷ Rio que banha o município de São Leopoldo. A bacia hidrográfica do rio dos Sinos, situada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre os paralelos 29° e 30° sul possui uma área de 3.820 km², correspondendo à 4,5% da bacia hidrográfica do Guaíba e 1,5% da área total do Estado do Rio Grande do Sul, com uma população aproximada de 975.000 habitantes, sendo que 90,6 % ocupam as áreas urbanas e 9,4 % estão nas áreas rurais. Seu curso d'água principal tem uma extensão de 190 Km, e uma precipitação pluviométrica anual de 1.350mm. Suas nascentes estão localizadas na Serra Geral, no município de Caraá, a cerca de 60 metros de altitude correndo no sentido leste-oeste até a cidade de São Leopoldo, onde muda para a direção norte-sul, desembocando no delta do rio Jacuí entre as ilhas Grande dos Marinheiros e das Garças, a uma altitude de 12 metros. Seus principais formadores são os rios Rolante e Paranhana além de diversos arroios. A cobertura vegetal da bacia está muito reduzida, a cobertura vegetal remanescente localiza-se, predominantemente, nas nascentes do rio dos Sinos e seus formadores (www.fepam.com.br)

Os grupos formaram-se ao redor desses assuntos e trabalharam de forma cooperativa¹⁸, compartilhando tarefas, organização, planejamento e execução do planejamento.

A turma 81 optou por pesquisar sobre os assuntos listados abaixo e os grupos foram assim formados:

- Água nos planetas: Caio, Gustavo, Renato, Thales
- Rio dos Sinos: Casseane, Leonardo, Bibiana, Juliana
- Hidráulica: Isis, Laís, Priscila, Thamaha
- Saneamento básico: João, Bruno, Gregório, Hyran
- Cooperativas de reciclagem: Bruno, Cássio, Tássio
- Usinas de reciclagem: Rafael, Jorge, Danilo, Celito
- Reciclagem de plástico: Aline, Marina, Tassiane, Thaís, William

A turma 83 optou pela seguinte formação:

- Água no Brasil: Matheus, Bruno, Carolina, Rafael
- Água na escola: Lucas, Diego, Paulo, Vitor
- Preservação da fauna: Aline, Bruna, Guilherme, Marlise, Rodolfo
- Preservação da flora: Amanda, Ana Laura, Gabriela, Jéssica
- Papel na escola: Bianca, Caroline, Daniele, Thaís
- Latas na escola: Martín, Tomás, Gustavo, Matheus

¹⁸A perspectiva para o trabalho em grupo cooperativo é aquela em que as ações pedagógicas envolvem efetivamente o aluno, seja nas tarefas realizadas por seu grupo, seja na definição de atitudes que promovam uma interação social produtiva; é aquela em que as ações de um aluno o conduzem a compartilhar conhecimento, contrapondo-se à aprendizagem individual. (BRUMATTI, s.d.)

Encerrada a etapa da definição do tema e da formação definitiva dos grupos que desenvolveram o projeto de trabalho "Matemática Viva", o professor/pesquisador distribuiu um caderno para cada grupo, chamado de "Diário de bordo", em que o grupo deveria registrar todos os encontros, tanto em sala quanto extraclasse. Esse instrumento foi recolhido no final do projeto e foi utilizado para analisar o desenvolvimento dos trabalhos de cada grupo.

Para prosseguir com o desenvolvimento do projeto, elaborou-se a próxima etapa que foi o levantamento de informações e a pesquisa bibliográfica dos temas escolhidos. Assim, o próximo item trata do planejamento e execução dessa etapa do projeto de trabalho "Matemática Viva".

3.2 INICIANDO A PESQUISA

Para dar continuidade ao projeto de trabalho "Matemática Viva", fez-se necessária uma pesquisa bibliográfica. Para atingir com sucesso o objetivo dessa etapa, isto é, coletar, identificar e analisar informações de diferentes fontes foram elaborados procedimentos, que serão descritos na continuidade desse trabalho.

3.2.1 Coletando as informações

Para dinamizar o processo de coleta de dados e socializar ao máximo possível os temas pesquisados, foram criados espaços adequados na sala de aula, cada um desses com objetivos específicos.

Ao começar essa fase, o professor/pesquisador consultou os alunos sobre as normas da ABNT para registro da bibliografia. Percebendo que os alunos não as conheciam, solicitou à bibliotecária da escola um seminário sobre as normas.

Em dois períodos de Matemática, em cada uma das turmas, fazendo uso de um projetor de multimídia e material por escrito, explicou e detalhou para os alunos as regras da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para referencial bibliográfico.

A bibliotecária apresentou aos alunos as referências dos elementos mais comuns, tais como: livros, textos, cd-rom, internet, artigos de revista e jornal. Após a explicação de cada item, os alunos puderam esclarecer as suas dúvidas. Além desse momento, a bibliotecária se colocou à disposição para auxiliar durante todo o projeto, à medida que algumas dúvidas pudessem surgir.

Para dar continuidade ao processo de coleta de dados e buscando dinamizar essa etapa e socializar os assuntos, foram confeccionados “envelopes de coleta” de material bibliográfico (figura 15), que objetivaram organizar o material selecionado. Cada grupo confeccionou um envelope e o identificou com o assunto da pesquisa, o nome dos componentes do grupo e a turma da qual faziam parte. Esses envelopes foram afixados na parede na sala de aula.



Figura 15: Os envelopes de coleta

Cada um dos alunos deveria, além de buscar informações para o seu grupo, contribuir com no mínimo outros cinco grupos da seguinte forma:

a) Buscar informações na biblioteca, internet, revistas, jornais entre outros e identificá-las.

b) Na identificação do material, deveriam constar: nome e turma do contribuinte; referencial bibliográfico completo.

c) No início das aulas de Matemática, os alunos se dirigiam aos envelopes e retiravam o material, guardando-o nas pastas que estavam em uma estante no fundo da sala.

d) A pasta deveria estar identificada e conter a lista de contribuições, isto é, sempre que recebiam um material registravam o nome e a turma de quem contribuía nessa lista. Para avaliar a contribuição dos alunos nessa etapa, ao final do projeto, o professor/pesquisador recolheu as listas e verificou o envolvimento dos alunos.

Esse procedimento foi importante para a dinâmica do processo, pois os grupos sempre tinham acesso a uma nova informação e a diferentes fontes. Além disso, todos os envolvidos leram sobre diferentes assuntos, ampliando o seu conhecimento e aprimorando a leitura e a análise de informações.

Uma vez a cada semana, em parte do período de Matemática, os alunos se reuniam em seus grupos e realizavam uma triagem do material, eliminando o que não lhes interessava ou o que não continha referencial bibliográfico.

Essa etapa teve duração de 7 semanas. Quando o professor/pesquisador e os alunos perceberam que havia material suficiente, iniciou-se então a próxima fase do desenvolvimento do projeto.

3.3 DESENVOLVENDO A PESQUISA

Após a coleta dos dados bibliográficos na segunda quinzena do mês de agosto, 12 períodos de Matemática foram utilizados para que os grupos (figura 16) pudessem, auxiliados pelo professor/pesquisador, organizar, ler, destacar e resumir as informações que consideraram relevantes.

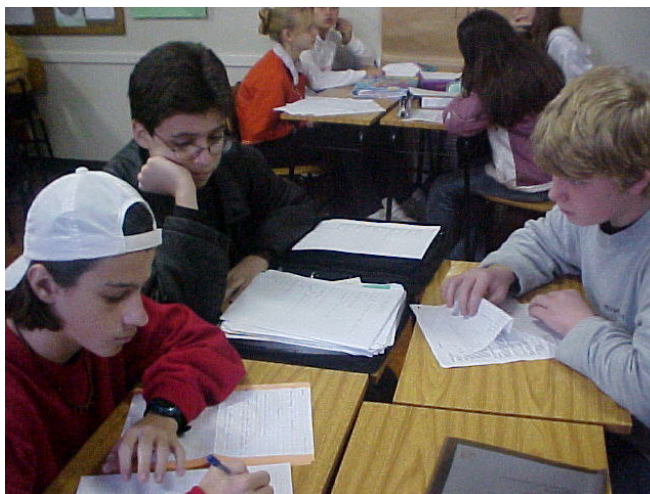


Figura 16: Trabalhando em grupo

Além dos períodos em sala, os grupos se encontraram em horários extraclasse na biblioteca, no laboratório de Informática do colégio ou na casa de um dos componentes do grupo. Esses encontros foram registrados nos diários de bordo.

Alguns grupos realizaram visitas de campo, buscando conhecer de perto o seu objeto de pesquisa, como os grupos: Cooperativas de reciclagem, Reciclagem de plástico, Rio dos

Sinos, Hidráulica e Saneamento básico. O conhecimento adquirido no momento das visitas foi incorporado ao trabalho desses grupos.

Os alunos recorreram à internet, acessando o banco de dados para pesquisa e ao e-mail como forma de comunicação entre eles e diferentes entidades, utilizando o conhecimento adquirido nos Componentes Curriculares de Informática e Línguas, tanto Português, quanto Inglês e Alemão.

O professor/pesquisador, no papel de mediador durante todo o processo, deixou claro que, sempre que um grupo encontrasse dificuldades no desenvolvimento do trabalho, poderia contar com o seu auxílio, em sala de aula ou em outros períodos.

Na segunda quinzena de setembro, em dois períodos, os grupos apresentaram o resumo dos seus trabalhos para a turma, com o objetivo de socializar e ouvir sugestões antes de finalizá-los. Essa etapa permite que o aluno adquira desenvoltura, segurança e elabore o seu pensamento, tanto no momento em que expõe o seu conhecimento quanto naquele em que incorpora outros conceitos, que associa aos já adquiridos, refazendo e ampliando o seu conhecimento.

Prontos com a construção dos textos, em rascunho, é chegado o momento de discutir sobre como irá se proceder para tornar público o que foi construído pelos grupos. Optou-se por três instrumentos: o trabalho escrito, o pôster e a feira, próxima etapa que dará prosseguimento ao desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva".

3.3.1 O trabalho escrito e o pôster

O produto final alcançado após todo o desenvolvimento de um projeto de trabalho é descrito por Mora (2004) como mais uma das etapas que devem ser cumpridas para que se possa afirmar que o trabalho realizado é um projeto de trabalho. Segundo o autor, o ensino e a aprendizagem, no desenvolvimento de um projeto de trabalho, devem levar à apresentação de um produto, resultado de um longo processo de planificação, execução e evolução contínua.

O trabalho escrito seguiu normas de digitação (apêndice D) e teve como objetivo registrar os conhecimentos adquiridos pelos grupos durante o desenvolvimento da sua pesquisa.

Os trabalhos (figura 17) foram encadernados em 3 volumes. O primeiro volume foi formado pelos trabalhos que trataram do tema “Água”, o segundo pelos que desenvolveram o assunto “Cooperativismo” e o terceiro volume foi formado com os trabalhos sobre a Preservação da fauna e da flora. Os três volumes colocados na biblioteca do Colégio Sinodal para servirem de material bibliográfico em futuras pesquisas.

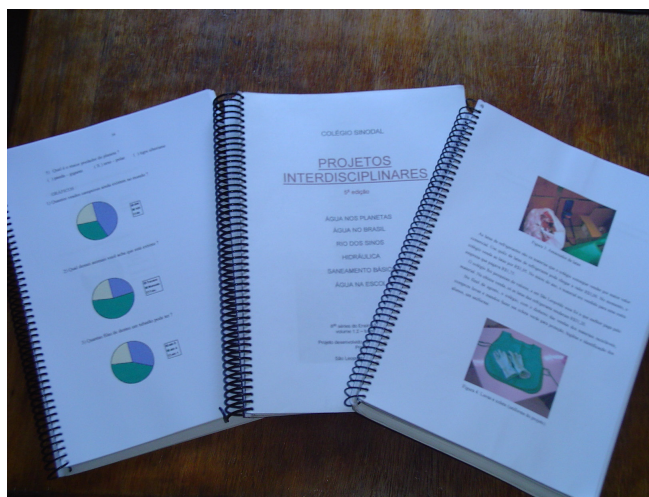


Figura 17: Trabalhos encadernados

Outra ferramenta de extrema importância foi o pôster, pois além de tornar público o conhecimento construído em sala de aula, possibilita trabalhar diferentes habilidades, como o uso adequado do espaço, a capacidade de sintetizar informações, os conceitos adquiridos no Componente Curricular de Artes Visuais, entre outros. Também auxilia no momento da apresentação dos trabalhos (figura 18), pois neles estão os aspectos mais importantes, que devem ser comentados durante a apresentação do mesmo.



Figura 18: Observando o pôster

A feira, por sua importância, será descrita a seguir, com detalhamento de toda a sua execução.

3.4 APRESENTANDO O TRABALHO PARA A COMUNIDADE

Segundo Mora (2004), a apresentação do produto final de um projeto é de extrema importância, pois os alunos e os demais participantes se sentem orgulhosos e contentes ao mostrar para a comunidade escolar e extra-escolar o seu produto final. Ele pode ser representado de diferentes formas, como: periódicos escolares, exposições dentro e fora da escola, feiras, etc. Ressalta a relevância desse momento, pois é possível aproveitar a

apresentação dos resultados finais para ouvir críticas, sugestões e recomendações dos demais observadores, o que possibilita momentos de continuidade no processo de aprendizagem.

No planejamento do projeto de trabalho “Matemática Viva”, optou-se por apresentar o produto final, tanto escrito como oral, em um momento de integração entre a comunidade escolar e extra-escolar, que foi nomeado de “Feira de Projetos Interdisciplinares”. Para que essa ocorresse da melhor forma, o professor/pesquisador e os alunos planejaram juntos todos os passos de organização, desde a reserva do auditório central até a comunicação do evento para a imprensa local. É importante salientar que o professor/pesquisador apenas mediu a execução dessas tarefas, sendo a responsabilidade de todas as etapas divididas entre os alunos das turmas 81 e 83, como a montagem dos painéis, a limpeza do local, a recepção, a apresentação dos trabalhos e o registro da feira através de fotos, gravação das apresentações em fita cassete e gravações de imagens.

No dia 28 de outubro de 2003, às 13h, iniciou-se a fase de montagem da feira que foi aberta ao público às 15h. Cada grupo montou o seu painel, utilizando o pôster e outros recursos (figura 19).



Figura 19: Preparando o painel para a feira

Os alunos dividiram o seu tempo, executando diferentes tarefas. Alguns auxiliaram na organização do espaço que cada grupo ocupou dentro do auditório (figura 20), enquanto outros montaram um espaço que foi utilizado para recepcionar os visitantes.



Figura 20: Organizando o espaço

Na recepção, ficaram expostos os trabalhos escritos, a urna, o caderno de lista de presença e o caderno para registro de avaliações feitas pelos visitantes da feira. Os alunos se revezaram no atendimento da recepção para que nenhum ficasse prejudicado nas apresentações.

A feira foi visitada por 504 pessoas, entre alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio do Colégio Sinodal, alunos do ensino regular e da comunidade escolar e extra-escolar (figura 21).



Figura 21: Alunos do EJA visitando a feira

As apresentações de cada grupo foram gravadas e posteriormente transcritas e avaliadas pelo professor/pesquisador, levando em conta a participação de cada componente do grupo e o domínio sobre o conteúdo apresentado. A transcrição do trabalho Cooperativas de reciclagem está anexada (anexo C) a esse trabalho.

Alguns grupos utilizaram outros materiais nas apresentações, como o grupo Latas na escola que demonstrou o funcionamento do amassador de latas e a diferença entre o volume de uma lata amassada para uma lata não amassada. (figura 22).



Figura 22: Grupo Latas na escola

O grupo responsável pelo desenvolvimento do tema Rio dos Sinos, construiu uma maquete de parte do leito do rio no município de São Leopoldo, enriquecendo dessa forma a sua apresentação, e o grupo que pesquisou sobre Reciclagem de plástico mostrou durante a feira algumas etapas de preparo necessárias para que o plástico esteja pronto para ser reaproveitado (figura 23).



Figura 23: Reciclagem de plástico

No decorrer da feira percebeu-se, através da observação e acompanhamento das apresentações, que a reapresentação dos trabalhos pelos grupos fez com que se sentissem mais seguros e, com isso, apresentassem seus trabalhos com maior desenvoltura.

Muitos dos convidados, principalmente pais, manifestaram-se positivamente durante a feira. Surpreenderam-se pela qualidade dos trabalhos, pelo envolvimento entre a Matemática e os diferentes assuntos, pela segurança e clareza com que os alunos expunham as suas opiniões. O domínio dos conteúdos e a profundidade das abordagens também foram destacados pelos nossos visitantes. Algumas pessoas se expressaram oralmente, outros por escrito e alguns deixando recado no quadro de sugestões.

Puderam-se perceber vários momentos de interação entre os alunos e o público, pois muitos visitantes possuíam conhecimento sobre o assunto que o grupo estava apresentando, oportunizando um momento de debate. Em todas essas interações prevaleceu o respeito, pois tanto o público quanto os alunos estavam abertos a novas informações.

A interdisciplinaridade e os elos entre a Matemática e os diferentes Componentes Curriculares foi percebida e salientada pelos visitantes. Mas, acima de tudo, para alegria do Colégio Sinodal e do seu quadro docente, foi possível perceber a qualidade do trabalho realizado pelo colégio, pois a feira representa o resultado de uma etapa da vida escolar, o Ensino Fundamental, pois em um determinado momento, para alcançar os objetivos traçados pelo projeto, os alunos utilizaram os conhecimentos adquiridos ao longo dessa caminhada, destacando-se o respeito e a solidariedade.

Como todo processo escolar é avaliado e transformado em resultados, o projeto de trabalho "Matemática Viva", por estar inserido nos planos de estudo da 8ª série do Ensino Fundamental, foi avaliado ao longo de todo o seu desenvolvimento e representado por um conceito, método de exprimir o resultado adotado pelo Colégio Sinodal. A avaliação do projeto de trabalho "Matemática Viva" é o tópico que dará continuidade ao trabalho.

3.5 AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CADA GRUPO

Avaliar, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), é conhecer ou verificar como foi realizada alguma tarefa ou conseguida a aquisição de conceitos pelos alunos, através de questões que exigem definições de significados. Portanto, avaliar não é medir, mas interpretar o que os alunos aprenderam e o quanto melhoraram com as

informações obtidas. É obter dados sobre o que recordam e compreendem do que foi estudado.

A avaliação não deve se restringir a apenas um momento, ou fazer uso de um mesmo instrumento, normalmente testes e provas. Para Martins (2001), a avaliação deve se dar durante todas as etapas de aplicação de um projeto de trabalho e a caracteriza de três formas. A avaliação inicial que tem como finalidade diagnosticar o que os alunos já conheciam sobre o tema e planejar o seu trabalho. A avaliação formativa objetiva ajudar a progredir e ajustar o modo de ensinar e a recapitulativa, para sintetizar e reconstruir o que aprenderam.

Todas essas etapas de avaliação foram cumpridas na execução do projeto de trabalho "Matemática Viva". A avaliação inicial foi realizada quando foram utilizados como instrumentos os mapas conceituais, os questionários e o seminário.

A avaliação formativa deu-se com a interferência do professor/pesquisador, dos alunos trabalhando em pequenos grupos ou ouvindo sugestões de sua turma, na pesquisa bibliográfica e nas visitas que realizaram. A recapitulativa nos momentos em que escreveram o texto do seu trabalho e apresentaram o mesmo à turma e na feira.

Outro instrumento utilizado no processo de avaliação foi a auto-avaliação, que foi dividida em duas etapas: na primeira, cada aluno atribuiu um conceito aos componentes do seu grupo, sempre justificando-o e esclarecendo o porquê desse conceito. Na segunda etapa, atribuíram um conceito para si, também o justificando.

No Colégio Sinodal, a avaliação é trimestral e leva em conta o saber, o saber fazer e o saber ser. A expressão dos resultados da avaliação da aprendizagem permite ao aluno conhecer e tomar consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades. A comunicação dos resultados acontece de forma sistemática durante o processo de aprendizagem, através do diálogo entre professor e aluno, da comunicação de análise feita pelo professor sobre um trabalho didático do aluno e da emissão de um boletim de avaliação. Trimestralmente, a escola emite um boletim constando de um parecer, cuja elaboração, após o Conselho de Classe, é da competência do professor conselheiro da turma. Há, também, um conceito para cada um dos Componentes Curriculares. Os conceitos adotados são: MB (muito bom), B (bom), R (regular), S (suficiente) e I (insuficiente). Cada conceito tem o seu significado:

MB – O aluno, atingiu, com destaque, todos os objetivos previstos no Componente Curricular.

B – O aluno atingiu plenamente os objetivos previstos no Componente Curricular.

R – O aluno atingiu os objetivos básicos previstos no Componente Curricular.

S – O aluno apenas atingiu os objetivos mínimos necessários previstos no Componente Curricular.

I – O aluno não atingiu os objetivos mínimos necessários previstos no Componente Curricular. (MANUAL DO PROFESSOR, 2003, p. 10).

Os alunos, desde a concepção do projeto de trabalho “Matemática Viva”, foram alertados de que as diferentes etapas de desenvolvimento do projeto fariam parte da avaliação final do mesmo e a ele seria atribuído um conceito levando em conta a avaliação adotada pela escola.

As tabelas abaixo permitem analisar os resultados da avaliação. A tabela 5 reflete a distribuição dos conceitos da turma 81 e a tabela 6 da turma 83.

Tabela 5: Distribuição dos conceitos dos trabalhos da turma 81

Conceitos	Número de alunos	
	N	%
Insuficiente	0	0
Suficiente	0	0
Regular	5	18
Bom	7	25
Muito Bom	16	57
Total	28	100

Tabela 6: Distribuição dos conceitos dos trabalhos da turma 83

Conceitos	Número de alunos	
	N	%
Insuficiente	0	0
Suficiente	0	0
Regular	1	4
Bom	20	77
Muito Bom	5	19
Total	26	100

Na turma 81, 82% dos alunos atingiram conceitos entre B e MB. Já na turma 83, 96% dos alunos atingiram esses conceitos. Porém, na turma 81, desses 82%, 57% são de conceitos MB, enquanto na turma 83 apenas 19% dos alunos atingiram o conceito máximo.

Destaca-se que a metodologia desenvolvida na execução do projeto de trabalho "Matemática Viva" permitiu ao professor/pesquisador acompanhar de perto o desenvolvimento dos alunos, sendo possível interferir, através da avaliação formativa, em

cada etapa, por meio de levantamento de hipóteses e questionamentos, que estimularam a busca, por parte dos alunos, de uma maior qualidade no processo de aprendizagem.

Para concluir esse capítulo, salienta-se mais uma vez, que a descrição detalhada das diferentes etapas de desenvolvimento do projeto se fez em função de que um dos objetivos da pesquisa foi o de elaborar uma metodologia que permitisse trabalhar em um Componente Curricular, no caso Matemática, um tema transversal; nessa pesquisa o tema escolhido foi o Meio Ambiente, de forma interdisciplinar. Acredita-se que com a adaptação das etapas descritas, elas podem ser realizadas, em outras séries e em diferentes Componentes Curriculares.

Na seqüência da dissertação, serão analisados os conteúdos conceituais e procedimentais desenvolvidos durante o projeto de trabalho "Matemática Viva".

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROJETO DE TRABALHO “MATEMÁTICA VIVA”

Esse capítulo faz referência à análise dos resultados obtidos no desenvolvimento do projeto de trabalho “Matemática Viva”, aplicado no Colégio Sinodal, com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

Os fatos e os resultados encontrados são comentados na continuidade desse capítulo, que tem como foco analisar os conteúdos conceituais e procedimentais que fizeram parte das etapas de desenvolvimento do projeto.

4.1 OS CONTEÚDOS CONCEITUAIS E PROCEDIMENTAIS DESENVOLVIDOS NO PROJETO

Um dos aspectos investigados foi a possibilidade de, através de projetos de trabalho, atingir diferentes conteúdos, tanto matemáticos como de outras áreas do conhecimento. O elo e as relações entre os diferentes Componentes Curriculares e os conceitos ligados a eles são naturais nesse tipo de abordagem. Os conteúdos específicos de um Componente Curricular, conforme Mora (2004), também podem ser desenvolvidos em um projeto de trabalho:

As experiências com o ensino baseado em projetos tem mostrado que os conhecimentos específicos podem ser tratados de duas maneiras. Por uma parte, com a temática tratada no projeto se introduzem e trabalham conhecimentos, matemáticos no nosso caso, que podem considerar-se como novos do ponto de vista dos planos e programas de estudo. Em segundo lugar, se manifesta a oportunidade de aprofundar, reforçar e consolidar conhecimentos disciplinares conhecidos pelos alunos, porém necessários para elaboração das atividades correspondentes aos projetos (p. 46).

Ao longo da aplicação do projeto, pode-se observar com clareza que é possível encadear uma série de atividades que possibilitam que os alunos adquiram novos

conhecimentos e modifiquem outros, conhecimentos esses que dizem respeito à Matemática e a outros Componentes, destacando-se em todas as fases os conteúdos procedimentais.

4.1.1 Os conteúdos procedimentais

Os conteúdos procedimentais não são considerados novos, já que acompanham a prática escolar com certa naturalidade. Porém, não houve por parte da escola e dos parâmetros uma preocupação com o seu reconhecimento, com a sua importância como está sendo dado agora. Os conteúdos conceituais, os fatos, as teorias predominaram os planos de estudo até então, sem haver espaço para as estratégias, os métodos e as habilidades. A escola deve, portanto, adaptar a sua prática, abrindo espaço e valorizando os conteúdos procedimentais (COLL et. al., 2000).

Esse autor define os conteúdos procedimentais como um conjunto de ações ordenadas cuja realização permite chegar a determinadas metas. Acrescenta que trabalhar os procedimentos significa, então, revelar a capacidade de saber fazer, de saber agir de maneira eficaz.

Conforme o mesmo autor, procedimento é o conjunto de ações ou decisões que compõem a elaboração ou a participação do aluno. Podem ser simples ou complexas, mas devem se suceder no tempo e ter ordem certa.

O projeto de trabalho "Matemática Viva" foi assim planejado e executado, isto é, uma série de ações ordenadas, encadeadas, sucedendo-se no tempo e buscando atingir objetivos específicos. Nesse planejamento e execução, vários conteúdos procedimentais foram abordados.

Alguns verbos são citados por Coll (2000) como sendo referentes à aprendizagem de conteúdos procedimentais. No quadro abaixo (figura 24) esses verbos estão relacionados com situações que foram executadas durante o projeto, descritas no capítulo anterior.

Verbos	Situações elaboradas e executadas no projeto de trabalho "Matemática Viva"
Planejar	- todas as etapas do projeto foram planejadas em conjunto, alunos e professor/pesquisador.
Usar	- os alunos usaram diferentes instrumentos: de coleta de dados (livros, jornais, revistas, internet); de desenho (transferidor, compasso, régua, escala); tecnologias (computador, calculadora, filmadora, gravador).
Construir	- hipóteses, resumos, pôster, gráficos, tabelas, maquete.
Aplicar	- os alunos aplicaram conceitos adquiridos anteriormente, tanto matemáticos quanto estatísticos e de outros Componentes Curriculares.
Coletar	- os alunos coletaram informações bibliográficas e os dados necessários para efetuar um pesquisa de opinião.
Observar	- a observação esteve presente em todo o projeto, por parte dos alunos e do professor/pesquisador, objetivando qualificar o trabalho.
Elaborar	- os alunos participaram ativamente em todas as etapas, elaborando atividades e colocando-as em ação; elaboraram resumos, gráficos, pôster, a feira e o diário de bordo.
Representar	- os resultados da pesquisa foram representados nos trabalhos e nas situações que foram criados para apresentar os resultados ao público, através de esquemas, gráficos, fotos e resumos.

Figura 24: Conteúdos procedimentais

Além dos verbos ligados à execução dos conteúdos procedimentais, é possível afirmar que várias habilidades foram aprimoradas, tais como: encontrar informações, fazer perguntas, usar uma biblioteca, registrar referências bibliográficas, executar, lembrar, representar, ler com compreensão, registrar, estabelecer prioridades, programar o tempo, identificar alternativas, expressar idéias oralmente e por escrito, cooperar, selecionar estratégias, decidir, entre outras.

Destacam-se dois conteúdos procedimentais que foram utilizados por todos os alunos, ampliando o conhecimento que já tinham adquirido nesse campo e que são de extrema importância na sociedade atual:

a) a elaboração de gráficos estatísticos, que é um conteúdo de natureza procedimental porque pressupõe, segundo Coll et. al. (2000), a aprendizagem de uma atuação ordenada que se dirige a uma meta clara, nesse projeto, a forma de expressar os resultados de questões que os alunos consideraram prioritárias.

b) a participação dos alunos em intercâmbios lingüísticos orais para expressar necessidades de comunicação, também definido por Coll et. al. (2000) como um procedimento cuja aprendizagem pressupõe que o aluno saberá agir e se comunicar de maneira eficiente. No projeto de trabalho "Matemática Viva", os alunos puderam fazer uso desse procedimento quando se manifestaram oralmente, para o professor/pesquisador, para os colegas do grupo e da turma e, finalmente, na feira, para a comunidade escolar e extra-escolar.

A descrição das etapas e dos procedimentos utilizados no projeto de trabalho "Matemática Viva" no capítulo anterior e a análise dos conteúdos procedimentais nesse capítulo evidenciam a ligação intrínseca entre o desenvolvimento de um projeto de trabalho e

os conteúdos conceituais. Para Coll et. al. (2000), os conteúdos procedimentais se dão em função da ação. Para Martins (2001), os projetos de trabalho são propostas compostas por atividades a serem planejadas e executadas pelos alunos, isto é, para pôr em prática um projeto de trabalho é preciso que os alunos executem ações planejadas que os levem a atingir um objetivo esperado. Por isso, afirma-se que um projeto de trabalho não pode existir sem que o aluno se aproprie de diversos conteúdos procedimentais.

Na seqüência, já que o projeto de trabalho "Matemática Viva" busca a interdisciplinaridade, pois acredita-se que um problema real só pode ser compreendido se o virmos de forma holística, serão destacados alguns conteúdos de outras áreas do conhecimento.

4.1.2 Os conteúdos conceituais de outras áreas do conhecimento

Relembramos que, para Mora (2004,) a interdisciplinaridade pode ser vista de duas formas: uma com a participação de diferentes colegas e a outra com um só docente que ensine uma boa parte dos conteúdos de seu Componente Curricular e valorize os conteúdos de outras ciências.

A interdisciplinaridade no projeto de trabalho "Matemática Viva" caracterizou-se de duas formas: professores de diferentes Componentes Curriculares se incorporaram ao projeto de forma pontual, à medida que os grupos levantaram dúvidas que não puderam ser sanadas através da pesquisa ou pelo professor/pesquisador. Por exemplo, os professores de Língua Inglesa auxiliaram em momentos que exigiram tradução ou no envio de e-mail. Os de Língua Portuguesa auxiliaram na construção do texto escrito, principalmente na introdução e

conclusão. Alguns grupos foram auxiliados por profissionais, como biólogos, médicos, ecologistas e agentes do meio ambiente da prefeitura municipal.

Porém, a interdisciplinaridade se fez presente em todo o desenvolvimento do projeto, pois os temas foram abordados de forma ampla e, portanto, conceitos de diferentes áreas do conhecimento foram utilizados na busca de sua plena compreensão. Alguns desses conteúdos conceituais serão citados a seguir, buscando confirmar essa afirmação. Essas citações são fragmentos extraídos dos trabalhos elaborados pelos alunos.

“O Sistema Solar se formou há 4,6 bilhões de anos, a partir da fusão de uma gigantesca nebulosa rica em hidrogênio, hélio e muitos outros elementos químicos, e nesses detritos ainda havia metais, como o ferro e o alumínio”. (Água nos planetas, T81).

“Os rios Tigre e Eufrates se cruzam em uma região Asiática, chamada Mesopotâmia que em sua maioria tem solo infértil”. (Água nos planetas, T81).

Os conceitos adquiridos ao longo do Ensino Fundamental em Artes Visuais são observados na confecção dos pôsteres (figura 25), no uso do espaço, da forma e das cores.



Figura 25: Pôster

A expressão corporal, a segurança e o uso da voz são aprimoradas nas aulas de Teatro, que fazem parte do currículo obrigatório do Ensino Fundamental e são optativas, em forma de oficina, no Ensino Médio, e utilizadas durante as apresentações do trabalho em aula e na feira (figura 26).



Figura 26: Apresentação

“Ele foi base de uma das grandes civilizações do mundo. O rio Nilo foi o berço dos faraós, o local onde se desenvolveu o Egito, civilização que surgiu 3 mil anos antes do nascimento de Jesus”. (Água nos planetas, T81).

“Em grande quantidades esses microorganismos formam as chamadas “marés vermelhas”. Quando ocorre isso as águas ficam escuras, matam peixes e os frutos do mar tornam-se tóxicos para o consumo humano”. (Hidráulica, T81).

“Passos para o tratamento da água: mistura rápida, floculação, decantação, ajuste final do pH, filtração, coloração e fluoretação”. (Todas as fases estão detalhadas no trabalho). (Hidráulica, T81).

“A palavra saneamento vem do termo sanear e significa tornar saudável. Portanto saneamento básico é o conjunto de ações realizadas por instituições governamentais com a finalidade de aumentar a qualidade de vida da população”. (Saneamento básico, T81).

“Na Ásia, principalmente na região dos tigres asiáticos, em que houve uma grande ascensão comercial em curto espaço de tempo, aconteceram vários problemas referentes ao meio ambiente. Esta ascensão econômica ocorreu pela grande quantidade de empresas instaladas em Hong Kong, Coréia do Sul, China, Cingapura e Taiwan. Este grupo de países ficou conhecido como tigres asiáticos”. (Saneamento básico, T81).

“A dengue é uma doença transmitida pelo mosquito Aedes Aegypti. O mosquito não tem a doença, ele somente transmite, ele pica alguém que já teve e transmite para outro. As larvas desse mosquito proliferam na água parada”. (Água no Brasil, T83).

“A bacia hidrográfica do rio dos Sinos, situada a nordeste do Estado, entre os paralelos 29° e 30° sul possui uma área de 3820 km², correspondendo a 1,5% da área total do Rio Grande do Sul, com uma população de aproximadamente 975 000 habitantes, sendo que 90,6% ocupam as áreas urbanas e 9,4% ocupam as áreas rurais”. Sua nascente está localizada na Serra Geral, seu curso de água principal tem uma extensão de 190 km e uma precipitação pluviométrica anual de 1350 mm. Um dos rios dessa bacia é O Rio dos Sinos que banha o município de São Leopoldo”. (Rio dos Sinos, T81).

“O Dourado é uma espécie de peixe que vive nas águas do Rio dos Sinos. Seu comportamento de migrar longas distâncias e sua sensibilidade a respeito de substâncias xenobióticas fazem com que esse seja um bioindicador do ecossistema aquático”. (Rio dos Sinos, T81).

Os exemplos citados confirmam o uso de conteúdos conceituais de diversos Componentes Curriculares, isto é, segundo Fazenda (2001), característica de um trabalho

interdisciplinar, pois múltiplos enfoques de várias ciências particulares foram utilizados durante a pesquisa para se compreendesse um assunto específico, único, isto é, o projeto de trabalho "Matemática Viva" permitiu levar o múltiplo ao uno, caracterizando um projeto de trabalho interdisciplinar.

Na continuidade, será dado destaque a conteúdos conceituais e procedimentos específicos da Matemática e da Estatística, buscando analisar o uso desses conceitos no projeto de trabalho "Matemática Viva".

4.1.3 Os conteúdos conceituais matemáticos

Segundo Lopes (2003), é preciso que se tenha uma visão curricular diferente da linear para que seja possível integrar os conhecimentos adquiridos de forma interligada e significativa. Para isso, é essencial partir da problematização, pois assim os conceitos matemáticos e estatísticos se inserem em situações vinculadas ao cotidiano. A aprendizagem da Matemática só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, situações que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas.

Necessitamos, portanto, de uma educação matemática que promova o saber e o fazer matemático, que incorpore o uso de tecnologias e recursos didáticos como procedimentos na formação de um estudante.

Normalmente, diferentes temas são utilizados como instrumento para ensinar matemática, como projetos em escolas, quando se coletam dados e esses são utilizados para contextualizar o ensino de certos conceitos ou como forma de representação de resultados. Porém, Monteiro e Pompeu (2001) salientam que a Matemática pode servir de instrumento

para a interpretação e a compreensão de um tema, enfoque destacado na aplicação do projeto de trabalho "Matemática Viva".

No desenvolvimento de um projeto de trabalho, conforme Mora (2004), existem três formas básicas, não-seqüenciais, para trabalhar no campo da Educação Matemática por projetos. Esse autor destaca como uma das fases a aprendizagem e exercitação inicial que são os conceitos básicos para o entendimento do assunto. Já outra fase é o tratamento paralelo de conceitos matemáticos, solução didática e pedagógica da concepção dialética do processo de aprendizagem e ensino, que acredita que se pode dar um tratamento paralelo dos conhecimentos matemáticos à medida que vão surgindo para resolver problemas concretos, aumentando assim a motivação por parte dos alunos para formalização de novos conteúdos matemáticos. E, como terceira fase, destaca o tratamento posterior dos conceitos matemáticos. Resumidamente, a idéia principal do ensino orientado por projetos é que os alunos usem os conhecimentos prévios, descubram novos conhecimentos e percebam a necessidade de usá-los para resolver determinadas situações-problema e se preparem para aprender novos conceitos.

No decorrer do projeto de trabalho "Matemática Viva", observando e analisando os dados coletados, pôde-se verificar que os alunos fizeram uso de conhecimentos matemáticos que haviam adquirido anteriormente, descobriram novos conceitos e perceberam a necessidade de uso de certos conceitos na compreensão de determinado assunto.

Outro aspecto que deve ser salientado são as relações encontradas entre as diferentes disciplinas, que, conforme Araújo (2003), acabam por quebrar o isolamento disciplinar, pois a busca por informações sobre fenômenos da vida humana e da natureza propiciam a circulação de conceitos e as inter-relações entre vários Componentes Curriculares.

Optou-se como forma de representar os resultados encontrados na análise sobre quais conceitos matemáticos, com que frequência e por quais grupos foram utilizados, a categorização desse e a sua representação em forma de tabela, que pode ser observada na tabela 7.

Tabela 7: Distribuição do número de grupos em relação aos conceitos matemáticos.

Categorias de conceitos e algoritmos matemáticos	Número de grupos	
	N	%
Grandezas, razão, proporção, regra de três e porcentagem.	13	100
Média aritmética e ponto médio de intervalos.	4	31
Sistema de unidades de medida	13	100
Funções	5	38
Geometria	5	38
Operações (adição, subtração, multiplicação e divisão)	13	100
Total	13	

Os conceitos relativos às categorias 1, 3 e 6 foram abordados por todos os grupos, portanto estiveram presentes nos 13 trabalhos que constituíram o projeto de trabalho "Matemática Viva"; os conceitos da categoria 2 foram utilizados nos trabalhos: Água na escola, Papel na escola, Latas na escola e Preservação da fauna; fizeram uso dos conceitos da categoria 4 os trabalhos: Água no Brasil, Saneamento Básico, Água na escola, Cooperativa de reciclagem e Papel na escola; já os conceitos da categoria 5 foram encontrados nos grupos: Água nos planetas, Água no Brasil, Rio dos Sinos, Água na escola e Latas na escola.

Na categoria 1, foram agrupados os conceitos e os algoritmos matemáticos que fazem parte de um grupo que inclui: grandezas, razão, proporção, regra de três e porcentagem, exemplificados nos fragmentos extraídos de alguns trabalhos, relacionados a seguir

a) Água nos planetas (T81).

<i>Distribuição de água no mundo</i>	<i>Quantidade em trilhões de toneladas</i>
<i>97% da água é salgada e está nos mares e oceanos</i>	<i>1 235 000</i>
<i>3% é água doce e está nas geleiras, no subsolo, nos rios, em lagos, na umidade e em forma de vapor.</i>	<i>41 000</i>
<i>100%</i>	<i>1 276 000</i>

b) Água nos planetas (T81)

... mas não podemos usar qualquer água, primeiro: dos 1,2 bilhões de km³ de água existente na Terra, apenas 2,5% é doce.

1,2 bilhões - 100%

$$x - 2,5\% \Rightarrow x = 0,03 \times 10^9 = 30\,000\,000 \text{ km}^3$$

Segundo: desses 2,5 % tire 2/3 confinados nas calotas polares e no gelo eterno dos picos das montanhas.

$$30\,000\,000 : 3 = 10\,000\,000 \times 2 = 20\,000\,000 \text{ km}^3$$

Terceiro: do que sobrou a maior parte está nos lençóis freáticos.

Quarto: só devemos utilizar o que a chuva pode renovar anualmente que é de 34 000 km³.

Então:

1,2 bilhões - 100%

$$34\,000 - x \Rightarrow x = 0,002\% \text{ do total de água existe na Terra.}$$

c) Água no Brasil (T83)

Enquanto alguém consome 1 litro de água outros 10 litros são poluídos, essa razão é de 1 para 10 (1 : 10).

O Brasil possui 20% de água doce do mundo, então de cada 100 litros de água do mundo 20 litros estão no Brasil.

d) Rio dos Sinos (T81)

Para se ter idéia do que significam estes valores de vazão, cada grupo de 100 000 pessoas necessita de 0,3 m³/s de água para ser devidamente abastecido. São Leopoldo tem aproximadamente 200 000 habitantes.¹⁹

1 dia - 24 horas

1 hora - 3600 s; em 24h tem 36 400s

0,3 m³ - 1s

x - 36 400s $\Rightarrow x = 10\,920\,000\text{ m}^3$ em 1 dia ou $10\,920\,000\text{ dm}^3$ ou $10\,920\,000$ litros por grupo de 100 000 pessoas em 1 dia. Como o município tem 200 000 habitantes então é preciso o dobro dessa quantidade.

e) Preservação da fauna (T83)

... o prejuízo pode ser irreversível para o meio ambiente e ter conseqüências diretamente proporcionais à humanidade.

f) Saneamento básico (T81)

8 000 000 de crianças morrem atualmente anualmente no mundo por falta de saneamento básico.

8 000 000 - 365 dias 21 917 - 24 horas 913 - 60 min

x 1 dia x - 1 hora x - 1 min

¹⁹ Esse exemplo também poderia ser utilizado na categoria de sistema de unidades de medida.

$x = 21\,917$ por dia

$x = 913$ por hora

$x = 15$ por minuto

Portanto, a cada minuto morrem 15 crianças no mundo por causa da falta de saneamento básico.

g) Reciclagem de plástico

O consumo anual per capita de plástico é de 19 kg por habitante no Brasil, enquanto nos EUA é de 100 kg por habitante, aproximadamente 5 vezes maior.

h) Preservação da flora (T83)

As florestas tropicais do mundo diminuem 170000 km² por ano. A perda total sofrida já equivale a quase dois terços da cobertura florestal original dos 80,8 milhões de km² existentes há 8 mil anos.

$$80,8 \text{ milhões} - \frac{3}{3}$$

$$x - \frac{2}{3} \Rightarrow x = 53,86 \text{ milhões já foram devastadas, restando } 26,9 \text{ milhões não devastados.}$$

$$26900000 - x$$

170000 - 1 ano $\Rightarrow x = 158$ anos (tempo que falta para desmatamento de toda floresta tropical se não houver sérias mudanças).

Na categoria 2, estão agrupadas as situações em que foram utilizados os conceitos que fazem referência à média aritmética e ao ponto médio de intervalos, exemplificados nos seguintes recortes:

a) Preservação da fauna (T83)

...colocam um cateter em sua vesícula biliar para a extração. Por este local, duas vezes por dia, são extraídos entre 10 e 20 ml de bile em cada coleta²⁰.

$$\text{Ponto médio do intervalo} = \frac{10 + 20}{2} = 15 \text{ ml em uma coleta} \Rightarrow 2 \text{ coletas por dia} \Rightarrow 30 \text{ ml}$$

30 ml – 1 dia

1 dia – 24 h

1000 ml – x \Rightarrow

0,333... dias – x

x = 33,33... dias

x = 8 horas, portanto 33 dias e 8 horas para coletar 1 litro.

b) Água na escola (T83)

Análise da conta de água do Colégio Sinodal nos últimos 6 meses (Gasto em m³).

Março	402
Abril	386
Mai	334
Junho	331
Julho	183
Agosto	314

Média \Rightarrow Total : número de meses $\Rightarrow 1950 : 6 = 325 \text{ m}^3$

A média do gasto de água nos últimos 6 meses foi de 325 m³. Como são 20 dias no mês em que a escola funciona são gastos mais ou menos 16,25 m³ em um dia, ou 16 250 litros.

c) Reciclagem de plástico (T81)

A média anual de consumo de plástico na Europa é de 80 kg por habitante.

d) Papel na escola

Cálculo da média de papel encontrado nos lixos da escola em um mês.

São 67 salas. 30 administrativas e 37 de sala de aula.

²⁰ Também poderia exemplificar as categorias 1, 3 e 6.

Durante a primeira semana de setembro, colocamos caixas de coleta de papel em diferentes salas:

3 caixas em salas administrativas

1 caixa na educação infantil (6 salas)

3 caixas no Ensino Fundamental – 1º nível (12 salas)

6 caixas no Ensino Fundamental 2º nível e Ensino Médio (19 salas)

Recolhemos as caixas e pesamos na oficina de manutenção. Depois calculamos:

Administração:

$$\text{Média} = \frac{560 + 320 + 215}{3} = \frac{1095}{3} = 365 \text{ g em 5 dias} = 73 \text{ g por dia} \times 22 \text{ dias} =$$

1364g ou 1,606 kg por mês na administração.

Educação Infantil:

$$1 \text{ caixa} = 310 \text{ g em 5 dias} = 62 \text{ g por dia} \times 22 \text{ dias} =$$

1365 g ou 1,364 kg em um mês.

Ensino Fundamental 1º nível:

$$\text{Média} = \frac{420 + 380 + 535}{3} = \frac{1335}{3} = 445 \text{ g em 5 dias} = 89 \text{ g por dia} \times 22 \text{ dias} =$$

1958g ou 1,958 kg

Ensino Fundamental 2º nível e Ensino Médio:

$$\text{Média} = \frac{135 + 225 + 180 + 315 + 240 + 110}{6} = \frac{1205}{6} = 201 \text{ g por dia} \times 22 \text{ dias} =$$

880g em um mês ou 0,88 kg

Total: Administração: 1,6 x 30 salas = 48 kg

Educação Infantil: $1,4 \times 6 \text{ salas} = 8,4 \text{ kg}$

EF 1º nível: $1,96 \times 12 = 23,5 \text{ kg}$

EF 2º nível e EM: $0,9 \times 19 = 17,1 \text{ kg}$

No lixo da escola, estima-se que por mês se colocam fora em média 94 kg de papel em condições de ser reciclado. Como para fabricar 50 kg de papel é preciso cortar 1 árvore, se todo o papel no colégio fosse reciclado se evitaria o corte de 2 árvores por mês.

Na categoria 3, optou-se por reunir os conceitos matemáticos que dizem respeito ao uso de diferentes unidades de medida, assim exemplificados:

a) Água nos planetas (T81)

O Rio Nilo tem 6 700 km de extensão ou 6 700 000 m.

... é quando toma sua direção oeste-leste, correndo quase sempre a menos 5° de latitude sul.

b) Água no Brasil (T83)

O Rio Amazonas fertiliza uma região de quase 6 000 000 km² de área (equivalente à metade da Europa).

... 11 milhões de litros de água são despejados no mar.

... 100 000 km o equivalente a duas voltas ao redor do mundo.

c) Saneamento básico (T81).

Na incineração, os resíduos sólidos são expostos a uma temperatura elevada (mais de 900°C)...

d) Usina de reciclagem (T81)

O material coletado é pesado e vendido, em pequenas quantidades em kg e grande quantidade em toneladas, usando a correspondência de 1 ton = 1000 kg.

e) Preservação da fauna (T83)

... sua área cobre cerca de 2,5 milhões de hectares ...

$$1 - 10\ 000$$

$$2,5 - x \Rightarrow 25\ 000\ 000\ 000\ \text{m}^2$$

Como conceitos da categoria 4, foram agrupados aqueles que posteriormente puderam ser utilizados em aula para introduzir as noções sobre os conceitos de funções, como:

a) Água no Brasil (T83)

A taxa é de R\$ 0,008 para o m³ de água retirada do rio e de R\$ 0,02 para o m³ de água despejada no rio sem tratamento (bacia do Rio Paraíba do Sul).

... contas de água são cobradas por volume de água gasta (na conta por m³). Se a água custa R\$ 1,00 e se você gastar em um mês 30 m³ ou 30 000 litros, sua conta vai ser de R\$ 30,00 mais uma taxa da empresa que fornece água.

b) Água na escola (T83)

O gráfico (anexo D) foi construído no computador, com o auxílio do *software Graphmat* e apresentou alguns erros, como o rótulo dos eixos. Esse erro foi posteriormente explorado pelo professor do 1ª série do Ensino Médio, que utilizou esse exemplo no estudo das funções.

3) Saneamento básico (T81)

Reciclagem de lixo

<i>Material</i>	<i>Preço da tonelada em dólares</i>
<i>Plástico</i>	<i>45</i>
<i>Alumínio</i>	<i>502</i>
<i>Vidro</i>	<i>30</i>
<i>Papel</i>	<i>100</i>

Com esses dados foram construídos, em aula, nas duas turmas, em um mesmo plano cartesiano, quatro retas que representaram cada material. As diferenças entre elas foram exploradas.

A categoria 5 é composta por conceitos que dizem respeito à geometria plana e à espacial. Optou-se pelos seguintes exemplos:

a) Água nos planetas (T81)

... o maior satélite de Saturno tem diâmetro de 5150 km ...

Comprimento de sua circunferência $\Rightarrow c = \pi d \Rightarrow c = 16171 \text{ km}$ ou 16171000 m

b) Água nos planetas, Água no Brasil e Rio dos Sinos (T81 e 83)

Na descrição dos rios:

... km de extensão; cobre uma área de ... km² e ... km³ de volume de água

(comprimento, área e volume).

c) Água na escola (T83)

1 chapa de alumínio tem 1 m de comprimento e 1,72m de largura.

1 latinha de refrigerante tem: diâmetro da base = 6 cm; altura = 12 cm.

Então usamos as fórmulas e calculamos:

$$\text{Área da base} = 3,14 \cdot 3^2 = 28,26 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área lateral} = 3,14 \cdot 6 \cdot 12 = 226,08 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 282,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área da chapa} = 100 \cdot 172 = 17\,200 \text{ cm}^2 : 282,6 = 61 \text{ latinhas}$$

Então, de uma chapa dá para fazer mais ou menos 61 latinhas.

$$\text{Volume da lata} = \text{área da base} \times \text{altura} = 28,26 \times 12 = 339,12 \text{ ml.}$$

Na categoria 6, estão agrupados os conceitos que se referem à utilização das quatro operações, que, além de serem utilizadas nas regras de três e transformações de unidades, também se fizeram presentes em situações como:

a) Papel na escola (T83)

O papel surgiu em 3 700 a.C. (papiro). Atualmente é 2003. $3700 + 2003 = 5\,703$ que é a idade aproximada do papel.

Os exemplos extraídos dos trabalhos dos alunos e dos diários de bordo mostram que desenvolver um projeto de trabalho, tendo a Matemática como meio e um tema transversal como fim, oportuniza que se trabalhem diferentes conteúdos conceituais, alguns do domínio do aluno, que os desenvolveram sem auxílio do professor/pesquisador, como os da categoria 1, 2 e 6.

Outros conteúdos necessitaram da intervenção do professor, que em um primeiro momento, auxiliou o pequeno grupo e, após o encerramento do projeto, tratou do conceito com as turmas, como alguns problemas de geometria e de transformações de unidades.

Já os conceitos classificados como sendo da categoria 4 foram utilizados no final do mês de novembro, na introdução de noções básicas sobre funções e construção de gráficos.

Em 2004 esses recortes foram utilizados pelo professor do 1º ano do Ensino Médio, no laboratório de Informática, na construção de gráficos e no estudo de tópicos de geometria analítica, como coeficiente angular e linear.

Portanto, em diferentes momentos e situações é possível “retirar” dos trabalhos situações reais que podem servir para reforçar, introduzir e contextualizar conceitos matemáticos.

Da mesma forma, através do desenvolvimento de projetos de trabalho, é possível abordar conceitos estatísticos, como veremos na continuidade desse trabalho.

4.1.4 Os conteúdos conceituais estatísticos

O projeto de trabalho “Matemática Viva” foi desenvolvido para, entre outros objetivos, investigar a utilização de conceitos estatísticos no transcorrer dos projetos desenvolvidos pelos alunos.

Segundo o Padrão Referencial de Currículo do Rio Grande do Sul (1998), o pensamento estatístico-probabilístico enseja a análise de situações sociais, econômicas, do meio ambiente, entre outras, no sentido de estimular atitudes de solidariedade, cooperação, responsabilidade social e ecológica. Esse marco permite a coleta, organização, análise e interpretação de dados reunidos em tabelas e gráficos (processamento da informação), que

levam à inferência e predições a respeito dos fenômenos sociais ou da natureza, devendo envolver situações concretas com grandezas que o aluno possa medir e/ou observar.

Já, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) ressaltam a importância do conhecimento de conceitos estatísticos no tratamento da informação, pois está cada vez mais freqüente a necessidade de compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda comunidade.

Portanto, é necessário que todo aluno consiga no decorrer da sua formação a literacia estatística, definida por Branco e Martins (2002), como a competência de expressar e analisar informações, o que dá ao estudante a habilidade de interagir eficazmente num ambiente de incerteza. Ele salienta a sua importância pelo seu envolvimento com o estudo de outras ciências e chama atenção para o seu uso incorreto, pois pode levar a decisões erradas com conseqüências negativas.

Os conteúdos estatísticos estão cada vez mais presentes na vida dos cidadãos, pois a mídia tem utilizado gráficos e conceitos estatísticos na divulgação de informações. Essa afirmação leva Cazorla (2004) a sugerir que processos tais como coletar, organizar, sintetizar e interpretar dados, são habilidades que devem ser desenvolvidas nos estudantes do Ensino Fundamental, desde as séries iniciais. Destaca a importância dos gráficos que permitem um trabalho interdisciplinar entre a Matemática, a Estatística e as outras ciências e a aplicação da Matemática, implícita nos gráficos, contribui no desenvolvimento conceitual dos alunos.

Mesmo com a ampla difusão pelos meios de comunicação dos conceitos estatísticos, Vendramini e Brito (2003) salientam que existe por parte dos alunos uma barreira inicial quanto à disciplina. Essa barreira pode ser derrubada pelo professor, à medida que esse desenvolva um trabalho que mostre ao aluno a importância desses conceitos para o desempenho de suas futuras profissões.

Esse trabalho pode ser desenvolvido com naturalidade, conforme destaca Carvalho e César (2003), pois a Estatística e a Probabilidade fazem parte do mundo atual de muitas crianças e por isso são temas que permitem criar uma ligação entre os saberes escolares e os utilizados no dia-a-dia.

As diversas possibilidades didáticas de análise exploratória de dados, segundo Batanero (1999), se devem à simplicidade do aparato matemático requerido, à importância da Estatística, à solução de problemas, ao trabalho em equipe e à possibilidade de desenvolver projetos.

Segundo a American Statistical Association, citado por Mendes, Clayde (2004), um projeto de estatística é um processo de resposta a uma questão de pesquisa, que utiliza no seu desenvolvimento técnicas estatísticas e apresenta os resultados em um relatório escrito. A autora destaca que a proposta deve ter um início, um meio e um fim, ressaltando que um projeto estatístico não pode se restringir a apenas coletar dados, mas também organizá-los e interpretá-los, desenvolvendo o interesse pela leitura de tabelas e gráficos.

O projeto de trabalho "Matemática Viva" é um exemplo de projeto estatístico que permitiu que os alunos vivenciassem uma experiência real e concreta envolvendo conceitos específicos.

Os 13 grupos que fizeram parte do projeto realizaram um levantamento de opinião sobre o tema que estavam pesquisando, seguindo os seguintes procedimentos: levantamento de hipóteses, formulação das questões, escolha da amostra, coleta de dados, compilação dos dados, representação dos resultados e análise dos mesmos.

Todos puderam optar livremente pelo número e tipo de questões, amostra e representação dos resultados, já que nos planos de estudo do Colégio Sinodal são apontados como objetivos de 8ª série do Ensino Fundamental introduzir o processo de coleta e compilação de dados e a sua representação, principalmente através de gráficos de setores circulares.

Portanto, os grupos puderam expressar seus resultados sem cumprir as normas da ABNT, já que esse enfoque é dado no Ensino Médio, no Colégio Sinodal, quando serão aprofundados os conceitos estatísticos já vistos e introduzidos novos.

Apenas um grupo (Água no Brasil) não fez uso de gráfico de setor circular e todos os grupos utilizaram o *software Excel* na confecção dos seus gráficos.

Para exemplificar o trabalho realizado pelos grupos, optou-se por recortar parte do trabalho Cooperativas de reciclagem (T81), que será descrita a seguir:

A pesquisa foi realizada no mês de setembro, com 3 turmas do Colégio Sinodal, sendo duas sétimas séries e uma oitava série, num total de 84 alunos.

Os dados²¹ obtidos foram os seguintes (figura 27)

Você sabe o que é uma cooperativa de reciclagem?			
Sim	69 → 82,14%	Não	15 → 17,86%
Você conhece alguma cooperativa?			
Sim	28 → 33,33%	Não	56 → 66,67%
Você contribui ou já contribuiu com alguma cooperativa?			
Sim	34 → 40,48%	Não	50 → 59,52%

Figura 27: Expressando resultados

Em seguida, foram feitos os gráficos da pesquisa (figura 28, 29 e 30).

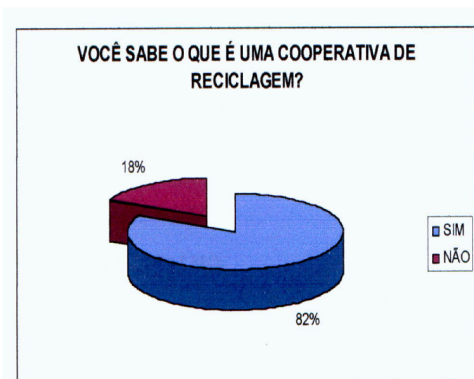


Figura 28: Gráfico Cooperativa 1



Figura 29: Gráfico Cooperativa 2

²¹ Os dados (frequência absoluta e relativa) foram representados sem seguir normas e em 2004 foram utilizados no Ensino Médio como exemplo para introduzir a representação de tabelas conforme normas da ABNT.



Figura 30: Gráfico Cooperativa 3

A análise realizada pelos alunos foi a seguinte:

Constatou-se que a maioria dos alunos do Colégio Sinodal, mesmo sendo de uma baixa faixa etária (entre 13 e 15 anos), sabem o que é uma cooperativa de reciclagem. Porém, menos da metade conhece algum tipo de cooperativa. Infelizmente, constatou-se também que os alunos foram incoerentes ao responder à terceira pergunta. Para contribuir com alguma cooperativa, deve-se conhecer ao menos uma, para a qual vai contribuir, como apenas 33,33% conhecem alguma, como 40,48% já contribuiu? Como seria possível contribuir para algo que eu não conheço? Isso é uma coisa praticamente impossível de acontecer, talvez nossas perguntas não tenham sido claras.

Optou-se por esse exemplo, pois o grupo realizou todas as etapas solicitadas no levantamento de opiniões: identificação da amostra, apresentação da frequência absoluta e relativa, gráfico, e análise dos resultados. Nem todos os grupos realizaram integralmente essas tarefas, o que foi analisado e está representado na tabela 8.

Tabela 8: Distribuição do número de grupos em relação as etapas cumpridas no levantamento de opiniões.

Etapas	Número de grupos	
	N	%
Identificação da amostra	8	54
Frequência absoluta	5	38
Frequência relativa	13	100
Gráficos	13	100
Análise dos resultados	5	38
Total	13	

Apenas cinco grupos²² cumpriram todas as etapas. A frequência absoluta, seguida da identificação da amostra, foram os itens de menor frequência nos trabalhos.

No desenvolvimento do trabalho, principalmente durante a pesquisa bibliográfica, todos os grupos utilizaram informações representadas em forma de tabelas e gráficos, como o exemplo a seguir (figura 31), extraído do trabalho Papel na escola (T83).

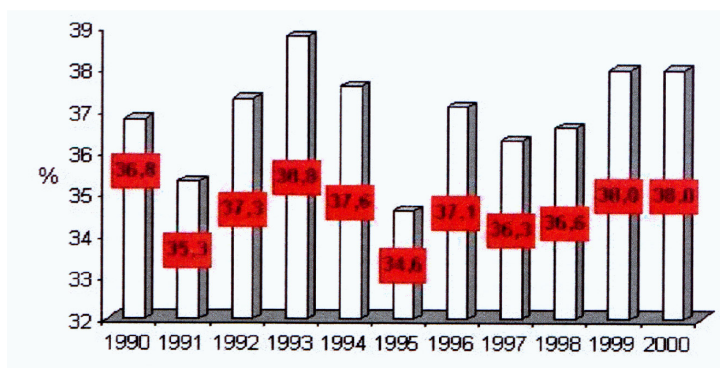


Figura 31: Índice de reciclagem de papel no Brasil

Na feira, na apresentação do resultado final do projeto, em 100% dos pôsteres foram utilizados gráficos estatísticos como forma de representação dos resultados (figura 32).

²² Água no Brasil, Rio dos Sinos, Cooperativas de reciclagem, Preservação da fauna, Latas na escola.



Figura 32: Estatística nos trabalhos

Através das análises realizadas, é possível afirmar que o objetivo relacionado aos conteúdos específicos de Estatística foram alcançados, pois fizeram parte de todos os trabalhos em diferentes momentos, como: nos dados bibliográficos coletados com o objetivo de adquirir informações necessárias para a compreensão do assunto e a realização do trabalho escrito; nas diferentes fases executadas na pesquisa de opinião; para expressar os resultados encontrados, tanto no trabalho escrito quanto no pôster.

Portanto, no desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva", encontramos conteúdos conceituais e procedimentais referentes à Estatística, vindo ao encontro de um dos objetivos específicos dessa pesquisa.

4.2 AVALIAÇÃO DOS ENVOLVIDOS NO PROJETO

Ao término da aplicação do projeto de trabalho “Matemática Viva”, foram aplicados diferentes instrumentos de avaliação, que buscaram conhecer as opiniões dos sujeitos envolvidos no projeto e a sua validade. Esse item faz referência a essas avaliações.

4.2.1 Avaliação da escola e dos pais

A escola emitiu a sua opinião através de um depoimento por escrito da coordenadora pedagógica e do professor de Matemática do Ensino Médio (anexo E) que autorizaram a publicação dos seus depoimentos.

Após a análise desses depoimentos, o professor/pesquisador concluiu que o projeto de trabalho "Matemática Viva" é reconhecido como uma atividade satisfatória que contempla os planos de estudo, a linha pedagógica, os objetivos gerais do Colégio Sinodal e os objetivos específicos da área de Matemática.

Os pais emitiram a sua opinião, por escrito, durante a feira. Os relatos (anexo f) permitiram, verificar a satisfação manifestada pelos pais frente aos trabalhos apresentados pelos alunos, destacando que esse é um trabalho que diferencia o colégio dos demais e que prepara seus alunos para situações semelhantes com que, certamente, irão se deparar no futuro.

Os alunos expressaram a sua opinião sobre o projeto. A análise dessa avaliação é feita na continuidade do trabalho

4.2.2 Avaliação dos alunos

No mês de dezembro, o professor/pesquisador aplicou um questionário, do tipo lápis e papel, com 2 questões abertas, que foram respondidas individualmente. A tabela 9 mostra os resultados encontrados à questão 1: Qual a sua opinião em relação ao projeto de trabalho "Matemática Viva"?

Tabela 9: Distribuição das respostas à questão: Qual a sua opinião em relação ao projeto de trabalho "Matemática Viva"?

Categorias	Número de alunos	
	N	%
Serviu como alerta e conscientização	11	21,5
Serviu como incentivo ou orientação	4	8
Aprender fatos novos	19	37
Tratou de assuntos interessantes e importantes	12	23,5
Outros	5	10
Total ²³	51	100

As respostas foram agrupadas nas seguintes categorias: (1) serviu como alerta e conscientização; (2) serviu como incentivo; (3) aprender fatos novos; (4) tratou de assuntos interessantes e importantes; (5) outros.

Na categoria 1, “Serviu como alerta e conscientização”, foram agrupadas as respostas em que predominava o termo conscientização ou similar, como as seguintes:

²³ Três alunos não entregaram o questionário

Gustavo (T81): ... *consequimos perceber que o estado em que estamos em relação a % de água potável mundial é catastrófico, nós “abrimos nossos olhos” fazendo este trabalho.*

Amanda (T83): *Achei o trabalho super válido pelo valor cultural. Ele ajudou a conscientizar os alunos, pais e todos aqueles que viram as apresentações.*

Na categoria 2, foram agrupadas as repostas onde predominaram as palavras incentivo e orientação, exemplificadas a seguir:

Celito (T81): *Achei interessante, foi uma boa maneira de incentivar a reciclagem de lixo.*

Hyran (T81): *Ótimo, trabalhar com projeto, é bom e prazeroso de se fazer, sem falar que orienta as pessoas que o lêem.*

Na categoria 3, foram situadas as questões onde os alunos destacaram a oportunidade de aprender fatos novos, como as seguintes:

Danilo (T81): *Gostei muito de fazer para aprender coisas novas como: não sabia que em São Leopoldo havia uma usina de reciclagem ...*

Gabriela (T83): *Gostei muito de fazer esse trabalho, bastante exaustivo, mas valeu a pena, pois nos trouxe noções sobre assuntos que antes nem nos tocavam.*

Na categoria 4, foram reunidas as respostas que destacaram o trabalho como interessante e/ou importante, como, por exemplo:

Rafael (T81): *O trabalho foi interessante porque os assuntos dos trabalhos eram interessantes e importantes.*

Rodolfo (T83): *Eu realmente adorei fazer esse trabalho. Desde pequeno me interessei por animais e agora pude fazer um trabalho completo a respeito disso. Há coisas nele que jamais esquecerei, foi muito importante para todos.*

As respostas que não se enquadravam nessas categorias foram reunidas na categoria 5: outros, exemplificadas assim:

Caroline (T83): *No início achei que ia ser chato, mas depois achei que foi legal e diferente dos outros trabalhos que eu já tinha feito.*

Gustavo (T83): *Acho que vai ajudar no futuro, na hora de fazer outro trabalho.*

A análise dos resultados apontados nessa questão identifica como resposta de maior frequência (37%) a apontada pelos alunos fazendo referência ao fato de que, com o desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva", puderam assimilar conceitos novos, referentes a diferentes áreas de conhecimento. Também destacaram (23,5%) que o consideraram interessante e importante e 21,5% dos sujeitos apontaram para ele como sendo um instrumento de conscientização sobre os problemas ambientais. Nenhum aluno apontou o projeto como uma atividade desinteressante ou que não acrescentasse novos conhecimentos.

A segunda questão fez referência à Matemática e à Estatística no trabalho e foi assim redigida: Comente sobre a Matemática e a Estatística envolvidas no projeto. A tabela 10 mostra a distribuição das respostas em função da sua categorização.

Tabela 10: Distribuição do número de respostas em função de sua categoria.

Categorias	Número de alunos	
	N	%
Essencial para fazer o trabalho	7	14
Citação de conceitos utilizados	14	27
Mudança de hipótese	15	29
Está em tudo o que fazemos	8	16
Outros	7	14
Total de alunos	51	100

As respostas foram agrupadas em 5 categorias: (1) essencial para fazer o trabalho; (2) citação de conceitos utilizados; (3) mudança de hipótese; (4) está em tudo o que fazemos; (5) outros.

Na categoria 1, foram agrupadas as respostas, assim exemplificadas:

Tomás (T83): ... *pois sem a matemática, que às vezes nem sabemos que estamos usando, o trabalho não teria nenhuma “base”.*

Casseane (T81): *A Matemática foi usada sempre. Sem entender dela e dos gráficos e tabela não dava para fazer o trabalho bem feito.*

Já as respostas que citaram conceitos utilizados estão reunidas na categoria 2, como, por exemplo:

Martim (T83): *Nós usamos matemática para: a maquete, valores (custos), quantidades de compra, venda, catação, nos gráficos, ...*

Thaís (T81): *No trabalho sobre reciclagem de plástico, a matemática está presente em muitos cálculos e a estatística nos gráficos.*

Na categoria 3, o critério utilizado foi o de agrupar as respostas que evidenciam uma mudança na opinião sobre a necessidade do conhecimento matemático e estatístico no estudo da Educação Ambiental e estão assim exemplificadas:

Matheus (T83): *No início, não entendi o que a professora queria porque achava que não tinha matemática nesse assunto. No fim vi que em todos os trabalhos tinha muita matemática.*

Aline (T83): *A Matemática no trabalho, a princípio achei estranho, pois não saberia onde usar. No decorrer do trabalho, percebi que seria possível usá-la, na estatística e no entendimento dos números.*

Na categoria 4, foram reunidas as respostas em que predominava a opinião sobre a presença da matemática em todos os assuntos estudados, como, por exemplo:

Gabriel (T83): *... não só nesse projeto mas em toda a vida a Matemática está muito presente.*

Aline (T81): *Apenas com a Matemática foi possível vermos o quanto as pessoas conhecem sobre o nosso mundo. Acho que ficou mais que visível que está em tudo.*

Na categoria 5, foram agrupadas respostas que não se encaixavam nas categorias anteriores, assim exemplificadas:

Vitor (T83): *... exercitar conhecimentos quase esquecidos, porém lembrados, de matemática.*

Diego (T81): *... achei que é normal aparecer matemática.*

Dessa maneira, foi possível verificar que as maiores frequências de respostas se enquadram nas categorias 2 e 3. Destaca-se, devido à sua importância, a mudança de opinião

em relação à Matemática e à Estatística. 29% dos sujeitos da pesquisa afirmaram que antes de iniciar o trabalho não percebiam o envolvimento desses conceitos com problemas do cotidiano, o que o professor/pesquisador destaca como positivo no desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva".

O próximo capítulo desse trabalho dedica-se às considerações finais do professor/pesquisador, sobre as observações realizadas por ele durante todo o desenvolvimento desse projeto e resultado da análise reflexiva dos dados coletados durante todo o processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou encontrar a resposta ao que motivou esta investigação: como desenvolver um trabalho interdisciplinar que tenha como finalidade integrar os temas transversais às aulas de Matemática no Ensino Fundamental? Essa questão foi levantada pelo professor/pesquisador, que ciente das exigências do mercado de trabalho, das competências que devem ser desenvolvidas no cidadão do século XXI e dos planos de estudo indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, buscou incorporar à sua prática escolar atividades que ultrapassassem os limites da sala de aula e a transmissão de conteúdos, desenvolvendo um projeto de trabalho que possibilitou responder à questão levantada.

Outro fato que interferiu na opção de desenvolver um projeto de trabalho, foram os objetivos e a filosofia da escola onde o projeto de trabalho "Matemática Viva" foi aplicado, pois ela tem como meta ser referência em educação, sustentada em aprofundar os conteúdos mínimos exigidos por leis e incluir em seu planejamento atividades que são chamadas de diferenciais, como a desenvolvida como tema de pesquisa dessa dissertação.

Além desses aspectos, buscou-se verificar, também, se o objetivo geral e os específicos dessa investigação foram alcançados. Para isso, o pesquisador optou por coletar dados em todas as fases do desenvolvimento do projeto, através de questionários do tipo lápis e papel, com questões abertas e fechadas, gravações de imagem e voz, registros escritos dos alunos e observação do professor/pesquisador, já que participou de todo o desenvolvimento do projeto. Os dados coletados foram analisados, embasados no referencial teórico que sustentou a investigação. Os resultados foram expressos através de tabelas de distribuição de frequências.

Os sujeitos da pesquisa foram 54 alunos, sendo 43% do sexo feminino e 57% do sexo masculino, com idades entre 13 e 15 anos, de duas turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, do Colégio Sinodal, da rede particular da região metropolitana do Rio Grande do Sul.

Para alcançar os objetivos levantados nessa pesquisa, elaborou-se sempre em conjunto, alunos e professor/pesquisador, uma seqüência de atividades encadeadas que buscaram atingir os objetivos traçados inicialmente.

Resumidamente, pode-se elencar essas etapas como sendo:

a) **Escolha do tema:** esse deve ser de interesse do aluno, porém, não é o único fator que deve influenciar nessa decisão, pois acredita-se que o tema deve estar inserido nos objetivos da escola onde o projeto será desenvolvido, ser relevante para a comunidade escolar e extra-escolar e possibilitar o desenvolvimento de conceitos específicos, nesse caso conceitos estatísticos e matemáticos. Portanto, a opinião do professor, da coordenação pedagógica da escola e da comunidade também devem ser investigadas e levadas em consideração no momento da escolha do tema. Nesse projeto, optou-se pela Educação Ambiental, pois esse é um assunto que, em função da sua importância e gravidade, despertou o interesse nos alunos que percebem no seu entorno conseqüências do descaso com o meio ambiente. No levantamento feito com a comunidade, os alunos observaram que esse assunto está longe de ser esgotado. Além disso, o Colégio Sinodal se encontra em uma área de beleza natural privilegiada e faz parte dos seus objetivos a preservação do meio ambiente. Foram levados, portanto, em consideração a opinião dos alunos, a percepção de que a comunidade sabe pouco sobre o tema, o fato de o tema se inserir nos objetivos da escola e por possibilitar o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e estatísticos.

b) **Levantamento de dados junto à comunidade:** essa etapa teve como objetivo conhecer a opinião da comunidade escolar e extra-escolar sobre a relevância do tema. Para atingir esse objetivo no desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva", optou-se por aplicar um questionário que, além de expressar a opinião dos entrevistados, permitiu que o professor desenvolvesse, com os resultados da entrevista, conceitos estatísticos e construção de gráficos de setores, assuntos determinados nos planos de estudo do Colégio Sinodal para 8ª série do Ensino Fundamental.

c) **A Educação Ambiental e os planos de estudo do Colégio Sinodal:** um questionário do tipo lápis e papel e os seus resultados mostraram que 68% dos alunos percebem uma preocupação com esse tema no Colégio Sinodal, mas não em todos os Componentes Curriculares. Apontam como exemplos alguns projetos pontuais e a postura dos professores e funcionários, em interferências rotineiras.

d) **Investigação sobre o conhecimento prévio dos participantes da investigação:** através da análise de mapas conceituais e de repostas dadas a um questionário pré-elaborado pelo professor, foi possível levantar o que os alunos conheciam sobre o tema. Essa análise revelou a necessidade de ampliar esses conhecimentos antes de delimitarmos o enfoque específico e a formação de grupos fixos. Os alunos apresentavam conhecimentos que se restringiam ao âmbito da Biosfera, o que levou ao planejamento de mais um etapa, objetivando a ampliação desse conhecimento para que o projeto obtivesse o resultado esperado.

e) **Ampliação dos conhecimentos sobre Educação Ambiental:** dois procedimentos foram elaborados nessa etapa, uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e um seminário, em

que os alunos socializaram os aspectos que consideraram importantes, o que, além de ampliar o conhecimento de todos auxiliou na opção dos temas específicos e das suas subdivisões. Além disso, acrescentou ao estudo o sistema de cooperativismo, que é uma forma de agrupamento com determinados fins, criado pelo homem, fazendo, portanto, parte do sistema, definido por Díaz (2002) como sendo um exemplo do âmbito da Biosfera.

f) **Definição dos temas e dos grupos:** para tornar possível a pesquisa, optou-se delimitar os temas (Água e Cooperativismo), divididos em 13 grupos, e descritos no capítulo 3 desse trabalho. Ressalta-se a importância do trabalho em grupo, pois esse, além de permitir a socialização de saber e o compartilhamento de responsabilidades, gera um ambiente propício à troca de idéias, de argumentação e contra-argumentação, fazendo com que o aluno reflita sobre o seu aprendizado, sobre o que está pensando e sobre as suas ações, propiciando a metacognição.

g) **Organizando a pesquisa:** por meio de diferentes procedimentos, como: coleta de dados, normas de referências bibliográficas da ABNT, envelope de coleta e registro de todas as etapas, os grupos iniciaram a pesquisa do seu tema específico. Essas etapas, descritas no capítulo 3, criaram uma dinâmica de trabalho que se mostrou adequada, pois os grupos apresentaram trabalhos com resultados considerados positivos e o desenvolvimento do projeto não se tornou enfadonho, já que a cada momento se incorporaram a ele novas informações, de diferentes fontes.

h) **Desenvolvendo a pesquisa:** a pesquisa foi desenvolvida em sala de aula, em períodos de Matemática, e em horários extraclasse, destacando-se o trabalho em grupo, a divisão de responsabilidades e as visitas de campo que permitiram a diversos grupos

acrescentar o conhecimento prático adquirido nessa ocasião às suas pesquisas, enriquecendo o seu trabalho.

i) **Apresentação do produto final à comunidade:** os resultados do projeto de trabalho "Matemática Viva" foram apresentados à comunidade através de um trabalho escrito, de um pôster e de uma feira aberta para a comunidade escolar. Destaca-se que uma feira não se limita a um monólogo, isto é, um sujeito que fala enquanto o outro apenas ouve, mas há um importante momento de troca de saberes e de experiências, em que, através do debate de opiniões, constroem-se diferentes saberes e também se destroem informações errôneas sobre os temas apresentados. Pode-se descrever a feira realizada pelos alunos na culminância do projeto de trabalho "Matemática Viva" em uma palavra: conscientização, pois os visitantes expressaram oralmente e por escrito a surpresa e a preocupação frente aos dados revelados pelos grupos sobre os problemas ambientais.

j) **Avaliação:** foi realizada pelo professor/pesquisador que acompanhou os alunos em todas as fases e pelos alunos através da auto-avaliação. Salienta-se o papel do professor como sendo de um mediador, interferindo principalmente no processo de avaliação formativa, apontando questões que permitiram que os alunos avaliassem a pesquisa e gerassem novas dúvidas, dando continuidade aos seus trabalhos. A auto-avaliação é um instrumento que deve ser utilizado e que surpreende em função da criticidade que o aluno tem sobre o seu processo e sua atuação, principalmente comparativo com os outros componentes do seu grupo. A avaliação mostrou resultados positivos, estimulando a continuidade dessa metodologia de trabalho.

A seqüência de atividades descritas é dinâmica e surge da reflexão, da ação e da reflexão sobre a ação, modificando-se em função dos sujeitos que nela atuam, do estabelecimento onde é aplicada, do tema escolhido, dos conteúdos que devem ser desenvolvidos e dos objetivos que se buscam alcançar, mas afirma-se que nessa investigação o projeto de trabalho "Matemática Viva" foi desenvolvido com êxito, pois todos os passos citados por Mora (2004) foram cumpridos e diferentes procedimentos foram adotados em cada uma das etapas de desenvolvimento e competências, como: conhecer, coletar, representar, interpretar, superar obstáculos, construir, planejar, pesquisar, observar, relacionar, estruturar, identificar, entre outras, foram desenvolvidas na execução do projeto.

Constatou-se, ainda, na análise das diferentes etapas (capítulo 4), que em 100% dos trabalhos foram utilizados conteúdos conceituais de Componentes Curriculares que não estão ligados diretamente à Matemática e à Estatística, respondendo à questão inicial que motivou a pesquisa, já que nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental desenvolveu-se um trabalho interdisciplinar, integrando o tema transversal Meio Ambiente.

Verificou-se que todos os sujeitos utilizaram conteúdos procedimentais para desenvolver o seu trabalho, podendo-se afirmar que o objetivo específico de investigar os conteúdos procedimentais envolvidos no desenvolvimento do projeto foi alcançado.

Dos conteúdos procedimentais, destacam-se dois, por serem de extrema importância em função do seu reconhecimento na formação do cidadão e porque foram vivenciados por 100% dos sujeitos envolvidos na pesquisa, que são a elaboração e análise de gráficos e a participação de intercâmbios lingüísticos.

Sobre os conteúdos procedimentais, o professor/pesquisador, por ser professor de Matemática há 10 anos e por refletir sobre sua prática, sustenta a afirmação de que na aplicação do projeto de trabalho "Matemática Viva" foram utilizados procedimentos que não são desenvolvidos nas aulas de Matemática, apontando os projetos de trabalho como uma forma que possibilita incorporar esses conteúdos, contemplando as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998).

Os conteúdos conceituais matemáticos e estatísticos utilizados pelos alunos nos seus trabalhos também foram foco de análise dessa investigação e os resultados estão apresentados no capítulo 4 desse trabalho. Salienta-se que os conceitos utilizados com maior frequência foram os que dizem respeito à proporcionalidade, à porcentagem e à elaboração e leitura de gráficos de setores circulares.

As competências e os objetivos apontados nos planos de estudo do Colégio Sinodal para a 8ª série do Ensino Fundamental, no Componente Curricular de Matemática, no que se refere ao tratamento de informações, foram atingidos com êxito, destacando-se a escolha da amostra, a coleta e a tabulação de dados, a representação dos resultados através de gráficos de setores circulares, a revisão de conceitos como os de frequência absoluta e frequência relativa e a interpretação crítica dos resultados, já que o Colégio Sinodal objetiva formar cidadãos com capacidade de analisar e interferir na construção da sociedade. Destaca-se a importância do tratamento das informações, pois os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) afirmam que um sujeito é dito alfabetizado quando esse sabe ler e interpretar dados numéricos apresentados de forma organizada, já que a mídia apresenta várias informações usando essa linguagem.

A avaliação desse trabalho foi realizada utilizando diferentes instrumentos aplicados à coordenação pedagógica, a professores de Matemática, aos pais e aos alunos. Destacam-se aqui os resultados extraídos da análise das respostas dadas pelos alunos sobre a escolha do tema Educação Ambiental: 37% acharam válida a aplicação do projeto, pois puderam aprender fatos novos; 23,5% classificaram o tema como interessante e importante e 21,5% se referiram ao projeto como um instrumento importante para alertar e conscientizar sobre os problemas ambientais, resultados que demonstram a importância de incorporar o estudo de temas transversais nas diferentes disciplinas, pois a escola não pode deixar de alertar para os problemas sociais e preparar os alunos para enfrentar e solucionar essas questões no futuro.

O professor/pesquisador, através dos dados coletados, embasado no referencial teórico, na relação direta com os sujeitos da investigação e das observações realizadas nas diferentes etapas, constatou que os objetivos traçados no início do desenvolvimento do projeto foram alcançados. Porém, algumas considerações e sugestões devem ser feitas, como:

a) A utilização de mapas conceituais é um procedimento que foi aplicado para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema Educação Ambiental, que se mostrou eficaz, porém sugere-se que o mesmo seja aplicado ao final do projeto como forma de comparar o desenvolvimento dos alunos, podendo servir como instrumento de avaliação.

b) O professor/pesquisador observou que os alunos, com poucas exceções desenvolveram a pesquisa com maior envolvimento e mobilização do que nas aulas expositivas de Matemática, fato que pode ser atribuído a mudança na rotina didática de sala de aula e das atividades.

c) Os resultados apresentados na tabela 11 à questão sobre a Matemática envolvida no projeto mostram que 59% dos sujeitos (categoria 1,3 e 4) perceberam a Matemática e a Estatística como um conhecimento que extrapola os limites dessas disciplinas, destacando a sua importância e o fato de ser parte intrínseca de todos os temas pesquisados, e ainda vital para a sua compreensão desses.

d) A utilização de diferentes conteúdos procedimentais surge com naturalidade em função da necessidade de usá-los no desenvolvimento de um projeto de trabalho, possibilitando que o professor os incorpore na sua prática.

e) Em um projeto de trabalho, os conteúdos conceituais específicos de um determinado Componente Curricular podem ser trabalhados de várias formas e em diferentes momentos, pois se verificou que os alunos no desenvolvimento do projeto de trabalho "Matemática Viva" revisaram, fixaram e aplicaram conceitos já adquiridos e incorporaram novos, à medida em que esses se mostraram necessários. O professor/pesquisador, no decorrer do ano letivo, utilizou exemplos extraídos dos trabalhos, socializando conceitos que foram tratados de forma paralela, no pequeno grupo, à medida que foi necessário para desenvolver o seu assunto, buscando ampliar a compreensão deles. Outros exemplos foram utilizados para introduzir novas noções, como no estudo das funções. Também foram utilizadas partes dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos em enunciados de problemas aplicados por professores de outras séries, com o objetivo de contextualizar uma situação e valorizar as informações levantadas na aplicação do projeto.

f) O vínculo existente entre o professor e os alunos foi estreitado durante o projeto, pois possibilitou momentos de socialização de opiniões ligadas à personalidade dos mesmos e

a tarefas executadas fora do ambiente escolar. Como os alunos estavam envolvidos em suas pesquisas, o professor/pesquisador pôde sentar nos grupos por longos períodos e contar como, por exemplo, coleta o seu lixo e participa de atividades voluntárias, conduzindo o diálogo para o lado mais pessoal, aprofundando o envolvimento com os alunos.

g) Para desenvolver os temas relacionados com o colégio (água, papel e latas na escola), os alunos conheceram melhor a estrutura física e a administração do colégio, destacando os gastos da escola em água e papel, fato comentado e relacionado com as mensalidades pagas por eles.

h) A interdisciplinaridade esteve presente de duas formas: pontualmente, na necessidade de um profissional capacitado em diferentes áreas do conhecimento e, ao longo de todo o desenvolvimento, mostrando que um problema real não cabe dentro dos limites de uma só disciplina.

i) Destacar que o assunto escolhido para desenvolver o projeto não foi esgotado e poderia ser utilizado no Ensino Médio, por professores de Química, Física, Biologia, Filosofia, Matemática e Língua Portuguesa.

j) A importância do papel do professor como mediador do processo de construção do conhecimento, quando levanta questões que possam dar continuidade às pesquisas, levantando novas dúvidas, apontando para novos caminhos.

l) Os alunos expressaram oralmente e por escrito o orgulho que sentiram durante a feira, quando perceberam a dimensão do projeto e o resultado positivo de seus trabalhos,

evidenciado pelos elogios que receberam durante as apresentações. Salienta-se a importância dessa etapa para o desenvolvimento de certas competências como: saber expressar-se com segurança, clareza e objetividade, organizar as informações, estruturá-las e saber receber críticas ao seu trabalho.

m) A escola incluiu o projeto nos planos de estudo da 8ª série e a feira no calendário escolar, valorizando e apoiando a continuidade desse trabalho, o que demonstra que o mesmo obteve o reconhecimento da escola onde foi aplicado.

n) A escola mostrou-se preocupada mediante alguns fatos levantados nos trabalhos, como torneiras com defeitos de vedação, desperdício de papel e coleta de material reciclável realizada de forma errônea, tanto do papel como das latas, encaminhando soluções. Este fato mostra que formamos uma comunidade escolar que tem em seu regimento, como um dos objetivos, formar um cidadão consciente da sustentabilidade do planeta, mas não percebe certos fatos rotineiros que, se sanados, poderiam contribuir. Outro aspecto é a validade do envolvimento do aluno na rotina e na administração da escola, já que esses levantaram situações que não haviam sido percebidas pela direção.

o) Os alunos expressaram, oralmente e por escrito, mudanças em suas práticas diárias, decorrentes do estudo sobre o meio ambiente, como diminuir o tempo do banho, escovar os dentes com a torneira fechada, coletar o lixo separadamente e encaminhar para as cooperativas e diminuir o desperdício de papel. Salienta-se que alguns comentaram que já sabiam que era importante ter esses cuidados, mas que, quando eles mesmos pesquisaram e descobriram o porquê era importante e urgente mudar pequenas coisas, é que incorporaram essas mudanças às suas rotinas, mostrando que o conhecimento, para ter um significado

maior, deve estar contextualizado, vivenciado pelo aluno, isto é, quando ele é sujeito da ação, da busca do saber.

p) Destacar que o projeto de trabalho "Matemática Viva" foi desenvolvido durante todo o ano letivo, mas que os conteúdos e as competências desejadas pelo colégio para alunos que encerram o Ensino Fundamental foram alcançadas, sem que o projeto prejudicasse esses aspectos, ao contrário, acrescentando competências, conteúdos e habilidades que não seriam construídas sem o seu desenvolvimento.

q) O professor, para desenvolver um projeto de trabalho, deve estar disposto a estudar e modificar sua rotina normal de sala de aula, pois é difícil aplicar um projeto com alunos de 8ª série, extrair durante o seu desenvolvimento atividades que sejam relevantes e relacionadas especificamente a uma disciplina, além de propiciar momentos de ensino dos conteúdos necessários para que se cumpram os planos de estudo. Deve também estar ciente de que irá se deparar com conceitos que não são do seu conhecimento e que deve ser humilde e seguro, capaz de aceitar esse fato com naturalidade, e enfrentar com o seu aluno a busca desse saber, através da pesquisa e do auxílio de outros profissionais.

Porém, nada é mais importante do que o fato de que a implementação desse projeto de trabalho comprovou a possibilidade do docente de Matemática elaborar, planejar e desenvolver um trabalho interdisciplinar, que incorpora os temas transversais à sua prática, que ultrapasse os limites da sala de aula e do seu Componente Curricular, colaborando de forma eficaz e responsável na formação de um cidadão que almeja habitar um mundo sustentável, justo, pacífico, solidário e que estenda o seu pensar ao futuro.

Por fim, destaca-se a oportunidade que o projeto de trabalho "Matemática Viva" criou de abordar um tema, como por exemplo água potável, preocupando-se com a sua abrangência, que pode ser mundial, regional, municipal e cotidiana, já que o estudo realizado se fez enfocando diferentes dimensões, desde a possibilidade de encontrar água em diferentes planetas até o desperdício de cada sujeito envolvido na pesquisa, na sua rotina básica de, por exemplo, escovar os dentes ou tomar banho, mostrando que cabe a cada cidadão exercer o seu papel e que somente dessa forma poderemos inverter um problema real, abrangente e vital, como a falta dessa substância básica para a sobrevivência de todos os seres vivos do nosso planeta.

CONCLUSÃO

O trabalho apresentado é resultado de uma pesquisa que evidencia, através da análise dos dados coletados, que foi possível alcançar os objetivos traçados inicialmente.

Para tanto, optou-se pelo desenvolvimento de um projeto de trabalho que iniciou com a escolha de um tema relevante e de interesse dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Partindo dessa escolha, diferentes etapas foram planejadas e executadas em conjunto, alunos e professor/pesquisador, tendo todas elas como objetivo alcançar as metas traçadas.

O projeto de trabalho "Matemática Viva" permitiu desenvolver uma metodologia que pode ser adaptada para diferentes sujeitos e situações e elaborar um trabalho interdisciplinar que traz à tona os elos naturais entre as áreas de conhecimento, quando se estuda um problema de forma holística. Outro foco da análise avaliou os conteúdos conceituais e procedimentais envolvidos no seu desenvolvimento, destacando-se a proporcionalidade, a porcentagem e os gráficos. Todo esse processo evidenciou aos alunos a necessidade de conhecer certos conceitos matemáticos e estatísticos quando necessitamos compreender um

tema de forma plena e fez com que esses percebessem a Matemática interligada a outras áreas do conhecimento.

Faz-se necessário destacar a importância dos conteúdos procedimentais desenvolvidos durante o projeto, pois eles ampliam as competências do sujeito através da ação, competências que todo cidadão necessita desenvolver para se inserir no mercado de trabalho e na vida produtiva e responsável, no século que está se iniciando.

A opção pelo tema Educação Ambiental, a cada dia que passa, mostra-se mais importante, relevante e urgente, pois estamos convivendo com catástrofes ambientais de extensão nunca vista, o que tem revelado a fragilidade do nosso planeta. O homem que extrai da Biosfera o que acredita ser necessário para si, sem preocupar-se com o futuro, é o mesmo que assiste ao noticiário que revela a extensão das tragédias. Porém, esse mesmo homem ainda não demonstra uma preocupação real, que se reflete em ações de preservação e restauração, que permitam a continuidade da vida plena no planeta Terra. Dela extrai sem pensar no dia de amanhã, nas espécies que extingue, no lixo que fabrica, na matéria prima que extrai. Para ele, tudo parece infinito.

Acreditar que o desenvolvimento de um projeto de trabalho possa por si só preparar o aluno para as novas exigências do mercado de trabalho ou fazer com que esse interiorize a preocupação com um mundo sustentável é utópico, mas acreditar que essa experiência contribuiu na busca desses objetivos é real e a aplicação do projeto de trabalho "Matemática Viva" e a análise dos seus resultados que evidenciam essa afirmação.

Saber da importância do papel do professor na formação do cidadão deve impulsionar nos docentes o desejo de realizar atividades que permitam ampliar horizontes, ultrapassar a simples transmissão de conteúdos, criar espaços de discussão e reflexão sobre a sua disciplina, o papel que essa exerce no contexto atual e assuntos de vital importância para a continuidade de nossa raça, como os ambientais, acreditando que somos agentes de transformação profunda e que lamentar apenas não constrói, já que fazemos parte do presente e estamos deixando marcas que formarão o futuro. Deve-se, portanto, atuar de forma consciente e aproveitar esse espaço de mudanças e conscientização que é fruto do relacionamento interativo que nasce em uma sala de aula. Para finalizar, salienta-se a afirmação feita por Paulo Freire: O MUNDO NÃO É. O MUNDO ESTÁ SENDO. E nós, como parte do mundo e agentes de sua história, somos responsáveis pelos acontecimentos do futuro.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Como identificar em você e em seus alunos as inteligências múltiplas**. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ARAÚJO, Ulisses. **Temas transversais e a estratégia de projetos**. São Paulo: Moderna, 2003.

AZCÁRADED, Pilar Goded. Que matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? **Investigación en la Escuela**. Sevilha, n.32, p. 77-85, 1997.

BATANERO, Carmem. Análise exploratória de dados nos cursos de segundo grau. In: “CONFERÊNCIA INTERNACIONAL:” EXPERIÊNCIAS E EXPECTATIVAS DO ENSINO DE ESTATÍSTICA – DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI”. **Atas**. Florianópolis, 1999.

BRANCO, João; MARTINS, Maria Eugênia. Literacia Estatística. **Educação e Matemática**. Lisboa, n.69, p.09-13, set/out. 2002.

BRASIL. **A implementação da educação ambiental no Brasil**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Constituição**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1998, 9.v.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998, 3.v.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUMATTI, Raquel. **O trabalho em grupo cooperativo como estratégia para o ensino de Matemática para a Engenharia Elétrica.** Disponível em; <<http://www.puc-campinas.Edu.Br/pesquisa>> Acesso em: 8 dez. 2004.

BUSQUETS, Maria Dolors. et al. **Temas transversais em educação: bases para uma formação integral.** 6.ed. São Paulo: Ática, 2000.

CARVALHO, Carolina; CESAR, Margarida. **Aprender estatística através do trabalho colaborativo.** Disponível em: <<http://caib.es/ibae/esdevenint/jorandes>> Acesso em: 10 out. 2004.

CAZORLA, Irene. Estatística ao alcance de todos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8, 2004, Recife. **Anais.** Cd-rom, 2004.

COLL, César. et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

COLOM, Antoni. **Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo.** Barcelona: Octaedro, 2000.

CRUZ, Carlos Henrique Carrilho. **Competências e habilidades: da proposta à prática.** São Paulo: Loyola, 2001.

DÍAZ, Alberto Pardo. **Educação ambiental como projeto.** 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FAZENDA, Ivani (org). **Didática e interdisciplinaridade.** 6.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

FAZENDA, Ivani (org). **Interdisciplinaridade: dicionário em construção.** 2.ed. São Paulo: 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GANDIN, Adriana Beatriz. **Metodologia de projetos na sala de aula: relato de uma experiência.** São Paulo: Loyola, 2001.

HARGREAVES, Andy. **O ensino na sociedade do conhecimento.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho.** 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HOFFMANN, Vera Kern. **Uma proposta interdisciplinar de educação, nas primeiras quatro séries do Ensino Fundamental, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.** Canoas, RS: ULBRA, 2003. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, 2003.

LIMA, Maria. **Reflexões sobre o uso do mapa conceitual na disciplina de história.** Disponível em: <<http://www.gcunha1.hpg.ig.com.br>> Acesso em: 07 jul. 2004.

LOPES, Celi Aparecida (org). **Matemática em projetos: uma possibilidade.** Campinas, SP: Gráfica: FE/UNICAMP; CEMPEM, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores.** 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

Manual dos professores do Colégio Sinodal. 2003. Impresso

MARTINS, Jorge Santos. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.** 3.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MENDES, Marina C. **Desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/biologia/textos>> Acesso em: 24 out. 2004.

MENDES, Clayde. **Alfabetização estatística: possibilidade de implementação através de projetos interdisciplinares.** Impresso.

MONTEIRO, Alexandrina; POMPEU, Geraldo. **A Matemática e os temas transversais.** São Paulo: Moderna, 2001.

MORA, David. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro.** La Paz: Campo Iris, 2004.

MORENO, Montserrat. In: BUSQUETS, Maria Dolors. **Temas transversais em educação: bases para uma formação integral.** 6.ed. São Paulo: Ática, 1997.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências.** 2.ed. São Paulo: Érica, 2001

NOVAES, Eduardo S. **Desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <<http://www.mre.gov.br>> Acesso em: 24 out. 2004.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

Plano de Direção do Colégio Sinodal. 2004. Impresso.

Plano Político-Pedagógico do Colégio Sinodal. 2001. Impresso.

Rede Sinodal de Educação. Disponível em: <<http://www.redesinodal.com.br>> Acesso em :5 set. 2003.

RIO DOS SINOS. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov/qualidade/sinos.asp>> Acesso em: 8 dez. 2004.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. Departamento Pedagógico. Divisão do Ensino Fundamental. **Padrão referencial do currículo**. 1ª versão, matemática, ensino fundamental. Porto Alegre, 1998.

ROCHA, Iara Cristina Bazon. Ensino de matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania? **Educação Matemática em revista**. São Paulo, ano 8, n.9/10, p. 22-31, abr.2001.

ROGIERS, Xavier; KETELE, Jean-Marie. **Uma pedagogia da integração**. Competências e aquisições no ensino. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ROPÉ, Françoise; TANGUY, Lucie (org). **Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa**. 4.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS FILHO, Fosé Camilo; GAMBOA, Sívio Sánchez (org). **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SARABAIA, Bernabé. In: COLL, César et. al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEVERINO, Antônio. O uno e o múltiplo: o sentido antropológico. IN: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (org). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

VASCONCELLOS, Celso. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 14.ed. São Paulo: Libertad, 2002.

VENDRAMINI, Claudete; BRITO, Márcia. Implicações das habilidades matemáticas e das atitudes na aprendizagem de conceitos estatísticos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II, **Anais**. Cd-rom. São Paulo, 2003.

VERZA, Severino Batista. **Por uma pedagogia dialógica-comunicativa, complementar e interdisciplinar**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 1999.

VILLELA, José. **Piedra libre para la matemática**. Buenos Aires: Aique, 1998.

YUS, Rafael. **Temas transversais: em busca de uma nova escola**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni (org). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

OBRAS CONSULTADAS

ÁLVAREZ, Maria Nieves. et al. **Valores e temas transversais no currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ALVES, Rubens. **Entre a ciência e a sapiência**. 9.ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ANDRÉ, Marli E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. 3.ed. Campinas, SP: Papirus, 1999.

ANDRÉ, Marli (org). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ANTUNES, Celso. **Um método para o ensino fundamental: o projeto**. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

_____. **O que é o projeto 12 dias/12 minutos?** 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

AZCÁRADED, Pilar Goded; DOMINGO, José M^a Cardeñoso. La naturaleza de la matemática escolar: problema fundamental de la didáctica de la matemática. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 24, p. 79-88, 1992.

BAETA, Anna Maria. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

BALLENILLA, Fernando. **Enseñar investigando: cómo formar profesores desde la práctica?** Sevilla: Díada, 1995.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

- BICUDO, Maria Aparecida. **Pesquisa em educação matemática**. São Paulo: UNESP, 1999.
- BORDINI, Thereza. Uma postura interdisciplinar. **Fórum da educação**. Disponível em: <http://www.forumeducação.hpg.ig.com.br/textos/textosdidat_7.htm> Acesso em: 30 ago. 2004.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org). **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- BUFFA, Éster; ARROYO, Miguel; NOSELLA, Paolo. **Educação e cidadania: quem educa o cidadão?** 10.ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- CALVO, Adelina; CASCANTE, César. Algunas cuestiones sobre la polemica vitae disciplinar o currículo integrado. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 37, p. 99-114, 1999.
- CARMEM, L. La elaboración de proyectos curriculares de centro en el marco de un currículo de ciencias abierto. **Enseñanza de las ciencias**. n. 8(1), p. 37-45, 1990.
- CARMEM, Luis. El conocimiento escolar: interesante, útil, deseable o posible? **Investigación en la Escuela**. Sevilha, n.32, p. 63-66, 1997.
- CAZORLA, Irene. **O papel da estatística na pesquisa científica**. Disponível em: <<http://www.socio-estatistica.com.br/edestatistica>> Acesso em: 8 set. 2004.
- COLL, César. **Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1999.
- COLL, César; EDWARDS, Derek. **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- DAMIN, Roberto; MONTELEONE, Adriaan. **Temas ambientales en el aula: una mirada crítica desde las ciencias sociales**. Buenos Aires: Paidós, 2002.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Desafios da educação matemática no novo milênio. **Educação matemática em revista**. São Paulo, ano 8, n. 11, p. 14-17, dez. 2001.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.
- FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 7.ed. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- FRANCHI, Anna. et al. **Educação matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2000.
- FREIRE, Paulo; AHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 4.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra**. 3.ed. São Paulo: Petrópolis, 2000.

_____. **Convite à leitura de Paulo Freire**. 2.ed. São Paulo: Scipione, 1991.

GARCÍA, J. Eduardo. Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en educación ambiental. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 37, p. 15-32, 1999.

GIARDINETTO, José. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

GIORDAN, André; SOUCHON, Christian. **La educación ambiental: guía práctica**. Sevilla: Díada, 1995

GODINO, J. Díaz; BATANERO M. C.; Cañizares. **Azar e probabilidade**. Madrid: Sintensis, 1996.

GONZÁLEZ, Gabriel Trué; ESTRADA, Francisco. Superar la disciplinarietà y la transversalidad simple: hacia un enfoque basado en la educación global. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n. 37, p. 5-13, 1999.

GROENWALD, Claudia L. O.; SILVA, Carmem K. Integrando a matemática ao tema educação ambiental. **Paradigma**, v. XXIII, n.2, p. 151-170, 2001.

IMENES, L. M. P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem de matemática**. Rio Claro, SP: UNESP, 1989. Dissertação de mestrado.

IZQUIERDO, Mercè; SANMARTÍ, Neus. Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. **Investigación en la Escuela**. Sevilla, n.32, p. 51-62, 1997.

JARDALINO, José Rubens. **Paulo Freire: retalhos bibliográficos**. 2.ed. São Paulo: Pulsar, 2003.

MACHADO, Nilson. **Matemática e língua materna**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Matemática e educação**. São Paulo: Cortez, 1992.

_____. **Cidadania e educação**. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 1997.

_____. **Matemática e realidade**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MEDEIROS, Kátia Maria. O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. **Educação Matemática em revista**. São Paulo, ano 8, n.9/10, abr.2001.

MEDINA, Nana Mininni; SANTOS, Elizabeth da Conceição. **Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999

MORIN, Edgar; CIURANA, Emílio; MOTTA, Raul. **Educar na era planetária**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

MORIN, Edgar; ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgar de Assis (org). **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

MÜLLER, Jackson. **Educação Ambiental. Diretrizes para a prática pedagógica**. Porto Alegre: Famurs, 1998.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

REGO, Teresa Cristina: **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Experiências em educação ambiental: pressupostos orientadores**. v.1. Porto Alegre, 1998.

SILVA, Benedito Antonio. Contrato didático. IN: FRANCHI, Anna. et al. **Educação matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2000.

SILVA, Luiz Heron (org). **Reestruturação curricular**. Petrópolis: Vozes, 1997.

SILVA, Luiz Heron; AZEVEDO, José; SANTOS, Edmilson (org). **Identidade social e a construção do conhecimento**. Porto Alegre: Prefeitura Municipal – Secretaria de Educação, 2001.

SOUZA, Nádia. Os discursos sobre a interdisciplinaridade: a necessidade de ações integradas no contexto escolar. **Cadernos da Aoergs**. Porto Alegre: PRC, ano1, n.1, 1997.

STRECK, Danilo R. (org). **Paulo Freire: ética, utopia e educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

TOMAZ, Vanessa. Novos significados dos processos de sistematização do conhecimento matemático em práticas pedagógicas interdisciplinares. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL

DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II, Santos, SP. 2003. **Anais. Cd-rom**, São Paulo, 2003.

YUS, Rafael. **Educação integral: uma educação holística para o século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

WATSON, Jane. **Statistical Literacy at the school level**. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iaselpublications/3/3516.pdf>> Acesso em: 8 set.2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezados alunos e pais

Durante o ano de 2003, desenvolvi junto com os alunos das turmas 81 e 83 o Projeto Matemática x Educação Ambiental que é alvo de estudo para a minha dissertação de mestrado. Como a minha pesquisa é de abordagem qualitativa, tive que filmar e gravar alguns momentos no decorrer desse ano. Por isso peço, através desta carta, a autorização do aluno e de seus responsáveis para o uso de imagens e expressões orais e verbais coletadas no transcorrer desse projeto. Esses dados serão utilizados na minha dissertação e em congressos onde apresentarei os resultados da minha pesquisa.

Desde já agradeço.

São Leopoldo, 26 de novembro de 2003

Tania Elisa Seibert

Assinatura do aluno(a)

Assinatura do responsável

APÊNDICE B – Questionário 1

Objetivo: Verificar o conhecimento prévio dos alunos, os assuntos do seu interesse e o que já foi abordado no Colégio Sinodal.

Procedimento:

- a) Questionário será respondido em casa, individualmente, sem consulta a nenhuma bibliografia.
- b) Data de entrega: _____, em folha de bloco do Colégio Sinodal.

Questões:

- a) O que significa Educação Ambiental?
- b) O assunto Educação Ambiental faz parte do currículo do Colégio Sinodal? Justifique a sua resposta.
- c) Quais os assuntos que você gostaria de estudar no projeto?
- d) O que a Matemática tem para contribuir com a Educação Ambiental?

APÊNDICE C – Questionário 2

Objetivos: Conhecer a opinião da comunidade em torno de assuntos pertinentes à Educação Ambiental e contextualizar o estudo do gráfico de setor circular.

Procedimentos:

- a) Cada integrante do grupo irá entrevistar 10 pessoas (5 na faixa de idade entre 12 e 18 anos e 5 com mais de 30 anos). O entrevistador deve registrar o sexo do entrevistado.
- b) No dia _____ deverá trazer para aula os dados coletados.
- c) Nesse dia o grupo se reunirá, em aula, para compilar os dados.
- d) Esses dados serão repassados para o grande grupo (turma).
- e) Serão construídos gráficos de setores que irão expressar os resultados encontrados (cada grupo se responsabilizará pela construção de um deles).
- f) Os gráficos serão analisados criticamente, por toda a turma.

Obs.: é importante o registro da idade e do sexo do entrevistado; tudo deverá ser registrado.

Questões:

- a) A expressão “problema ambiental” faz com que você pense em _____.
- b) Por que os problemas ambientais são vistos como sendo realmente graves?
- c) Você acredita que as pessoas têm consciência do que prejudica o meio ambiente?
() Sim () Não () Em parte
- d) As suas atividades contribuem para a deteriorização do meio ambiente?
() Sim () Não

APÊNDICE D – Normas de digitação

Objetivo: padronizar os trabalhos para encadernação

- a) O trabalho deve ter as seguintes partes: capa (padrão), sumário, desenvolvimento, conclusão, bibliografia e anexos.
- b) Fonte: Times New Roman, 12.
- c) Espaço entre linhas: 1,5
- d) Margens: superior: 2 cm; inferior: 2cm; esquerda: 3 cm e direita: 2 cm.
- e) As páginas deverão ser numeradas. O número não deve aparecer na capa e nas páginas onde se inicia um novo capítulo (esconder com uma caixa de texto).
- f) Os capítulos podem estar divididos em subcapítulos. Os títulos do capítulo devem ser escritos com letra maiúscula, também tamanho 12 e negritados.
- g) Capa padrão disponível no site do colégio.
- h) O papel usado para a impressão deve ser do tamanho A₄.
- i) A data de entrega será definida posteriormente.
- j) Os gráficos e as figuras inseridas no trabalho podem ser coloridas.
- l) Um dos capítulos do desenvolvimento deve destacar os aspectos matemáticos do trabalho.

ANEXOS

ANEXO A – Transcrição dos seminários sobre Educação Ambiental (Turma 81 e 83)

Transcrição do seminário da turma 81

Professora: *Pessoal, vamos começar o seminário, e o pedido é que quem não estiver apresentando não fale muito porque senão eu não consigo entender para transcrever para o meu trabalho. Certo? Então vamos começar pelo Caio e pelo Renato e vocês vão anotar no diário de bordo tudo o que acharem importante, por exemplo: o número de leis ou outras coisas que vocês não pegarem agora, depois eu escrevo no quadro. [murmúrios, agitação e discussões].*

Renato: *Tá pessoal, a gente vai começar com o que é Educação Ambiental. O que é Educação Ambiental? A gente viu assim que Educação Ambiental é saber se conscientizar, assim, viver bem com o meio ambiente, saber cuidar dele, saber cuidar com o que nós temos de bom na natureza. A sociedade saber viver bem com o meio.*

Caio: *E entre si também.*

Thales: *E também o que se espera da Educação Ambiental que ela seja como uma obrigação, como lei. Eles têm a lei desde 1988, que é a lei número 9795/99, que institui a política nacional da Educação Ambiental, e também o MEC tá, através do COEA, tá tentando, tipo, propor políticas de educação dos alunos para o exercício da cidadania.*

Caio: *Fala o que é COEA.*

Thales: *COEA é Coordenação de Educação Ambiental. Isso é COEA.*

Caio: *Eu quero falar também da coleta seletiva de lixo. O que é a coleta seletiva? A coleta seletiva de lixo é um processo educacional, social e ambientalista que se baseia no recolhimento de materiais, potencialmente recicláveis: papéis, vidros, metais, etc. Esses são vendidos para as indústrias recicladoras que transformam em novos materiais. Todo tipo de papel, hoje em dia dá pra comprar por aí, cadernos com papel reciclado que muitas vezes é um pouco mais amarelado. Para que haja uma otimização da reciclagem, é necessário trabalhar a comunidade com a coleta seletiva de lixo. O sistema deve ser implantando nos bairros, escolas, escritórios, postos de combustível, etc. Isto quer dizer o quê?. Que a conscientização deve ser feita por partes. Em lugares em que as pessoas convivem. Daí nós trouxemos aqui o que o Brasil recicla. Aproximadamente 1,5% do lixo urbano é o que o Brasil recicla do total.*

Professora: *1,5 só?*

Caio: *1,5% só. E disso 15% são só as resinas de PET. PET que não sei o que é.*

Professora: *É aquela da garrafa de coca. É aquele plástico. O plástico da garrafa.*

Caio: *Ah tá. 10% das 300 000 toneladas de sucata disponíveis para obtenção de borracha regenerada, 15% de plásticos rígidos e filmes, 35% das embalagens de vidro e mais 35% das latas de aço, 64% da produção nacional de latas de alumínio, 71% do volume total de papel ondulado, totalizando 1,6 milhões de toneladas de produtos reciclados.. Daí aqui nós também trouxemos o que pode ser reciclado ou não. Papel reciclado são papéis comuns que a gente usa no dia-a-dia, folhas, etc. Mas o papel que ainda não pode ser reciclado é o papel sanitário, papel carbono, papel de fotografias, filmes, fitas adesivas, toco de cigarro. O vidro reciclável é os frascos em geral e o vidro ainda não reciclável é espelho, vidros de janela, box de banheiro, etc. O metal reciclável são latas, tampas, pregos, canos, etc. O não reciclável são cliques brancos e esponjas de aço. Os plásticos recicláveis são embalagens em geral e os plásticos não-recicláveis são a ebonite, cabos de panela e tomadas. E ainda o que nós trouxemos aqui sobre reciclagem é o tempo de decomposição de cada produto.*

Gustavo: *Eu vou falar sobre a reutilização do lixo. Às vezes, quando a gente vai pra praia a gente reclama que a estrada está uma porcaria, tá toda esburacada. E aí desde 1960*

já está disponível na Europa e nos Estados Unidos a tecnologia de aproveitar os pneus velhos para restaurar o asfalto. Está disponível desde 1960, mas só chegou em 2001 aqui no Brasil. O pneu velho demora de 300 a 400 anos para se decompor e se queimado libera dióxido de carbono e enxofre na atmosfera e isso pode causar chuva ácida. Aqui tem uma estatística que a cada 750 pneus de carro pode se construir 1 km de estrada e como todos os pneus descartados anualmente no Brasil dava para pavimentar 20% das estradas de todo o Brasil. Esta reciclagem é feita com pneu velho que é transformado em pó e é misturado com britas e aí é derretido e transformado em asfalto. Se as pessoas tirassem um tempo para pensar não iriam agredir tanto o meio ambiente.

Renato: Vamos falar sobre outra coisa. Em vez de tu comprar coisas para embalar plásticos, isopor e coisas que demoram mais para decompor, comprar coisas que podem ser recicladas, coisas de papel, que tem o símbolo de reciclagem. Algumas coisas aparecem o símbolo. Invés de comprar de plástico, compra de papel se possível, pois demora bem menos tempo que o plástico.

Professora: A gente deve ter consciência do que está fazendo e não apenas esperar o outro começar. A gente começando, o outro vai perceber e começar também. Pode ser só tu em 100 pessoas, mas pelo menos tu tá fazendo. Isso já vai ser uma diferença.

Renato: O problema que a gente viu é que a maioria sabe, até eu sei, mas a gente não pára para fazer.

Gustavo: Eu gostaria de acrescentar no final a diferença entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Só uma pequena diferença que no final dá muito, assim no dia-a-dia é uma pequena diferença, mas que no final é uma diferença bem grande. Nos Estados Unidos e na Europa, por exemplo, quando tu vai no supermercado tu faz tuas compras só que daí quando tu vai botar as compras na sacola estas são de papel e não de plástico e o papel demora muito menos pra se decompor que o plástico. Isso já é uma conscientização deles lá que nós ainda não temos.

Professora: Vou fazer uma pergunta aí, bem rápida. Tem alguma coisa de Matemática aí? Nas leituras que vocês fizeram?

Gustavo: Toda a porcentagem, a estatística.

Professora: Vocês têm que dar atenção especial a todos os conteúdos matemáticos que vocês necessitam para a compreensão do assunto, não só a estatística, porque vocês vão ter que fazer um capítulo no trabalho só sobre a Matemática. Quem quer ser o próximo?

Tassiane: A primeira coisa que a gente sempre deve pensar é que nós somos parte do meio ambiente, então a gente é que faz a qualidade do ar e da água, dos alimentos e do espaço que nos cerca e também o que a gente viu é que a conscientização foi iniciada nos anos 60, apesar de no Brasil a lei ter sido feita em 1988 e o trabalho, eles acreditam que deve ser começado pelas crianças que é através delas que a gente pode mudar a sociedade e os pensamentos que a gente tem, tipo não tem consciência da importância do que é.

Aline: De acordo com a Constituição Federal, promulgada em 1988, pela lei número 9795/99, o que se espera da Educação Ambiental no Brasil é que ela seja assumida como obrigação nacional, seja uma obrigação de todos os lugares, que eduquem as pessoas de que elas no futuro sejam mais sensatas, mais responsáveis. Aqui até a gente tem uma frase que é de Albert Einstein: A mais profunda emoção que podemos experimentar é inspirada pelo senso do mistério. Tem várias coisas: Ninguém deve deixar de fazer por só poder fazer muito pouco. Isso significa que todo mundo deve fazer mesmo que seja pouco. A gente não deve pensar: não vou fazer porque é pouquinho e não faz diferença. Se todo mundo pensar que esse pouquinho faz diferença e, se cada um for fazendo de pouquinho em pouquinho a gente pode corrigir um dos maiores problemas do mundo, que são os problemas com o meio ambiente.

Professora: *Aline, é isso que eu falei há pouquinho pro Renato. A gente não pode deixar de não fazer por pensar que é só eu que estou fazendo. Bom, pelo menos eu não estou fazendo. É um pouco a menos de problemas se eu não fizer também.*

Aline: *Aqui tem até um desenho que a gente pegou e tem essa frase: O ambiente de hoje que faz da criança o adulto alegre e responsável de amanhã. Se uma criança é educada ela aprende a ter limites. E é isso o que eles estão agora tentando fazer. É com que todos os colégios e de todos os anos, Ensino Fundamental e Ensino Médio de todos os anos tenham Educação Ambiental pra no futuro poderem ser pessoas mais sensatas, mais responsáveis em relação ao meio ambiente, porque afinal esse é o meio que nós vivemos e que precisamos, né. Até porque a gente fala assim: o que vai fazer com as crianças que não tem nada a ver com isso, pois são os adultos que poluem. Mas se as crianças forem educadas dessa maneira em relação ao meio ambiente, aí no futuro elas vão pensar mais no nosso meio ambiente. E aqui a gente tem bastante números em relação ao planeta água: a escassez de água potável atinge 2 bilhões de pessoas. Nesse ritmo dentre de 25 anos serão 4 bilhões de pessoas. A água contaminada pelo descaso ambiental mata 2,2 milhões de pessoas por ano. 3 milhões de mortes são causadas anualmente pela poluição do ar. As emissões de carbono, o principal poluidor, aumentam em 10% desde 1981. Aqui tem uma foto na Indonésia, tem uma criança aqui dentro, no puro lixo, um rio eu acho, ou um esgoto, e as pessoas ficam ali, porque é muito pobre o lugar. É horrível assim se for olhar. Passa para os outros olhar, faz favor. [murmúrios, todos mundo quer olhar e se chocam ao ver a foto].*

Tassiane: *Aqui na minha pesquisa tem uma coisa que a gente pode pensar que é um pouco melhor: em Porto Alegre são recolhidas mais ou menos 100 toneladas de lixo por dia e a maior parte é reciclado.*

Professora: *Porto Alegre ganhou o prêmio ano passado ou esse ano, de ser a cidade que melhor lida com o seu lixo, melhor aproveita o seu lixo.*

Aline: *Aqui tem até uma foto de depósito de lixo. 30 bilhões de toneladas de lixo são despejadas anualmente no meio ambiente. São produzidas por ano 80 milhões de toneladas de plástico, material que não se decompõe facilmente na natureza. Há 50 anos não chegava a 5 milhões de toneladas e hoje em dia já são 80 milhões. Só o Brasil tem 100 milhões de pneus abandonados no meio ambiente. E tipo, outra coisa que é muito importante falar é que essa educação não seja só na escola, que seja em casa também, pelos pais porque se os pais ensinam os filhos, isso incentiva os filhos a separarem o lixo em casa, mesmo que digam que no final vai para o caminhão e mistura tudo, já que em São Leopoldo não tem coleta seletiva de lixo. Mas na hora que eles separam o lixo lá na usina é melhor. Os lixeiros já vieram falar lá em casa, pra mim pelo menos vieram falar que pra eles fica muito mais fácil.*

Gregório: *[explica como funciona a usina, mas não é possível transcrever, não é compreensível a fala. Muitos alunos falam ao mesmo tempo].*

Bruno Matos: *Um cara fez a casa dele só de material reciclável. Quer dizer [não dá para entender], as paredes só com garrafa PET e tal.*

Professora: *Por exemplo, lá em casa o que eu tenho de jornal e essas coisas, eu boto em horário diferente da coleta do lixo, porque daí passam os catadores, o pessoal que sobrevive disso. Eu coloco mais cedo as coisas que eu não quero que o caminhão recolha. Boto no plástico, mas deixo aberto para as pessoas enxergar e ver que tem papel ou outras coisas. Tem muitas famílias sobrevivendo disso. [murmúrios e muitas discussões].*

Aline: *Tem aqui uma reportagem do Vale do Sinos no dia 12 de julho. Descaso com o meio ambiente. O comerciante Jonaci, morador da rua Jaci Porto, 488, Bairro Vicentina, em São Leopoldo, reclama do descaso da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, quanto ao lago localizado na Vila Progresso, junto ao bairro do Rio dos Sinos. É lamentável um lago tão belo, tão suntuoso estar completamente abandonado a sua sorte, disse Jonaci. São depositados no local um monte de lixo e sucatas. As árvores que estavam no local foram*

derrubadas ou cortadas com motosserra. Limpemos o lago antes de eliminarmos e mostraremos com orgulho aos leopoldenses o que eles não conhecem, a maravilha que está escondida bem embaixo dos nossos olhos. Teremos mais um lugar turístico, destaca o comerciante. A SEMA informa que o lago trata-se de banhado que há anos vem sofrendo com a ação do homem. Além disso, é uma área particular e invadida. Buscou-se em várias vistorias identificar os responsáveis pelas ocupações indevidas. Além disso, a SEMA já orientou os moradores sobre o impacto ambiental e presta informações sobre Educação Ambiental e atividades sócio-educativas, destacando a importância da recuperação e do monitoramento a fim de garantir a preservação.

Professora: *Tem um lago lá? Eu nem sabia disso.*

Aline: *Na Vila Progresso. [discussões, ninguém sabia e também ninguém assumiu a responsabilidade pra resolver o problema]. Diz que é superbonito, mas não está sendo cuidado né, daí agora eles estão tentando fazer com que tenha um tipo de Educação Ambiental para os moradores não deixar ali do jeito que ele tá.*

Taís: *Esses projetos assim eles estão tentando desenvolver junto a prefeitura, com um projeto de lei, pra Educação Ambiental, em redes comunitárias dividindo as responsabilidades com as pessoas, criar um jornal comunitário, com circulação municipal para todas as pessoas, criar um canal de rádio também para transmitir as notícias da última hora sobre Educação Ambiental e criar cartilhas, textos, murais, faixas e panfletos usando uma linguagem assim fácil de entender para todo mundo gostar de ler e também eles estão ensinado o que se deve fazer em casa para reciclagem de lixo, para não desperdiçar água, jogar no lixo só o que não pode ser aproveitado, separar para reciclagem, só comprar embalagens que podem ser recicladas, usar detergente biodegradável, reduzir o tempo no banho, fechar as torneiras, ah, pilhas usadas só levar em postos de coleta e deixar o carro uma vez por semana pelo menos, em casa para não agredir tanto assim o ambiente. E não jogar produtos com tinta diretamente no solo porque agride bastante assim o solo. E na rua também, as pessoas não jogar lixo em terrenos baldios e cuidar bastante dos terrenos baldios por causa da sujeira. E na escola também tão ensinando bastante sobre Educação Ambiental, tão querendo organizar grupos que gostam de plantar árvores, hortas e jardins e promover passeios ecológicos para ensinar as crianças sobre Educação Ambiental.*

Professora: *William*

William: *Eu vou começar falando primeiro da biodiversidade. Se a gente não tiver educação ambiental vai acabar a nossa biodiversidade. O que é a nossa biodiversidade: é tipo, a diversidade da flora e fauna, ou seja, dos animais e das plantas. Esse conceito começou a ser conhecido a partir dos anos 80, quando começou a ter vários riscos de extinção de espécies animais e vegetais. Tá? Agora eu vou falar do saneamento básico, é bem rapidinho. O saneamento básico tem 2 principais objetivos: que seriam o abastecimento de água para toda população e os cuidados com os esgotos, esgotos sanitários e resíduos ou líquidos industriais e as águas pluviais, que seriam as águas dos rios ou até lagos, como a Aline tava falando agora a pouco. Daí o saneamento básico na realidade é bem simples: é a condição essencial para o bem-estar humano oferecendo situações de produtividade e melhor atuação na vida em sociedade. Ta daí eu vou falar da água: a água é essencial para a higiene pessoa, doméstica, na produção de alimentos, imigração, transporte, criação de animais, etc. Só que assim 1,2 bilhões não tem água potável, 15 milhões de crianças morrem todos ano por falta de água potável. 80% das doenças e 30% dos óbitos estão relacionados com água contaminada. O ser humano viveria bem com 40 litros por dia. No entanto calcula-se que hoje em dia a gente tem um consumo de 200 litros de água por dia. É um desperdício. Isso pelo menos no Brasil. Nos países da Europa eles têm mais cuidado com isso. [murmúrios, comentários sobre os europeus tomarem pouco banho].*

Professora: *A água para eles é caríssima. Além de ser cara não tem.*

William: Lá em casa teve dois intercambistas alemães e a gente pedia para eles tomar banho porque eles não tomavam. Tá. Isso aqui eu pesquisei: desertificação. Desertificação é tipo a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas. Daí quem deu esse conceito foi as Nações Unidas. Daí a desertificação acontece por causa das variações climáticas, mas também as atividades humanas. Daí as causas seriam o uso intensivo do solo, que nem na agricultura, o cultivo em terras inapropriadas, a pecuária extensiva, isso até a gente estudou na Geografia há 2 anos atrás, tipo a criação em grande quantidade de bois, isso prejudica e também ajuda na desertificação, a mineração e a imigração de terras só que com a água não drenada. Isso aí tem várias conseqüências. Tem quatro tipos de conseqüência: traz conseqüências sociais que nem muitas famílias, populações pobres, iam ter que abandonar essas terras, elas teriam que migrar porque a terra não ta mais produzindo, ia diminuir a qualidade de vida e isso aumenta a mortalidade infantil e diminui a expectativa de vida da população. E isso aí continuaria a gerar conseqüências econômicas: ia cair a produção agrícola, ia diminuir a renda e o consumo da população, ia desorganizar os mercados regionais e nacionais. Daí o estado iria perder a capacidade de prestar alguns serviços, entendeu? Daí na rede urbana ia crescer a pobreza devido às migrações, daí as cidades iam se desorganizar mais ainda ia aumentar o desemprego e a marginalidade, ia aumentar a poluição e os problemas ambientais urbanos. Aí o clima, a gente ia perder a biodiversidade que eu acabei de falar, a flora e a fauna. Os solos iam estar com erosão.

Professora: Eu sei que tu vais te importar, mas se sobrar tempo tu voltas a falar. Pode ser?

William: Tá, tudo certo.

Professora: Senão tu vais falar do trabalho de todo mundo.

William: Tá, professora.

Professora: Já marquei a pesquisa dos cinco. Quem sabe tu recorta e coloca nos envelopes, sem esquecer de botar a bibliografia.

William: Tudo bem, professora.

Professora: Senão não vai dar tempo de ouvir os outros.

William: Tá certo.

Professora: O William fez um trabalho super completo, geral. Parabéns, William.

Tássio: A Educação Ambiental como quase todos os grupos já falaram nada mais é do que educar as pessoas a ter um bom convívio com o meio ambiente. A reciclagem nada mais é do que a reutilização de matérias como metais, vidros e plásticos. Por exemplo, o vidro, eles pegam e trituram o vidro, daí tem todo um processo botando mais material de que é feito o vidro, como areia e outros materiais. Daí eles elevam a uma temperatura de 10000°C e por causa dessa temperatura o vidro já é esterilizado. Assim, tem outro tipo de lixo que muitas vezes as pessoas nem ligam, mas ele é muito perigoso, o lixo hospitalar. Muitas vezes as pessoas se contaminam por causa do contato direto com seringas, ou quando tem alguma ferida na mão ou em algum lugar e encostam em algum curativo e acabam se contaminando pela possível doença que o paciente tinha. Tem algumas dicas para o bom convívio com o meio ambiente: reduzir o uso de várias embalagens assim como o Renato falou, reduzir do R. Assim: tipo, por exemplo, tu vai no supermercado os americanos pedem pra fazer isso. Tipo, bota em sacolas de papel. Aqui no Brasil não é muito usado, mas, por exemplo, tu pega a embalagem que tu comprou já vem com uma embalagem própria. Tu nunca compra o alimento, ou quase nunca compra o alimento assim direto, ele já vem embalado. Tu pega e bota dentro de outra embalagem e às vezes tu nem se liga, mas tu tá usando várias embalagens que tu podia até deixar lá. Tu usa muitas embalagens para a mesma coisa. Tentar diminuir o consumo de aerossol que contém CFC, que é cloro, flúor e carbono, que é nocivo prá, prá ...

Turma: *Camada de ozônio*

Tássio: *Isso. Camada de ozônio. Daí procurar locais que reutilizam materiais recicláveis. Tem várias cooperativas que reutilizam materiais, normalmente são de catadores, que eles catam papéis e latas. As latas normalmente são de alumínio porque o alumínio é mais valorizado. Daí eles pegam e trocam e o dinheiro que der eles dividem proporcionalmente com a contribuição daquele grupo pra cooperativa. Agora o Souza vai falar sobre a água no mundo.*

Bruno Souza: *2/3 do nosso planeta é coberto por água. Só que só 2,5% dessa água é água doce. Mesmo assim ainda desperdiçamos água porque nós não temos consciência. Mais do que 90% dessa água doce tá nas calotas polares congeladas e mesmo assim, nós continuamos desperdiçando. Só que nós ainda temos que cuidar mais dessa água.*

Tássio: *Assim. Só pra ter uma noção sobre a água como ela é importante pra nossa saúde. Se tu for fazer a centrifugação do sangue que eles botam tipo uma cápsula meio arredondado assim, eles botam, esqueci o nome é um frasquinho meio comprido assim...*

Isis: *Tubo de ensaio.*

Tássio: *Valeu, Isis. Daí assim: eles botam lá e viram muito rápido e fazem a separação. Mais de 75% do sangue é constituído por água e menos de 25% é constituído por água e menos de 25% é constituído por glóbulos brancos, vermelhos e plaquetas. Uma coisa assim, não sei se muita gente vê televisão, mas mostram o Rio Tietê em São Paulo que tá muito poluído e até... Uma medida que o governo de São Paulo tomou foi botar em baixo das pontes onde passa o Rio Tietê uns dispersores de espuma, que por causa da sujeira faz muita espuma, então os jatos finos da água fazem a espuma baixar.*

Gregório: *Apareceu na TV que fechou a rua de tanta espuma.*

Bruno Mattos: *Se o Pan-americano parece, o Rio de Janeiro ganhar eles vão despoluir...*

Professora: *Bruno não é o pan, se as Olimpíadas vierem pra cá.*

Bruno Mattos: *Não lembro o que eles vão despoluir.*

Professora: *Eles vão despoluir a Baía da Guanabara e a Lagoa Rodrigo de Freitas.*

Bruno Mattos: *Eles vão despoluir só porque a Olimpíada vem pra cá.*

Professora: *O que eu vou dizer eu não tenho muita certeza. Eu falei com um amigo sobre isso; porque só se vier a Olimpíada? É que daí o Brasil vai ganhar uma verba pra isso. É que tem verba grande que dão para o país e dentro dessa verba vai vir dinheiro para despoluição. Também não é só um problema dos governantes, é que é muito caro. Isso que eu achei bom, porque se nós ganharmos a gente acaba lucrando com essas melhorias.*

Renato: *Todos os países, os outros todos, têm condições muito melhores que as nossas.*

Professora: *Eu tenho um pouco de medo que o Brasil não vai ganhar por causa da segurança. Eu acho que ninguém vai querer se expor no Rio de Janeiro. [murmúrios, discussões].*

Tássio: *Olha só, professora. Tem outra coisa: por exemplo, já que estamos falando de Olimpíada tem a ver, O PAN de Santo Domingos agora em agosto, eles têm lá uma medida por causa do problema de energia, e como é um lugar muito quente as equipes e confederações que querem ar condicionado devem trazer o seu gerador, porque eles não têm pra todo mundo.*

Gregório: *Parece que agora no final desse ano tem todos os lugares que tiveram corte de luz naquele ano, vai ter de novo, porque a reserva tá muito baixa.*

Professora: *É está chovendo muito pouco.*

Aline: *A gente pensa que tudo o que chove é coisa do meio ambiente, não tem como mudar e tal, mas aqui, por exemplo, aqui no caso, tem uma pesquisa do efeito estufa, que o*

nível dos oceanos tá subindo devido ao aquecimento global que tem a ver com a poluição do meio ambiente. [murmúrios, discussões sobre cidades que iriam desaparecer].

Professora: Tem muita cidade que pode desaparecer. Tramandaí. Osório.

Aline: Isso. Até agora tem um monte de enchente. A espessura do gelo no oceano ficou 40% menor nos últimos 40 anos. Tá diminuindo muito. E além dos poluentes de ar proporcionarem mais chuva e mais enchente, tá também, ao mesmo tempo tem mais enchente em alguns lugares e lugar que a seca fica mais ...

Professora: Grave.

Aline: É fica mais grave.

Professora: Onde chovia chove mais, e onde tinha seca, tem mais seca. Os problemas estão se agravando.

Aline: É. [murmúrios, turma fala e discute sobre isso].

Gregório: Falaram que tá diminuindo porque o buraco de ozônio ta diminuindo. [muita discussão].

Casseane: Como todo mundo falou um monte de Educação Ambiental eu vou falar quais são os objetivos da Educação Ambiental, que eu achei. O primeiro que eu achei é tipo cobrar consciência, é conseguir que as pessoas se conscientizem que jogar papel no chão, desmatamento, isso vai trazer mal para nós. Daí depois o saber, que é a pessoa saber que está fazendo errado, mas tem um monte de gente que tá fazendo errado e não se liga e acha que tá fazendo certo. E daí o comportamento que ta ligado com o saber que é a pessoa saber o que tá fazendo e tentar mudar esse comportamento errado. A competência que é a pessoa ter tipo uma destreza pra descobrir soluções, pra resolver os problemas ambientais e a capacidade de avaliação que é a pessoa saber diferenciar o certo do errado. E é isso.

Leonardo: O MEC tem que promover e propor políticas de qualidade para a educação. Sendo a escola um lugar privilegiado para a aprendizagem, ela deve contribuir para a formação integral, e da temática ambiental.

Professora: A gente pensa que é uma obrigação das Ciências, mas não é. Pela lei é de todas as matérias. [bate para o intervalo, barulho].

Casseane: Professora, a gente vai poder continuar na próxima aula? [mostraram interesse em continuar e demoraram a sair da sala, conversando sobre o assunto].

Transcrição do seminário da Turma 83

Professora: O objetivo hoje é a gente discutir um pouco, antes de começar o trabalho bem específico, cada grupo estudando o seu assunto, mas antes de cada grupo – Thomas chegou? – a gente vai falar um pouco sobre o que é Educação Ambiental, certo, Martin? Cada grupo teve que se preparar para esse momento ter lido textos sobre o assunto pra que quando chegasse agora expor aquilo que conseguiu ter pra trocar idéias. O que vocês vão fazer agora. Vocês vão anotar, não precisa ser frase completa. Vocês vão fazer o máximo possível de anotações pois quando forem fazer o trabalho escrito o primeiro capítulo do trabalho de vocês é Educação Ambiental de uma forma geral. Não assim: o que é água, o que flora, o que é fauna, mas o que é Educação Ambiental como um todo. Certo? Nós vamos começar pelo grupo aqui da frente. Eles vão contar para nós o que eles conseguiram, certo? Então podem começar.

Rodolfo: Tá eu peguei. Falar assim sobre as coisas que eu achei?

Professora: Sim, não precisa... bem com as tuas palavras.

Rodolfo: Tá. Que tipo o meio ambiente é tudo o que acontece na natureza.

Professora: Essas informações tu achou na internet?

Rodolfo: *É, eu achei na internet. Tudo o que acontece na natureza. Tá, Guilherme. Tudo o que acontece na natureza assim afeta diretamente o ser humano, porque a gente vive dele. E que lá pelos anos 60 as pessoas começaram a se conscientizar que a natureza era importante. Com os jovens é que começou isso e que pra fazer com que mude a gente tem que educar as crianças e não só umas campanhas. Tem que fazer isso, mas também educar as crianças. Cuidar diretamente das crianças na escola que é mais importante. Tem que aprender as coisas. Marlise, o que tu pegou aí das minhas coisas.*

Marlise: *Bom eu peguei...*

Rodolfo: *Não das minhas coisas. [murmúrio]*

Marlise: *Somos afetados diretamente por tudo o que acontece no meio ambiente.*

Rodolfo: *Tá isso eu já falei.*

Marlise: *Tá então é isso. Tá.*

Rodolfo: *O que vem depois? Bom, a reciclagem é uma das coisas mais importantes que a gente faz hoje em dia. É a reciclagem que bastante gente até faz comparada as outras coisas que a gente pouco se importa em geral. Isso. Também o ecoturismo é bem importante porque daí a pessoa fica, os objetivos deles assim é educar, fazer educação ambiental porque as pessoas vão estar em contato com a natureza e também vai ser uma fonte de auxílio à preservação da natureza. Aí eles vão ter um desenvolvimento social através do turismo. Também as pessoas podem começar a se conscientizar de que a natureza realmente é importante porque até agora ninguém se importa, praticamente.*

Aline: *Eu também procurei na internet. Eu entrei no site do MEC e entrei no programa sobre Educação Ambiental e eles têm um projeto de Educação Ambiental.*

Professora: *Vocês viram então que ela entrou em um site que fala do MEC. O que é MEC? É o Ministério de Educação e Cultura. Quando se fala em Educação Ambiental não é porque é uma coisa qualquer. É lei mesmo. Tem que ter nas escolas porque é bem como o Rodolfo falou. Não adianta a gente adulta pensar em fazer uma campanha ou outra. Tem que usar é a ...*

Rodolfo: *É a cultura.*

Professora: *É a cultura mesmo, começa lá com as crianças. Certo? Mais alguma coisa?*

Rodolfo: *Marlise*

Marlise: *Eu trouxe um pôster que meu pai tinha em casa. Mas daí já é outra área, é da bacia do Rio dos Sinos. E aqui dentro tem até, fala de tudo, dos animais típicos que tem. Por exemplo, em São Francisco de Paula o que mais predomina são os bugios. Fala um pouquinho de cada animal. Daí tem o Martim Pescador que já tem mais na região mais úmida, mais na nascente do Rio dos Sinos. Inclusive a nascente é super limpa. É lá em Santo Antônio da Patrulha. Daí ele começa a poluir mais ou menos onde começa a região metropolitana, daí começa a poluir bastante. Daí fala do Ratão do Banhado. Fala de todos os animais. Fala do acúmulo de lixo também. Fala do clima.*

Professora: *Esse material é bem bom. Mais alguma coisa, Marlise?*

Marlise: *A importância do Brasil no mundo. 10% das florestas. O Brasil tem 10% de florestas, é isso?*

Professora: *Não. 10% das florestas do mundo estão no Brasil.*

Marlise: *Ah tá. E 20% de água doce do mundo está no Brasil e de 10% a 20% de todas as espécies do mundo estão no Brasil e 22% das espécies de plantas, ou seja, 55 000 espécies estão no Brasil e 25% das espécies de primatas estão aqui no Brasil. Então a gente pode ver que o Brasil é um país muito importante, que comparado com outros é legal, tem bastante diversidade. Só que tipo, não é bem aproveitado, as pessoas tem interesse...*

Rodolfo: *Professora, eu acho que às vezes era melhor que tivesse um país que se preocupasse mais do que o Brasil, porque vai acabar, tem uma hora que a gente vai perder tudo isso né?*

Professora: *Será que os países desenvolvidos não fizeram a mesma coisa que nós? Isso é para pensar. Quer dizer se a tua família não cuida bem da tua casa deve vir uma outra pessoa lá e pegar para ela a casa? Não seria melhor se preocupar e aprender a cuidar melhor dela vocês mesmo?*

Turma: [murmúrio, muitas discussões].

Rodolfo: *Eu não quis dizer pegar, mas tipo ...*

Marlise: *Dar um apoio.*

Rodolfo: *Não se fosse em um outro lugar ...*

Turma: [discutem muito].

Amanda: *A gente trabalhou mais em cima da definição de Educação Ambiental e depois dos encontros que fizeram. Daí ...*

Professora: *Só um pouquinho. Pra quem não conseguiu achar o que ela vai falar, isso é importante. Então tentem anotar isso. Ok.*

Amanda: *Educação Ambiental significa praticamente aprender novas tecnologias para aumentar a produtividade e evitar problemas ambientais diminuindo os danos e seus prejuízos ao meio ambiente. O principal objetivo é a consciência dos grupos sociais para a sensibilização dos problemas, do tipo: água, lixo e outros problemas. O principal princípio é considerar o meio ambiente na sua totalidade, com seus aspectos naturais e os causados pelo homem também, tecnológicos, os sociais, econômicos, políticos, histórico-culturais, técnicos, morais e estéticos. Tem que considerar todos esses princípios para cuidar do nosso meio ambiente. A Educação Ambiental é a relação que existe entre o homem e a natureza, sendo essa relação social, econômica ou cultural. Ela leva as pessoas a ter mais competência e avaliar as atividades que elas estão tendo e como elas afetam o meio ambiente, que isso beneficia toda a comunidade.*

Professora: *Só para reforçar. Como a gente estava falando antes. Vocês viram que não se limita a problemas só da natureza, lixo, mas também a problemas sociais, éticos, morais, também são problemas da Educação Ambiental. Então Educação Ambiental é muito mais amplo do que parece, certo?*

Amanda: *Um dos objetivos da Educação Ambiental é tipo criar um novo modelo de comportamento nas pessoas. Que elas possam usufruir o meio em que elas vivem, mas sem desprezar ou prejudicar o meio ambiente. Deve ser ensinada desde os pequenos nas escolas, porque as crianças quando nascem não têm preconceito nem nada. Deviam apreciar o meio em que vivem pra depois ensinar a reciclagem, a preocupação com a água e com o ar.*

Jéssica: *A preocupação com o meio ambiente, ela existe na história, antes também, mas principalmente desde a década de 70. Em 1972 criaram a UNEFE, que unia a Confederação das Nações Unidas do meio ambiente humano. Em 1992 a UNEFE fez o maior encontro de chefes de todos os países que se realizou no Rio de Janeiro, aqui no Brasil. Criaram a Cúpula da Terra para preservar o meio ambiente e como eles fariam isso. A convenção tem três objetivos principais: a conservação da biodiversidade, o uso sustentável dos componentes da biodiversidade e compartilhar os benefícios da utilização comercial e outros usos de recursos genéticos de forma justa e equitativa. É algum dos muitos assuntos que trata a convenção. Inclui também medidas de incentivo para a conservação, acesso regulamentado aos recursos genéticos e cooperação técnica e científica. Conscientização pública e de gestão.*

Professora: *Isso foi em 70?*

Jéssica: *Não isso é mais atual, mas foi fundada em 70. Daí tá dizendo aqui que isso só pode continuar com ajuda de todas as pessoas da comunidade e do Brasil inteiro e outra*

coisa que eu achei das leis que a gente tava falando. Isso já é outra coisa. Que também hoje em dia, por exemplo, que uma pessoa vai construir uma coisa que causa muita poluição.

Gabriela: A Educação Ambiental não focaliza só as crianças, mas também os idosos e trabalhadores, mas dão muito mais ênfase as crianças por causa que o futuro depende delas e tem muitas escolas que já estão planejando isso com projetos que são metodologias, atividades artísticas e lúdicas e também a participação em projetos ecológicos para elas ter mais noção do que é e mostrar que Educação Ambiental é um exercício para a participação comunitária.

Ana Laura: É, cria um novo modelo de comportamento nas pessoas, em que elas passam a usufruir o meio em que vivem sem desrespeitar esse meio.

Professora: Muito bom. Mais alguém?

Vitor: Tá. Também diz respeito à Educação Ambiental a preservação da biodiversidade que é a gente cuidar dos animais.

Paulo: Eu fiz quase como a Marlise. Eu trouxe uma notícia sobre o Rio dos Sinos. Que eles agora inauguraram um barco para fazer aquela viagem que vai mostrar muitas coisas. Não sei o que porque aqui não diz.

Professora: A professora Beta está em contato para ver se consegue agendar um passeio para nós.

Rafael: Ele vai fazer uma viagem bem longa. Ele foi construído em 222 dias, mas eu acho que isso não é bem verdadeiro, mas ele vai mostrar bastante da fauna e da flora que tem por volta do Rio dos Sinos e até a poluição vai aparecer bastante, porque mais para o lado da Feitoria²⁴ e mais pra lá ele fica cada vez mais limo. Eu sei porque meu pai tem amigos que vão pescar e eles fizeram um teste ali mesmo na Feitoria e é 100% limpa a água, mas isso foi no ano passado. O barco foi batizado pelo padre Mariano. O Rigotto²⁵ estava lá, foi bem importante.

Turma: [comentários]

Bruno: Eu peguei mais sobre o lixo e agora eu li de novo e vi uma coisa muito interessante. É produzido mais ou menos numa cidade 80 000 toneladas de lixo. Fizeram esse levantamento em 96. Já deve ter aumentado bem mais. Apenas a metade disso foi reciclado, e o resto está nas ruas. Dá pra ver né? Tá aumentado muito o consumo nas cidades e reciclar o lixo é bom, não só pra nós, mas pra eles também, financeiramente.

Rafael: As pessoas não têm consciência de que a água vai, o palestrante fala pra alguém que a água vai acabar daqui a 30/40 anos. A pessoa fica meio assustada, começa a ter consciência, mas muitas pessoas não têm esse tipo de informação, por isso que agora estão pensando em botar Educação Ambiental na escola, e estão exigindo [discussões, murmúrios]. A gente fala assim: não vou estar vivo, mas vai ter teus filhos, teus netos e tu vai querer saber deles. Mostra aqui também que o lixo doméstico, o processo de separação dos materiais; o lixo natural que é folha, pó, cadáver de animais.

Caroline: Eu peguei mais sobre os objetivos gerais da Educação Ambiental. Tem alguns itens que eu resumi: promove a sensibilização do educando e do educador, a compreensão do mecanismo do sistema natural, proporcionar os conhecimentos científicos e tecnológicos, com qualidades morais necessárias que sejam compatíveis com a preservação e estética do meio ambiente. O treinamento de professores de química e biologia através da ampliação do conceito de bacia hidrográfica e da qualidade da água e eles querem criar também um sistema de Educação Ambiental que explore as interfaces entre as áreas de ciências e ciências ambientais. Eles querem produzir tipo informações e dados que permitem análise e comparação entre as bacias hidrográficas e na qualidade de água e a capacitação de professores em sistemas interdisciplinares. Eles querem criar, querem colocar

²⁴ Feitoria: bairro de São Leopoldo.

²⁵ Governador do estado do Rio Grande do Sul.

conscientização nas escolas para que isso se espalhe aos poucos e tentem tomar uma providência para melhorar.

Professora: *É exatamente isso que vamos tentar fazer. Um projeto que seja interdisciplinar. Em aula de Matemática a gente vai falar de coisas de Ciências, de Geografia, aulas de Teatro porque vocês vão provavelmente apresentar os trabalhos. Não sei se vocês estão percebendo aonde a gente quer chegar. Existe a lei que manda fazer, mas não existem ainda muitas pessoas que fazem o que estamos tentando fazer. Bianca?*

Bianca: *A gente pesquisou mais sobre o que é Educação Ambiental. Eu achei assim: a Educação Ambiental tem como objetivo conscientizar as pessoas em relação ao modo em que elas vivem, para que elas possam ter a mesma qualidade de vida sem desrespeitar o meio ambiente natural que os cerca. Essa conscientização se dá a partir do conhecimento dos recursos que a gente tem. E o maior objetivo é criar uma metodologia de como usufruir dos recursos oferecidos pela natureza criando um novo modelo de comportamento. A Educação Ambiental levou as pessoas a ter mais competência e capacidade para avaliarem como as suas atividades podem estar afetando o meio ambiente e ajudar a buscar novos caminhos e maneiras para beneficiar a comunidade.*

Daniele: *A Educação Ambiental é uma participação ativa e responsável de cada indivíduo para preservar o meio ambiente. É um processo de formação e informação que leva e participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental.*

Thaís: *A Educação Ambiental são as relações que se dão entre os homens e a natureza sejam elas sociais, econômicas ou culturais e o principal objetivo é a conscientização das pessoas em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desrespeitar o meio ambiente.*

Bianca: *Eu achei mais ou menos a mesma coisa que as gurias e fala que todos tem que se conscientizar, não adianta um falar o que tem que fazer, isso não ajuda em nada, todos têm que ajudar.*

Professora: *Deu, Bianca? Os moços agora.*

Vitor: *Eu e o Paulo a gente pesquisou junto e achou uns negócios como o que é Educação Ambiental. É assim: tem que conscientizar as crianças.*

Paulo: *Conscientizar todo mundo assim e principalmente as crianças porque elas são o nosso futuro e a gente tem que ajudar tentando conscientizar todo mundo.*

Vitor: *A gente depende muito do meio ambiente e se a gente não cuidar dele a gente vai ser muito prejudicado e até talvez desaparecer do planeta e daí ...*

Paulo: *É tipo assim se nós não cuidarmos é a gente que vai desaparecer.*

Professora: *É. A gente faz parte do processo. Temos que nos colocar junto com o meio ambiente e não pensar que vai afetar só os outros. Se afetar os outros é porque vai afetar a gente também. As vezes a gente pensa que não é um problema só nosso, que é de outro lugar, não perto da gente.*

Vitor: *É pra conscientizar as crianças, também os adolescentes. Eu tava comentando. As crianças com 10 anos daqui a 40 eles vão ter 50 anos e isso seria... É uma coisa na vida deles. E daí para eles terem consciência disso e não prejudicar o meio ambiente tem que incentivar o tema de Educação Ambiental nas matérias, diz aqui do tema transversal que deve ser estudado nas matérias. É isso.*

Professora: *Diego? Nada? Não conseguiu pesquisar?*

Diego: *[murmura].*

Professora: *Não encontrou nada?*

Diego: *[murmura]*

Vitor: *Ele disse que encontrou a mesma coisa.*

Professora: *Mais alguma coisa que vocês querem falar? Não? Nada? O que vocês vão fazer agora: aproveitar o resto da aula para fazer as anotações. Podem conversar com*

os outros e anotar o que vocês não conseguiram. Troquem idéias sobre o que não ficou bem claro.

Vitor: Posso falar com a Marlise?

Professora: Pode. Guilherme pode parar com a filmagem. Obrigada.

ANEXO B – Transcrição sobre a escolha dos temas da turma 83

Professora: *Eu sei que na turma tem muita gente interessada em trabalhar sobre a ALPA (entidade que proteção de animais). Como a gente não tem ainda projeto de turma²⁶ para o 2º semestre eu queria propor que o nosso projeto de turma fosse com o ALPA. Até para não ter briga entre os grupos, quem vai ou não vai fazer sobre esse assunto. O que vocês acham?*

Turma: [concorda com a proposta].

Professora: *Vocês podem ver no quadro o mapa conceitual, parcialmente construído pela turma 81. Já conversei com vocês porque comecei naquela turma e não na turma de vocês. De todas as coisas que a gente viu, quando a gente fez as pesquisas e do que vocês provavelmente devem ter lido, quando a gente fala em Educação Ambiental, dois grandes problemas que a gente tem atualmente são, a água que é um problema super grave, embora a gente ainda não se dê conta. A água está cada vez mais escassa e muito perto de acabar em várias regiões do mundo. A previsão é de que em 2050 já não ter mais água em muitos lugares, isto é, daqui a 47 anos. Tá muito perto da gente, nós temos que fazer alguma coisa para mudar isso. E o outro grande problema é o que fazer com o lixo que produzimos, aonde vamos pôr esse lixo. Não é o problema de estar feio, mas sim de tentar reutilizar o máximo possível desse lixo, reaproveitando em função da matéria prima. Reaproveitar o papel que a gente tá protegendo a natureza. Reaproveitar o plástico porque cada vez que tu o deixa em algum lugar ele leva quase mil anos pra se decompor. Pensando nessas coisas todas e vocês estão vendo que no quadro já tem um monte de grupos que escolheram o seu assunto, chegou a hora de vocês optarem, em se encaixar em uma dessas sugestões ou em dar novas sugestões. A gente tem dois grandes projetos de Educação Ambiental: o grande projeto da água e o da reciclagem. Só que quando a gente pensa em reciclagem, lembra das cooperativas de reciclagem. Porque quem tá reciclando lixo, a maioria dessas pessoas que estão preocupadas com isso, elas estão organizadas com sistema de cooperativa. Então o outro grande assunto é a cooperativa, mas mais especificamente as cooperativas de reciclagem. Agora vocês podem dar sugestões. Vocês podem ver que só tem cinco assuntos e a gente precisa de uns sete assuntos. Portanto, tem que pensar em mais alguns. Conseguir mais algumas relações dentro desses mapas conceituais. A gente pensou em estudar a água dessa forma: quais os outros planetas que têm indícios de ter água ou de já ter tido água, como a água está distribuída na terra, em que quantidades, onde já não tem mais água, como está a água no Brasil, o que o Brasil tem feito, já que tem lugares que não tem água, que cidades não tem mais água, o Rio dos Sinos e a Hidráulica. Também a preocupação de como está a água dentro do colégio. Quanto a isso quantas caixas d'água o colégio tem, qual a forma delas, a conta de água, se tem desperdício, vazamento, torneira aberta no pátio e nos banheiros. O outro grande tema o cooperativismo, o que é cooperativa, onde elas existem, quantas tem em São Leopoldo, como se organizam. Como funciona a usina de reciclagem. Descobrir porque tem usina e não tem coleta seletiva de lixo. Qual é o interesse nisso. Quem tá ganhando com isso. O que a escola está fazendo com o papel? Será que está indo pro lixo? O que a escola está fazendo com as latas que são vendidas aqui no bar? Ir lá na tia e pedir pra ela contar quantas latas vendem no bar em uma semana, conversar com as faxineiras para ver onde estão indo essas latas.*

Turma: *É o seu que pega [zelador do ginásio de esportes].*

²⁶ O projeto de turma faz parte da rotina do Colégio Sinodal. É uma atividade desenvolvida pela turma e por seu conselheiro, visando a envolver os alunos com entidades que necessitam de apoio, tanto humano quanto material.

Professora: *Ver então quantas o seu pega e o que ele faz com elas. Tem outra coisa aqui, que já começou no colégio e alguém pode querer continuar que é a reciclagem de pilha, a forma de reciclar e tudo o que a pilha causa ao meio ambiente. Falei tanto pra tentar explicar pra vocês o que conversamos na turma 81, já que essa discussão não pode ser feita com as duas turmas ao mesmo tempo. Quando um assunto interessava mais de um grupo, então a gente fez sorteio, para que ninguém ficasse chateado.*

Rodolfo: *Então nossos trabalhos vão ser sobre esses assuntos?*

Professora: *A princípio seria bom que sim, porque estudaríamos cada tema bem profundamente, mas podem sugerir outros. Algum grupo tem interesse em algum desses assuntos que tão no mapa, mas que ainda não tem grupo?*

Turma: *[ficam conversando e discutindo por quase cinco minutos. Como tem muito barulho, não foi possível transcrever].*

Rafael: *Água na escola [barulho]*

Professora: *Rafael, o Lucas faz parte do grupo de vocês?*

Rafael: *Não.*

Lucas: *Meu grupo vai fazer sobre Latas na escola.*

Professora: *Gustavo, Martin, Matheus T., Gabriel e Tomás. O mesmo assunto?*

Grupo: *Sim*

Professora: *Então a gente tem que fazer um sorteio. Alguém mais quer papel na escola? Tá, Rodolf, já te atendo, deixa eu resolver esse impasse. Vocês são o grupo 1 e eles o grupo 2. [muita conversa, turma trocando idéias]. 1 [resultado do sorteio]. Papel: Bianca, Taís, Daniele e Carol [enquanto os alunos dizem quem são os componentes do grupo, a professora escreve os nomes no quadro, no mapa conceitual].*

Rodolfo: *Professora dá pra fazer sobre a preservação da natureza?*

Professora: *Claro que sim. Quem faltou? Só vocês?*

Marlise: *O grupo do Matheus.*

Professora: *Sugestões então?*

Rafael: *Pilha*

Professora: *Pilha?*

Turma: *Não*

Marlise: *Vamos fazer da fauna.*

Professora: *Quem mais tá com vocês? Oh, vocês não queriam flora? Fauna vocês é que querem? [discussão]. Diego, vocês podiam sentar ali. Não precisam se decidir hoje. Continuem discutindo até ter certeza do que querem. Aline, Matheus, Tomás, abram um pouco mais, senta ali do lado. [Dois grupos continuam discutindo quem vai fazer sobre a flora ou a fauna]. Os grupos que já sabem sobre o que vão fazer podem começar a pensar sobre eles. Ainda tem 15 minutos de aula. Os alunos que ainda não tem assunto se decidirem por um não esqueçam de colocar o envelope na parede e de me avisar. Quem ainda não fez o envelope prioriza isso Quem já fez tenta começar a planejar a pesquisa.*

ANEXO C – Transcrição da apresentação do trabalho “Cooperativas de reciclagem”

Cássio: *Nosso trabalho começou, foi feito, para mostrar da Educação Ambiental e da Matemática. E aí no nosso trabalho foi feita uma visita a uma cooperativa de reciclagem em um colégio. A gente escolheu uma cooperativa de reciclagem também pelo livre acesso que a gente tinha graças a mãe de um dos componentes ser monitora de uma das cooperativas de reciclagem. Agora ele vai falar o que é uma cooperativa.*

Bruno Souza: *Tá agora eu vou dar o conceito de cooperativa. Cooperativa é uma organização constituída por pessoas que têm como objetivo realizarem benefícios comuns em determinada atividade, ou seja, é um grupo de pessoas que têm interesses e objetivos iguais. Agora eu vou falar dos dez tipos principais de cooperativas: a agropecuária onde é uma cooperativa onde eles plantam e criam animais. A de consumo que o Cássio vai explicar.*

Cássio: *A de consumo que é tipo como os planos de saúde, por exemplo. As pessoas se unem e estipulam um determinado valor de dinheiro Com esse dinheiro eles vão atrás de contratos com médicos por exemplo, pra fazer um plano de saúde e assim começa uma cooperativa de consumo.*

Bruno Souza: *Tem a cooperativa de crédito.*

Cássio: *Tipo a Cicredi, as pessoas pegam e estipulam um valor mínimo de dinheiro para cada uma. Reúnem esse valor de dinheiro e aí estipulam quanto vão emprestar desse dinheiro. Também para ter um controle porque o dinheiro que eles têm não é tanto assim.*

Bruno Souza: *E também tem a educacional que é assim: um bairro que tem crianças que não sabem ler, um grupo de mães que sabem fazer isso determinam um dia e ensinam as crianças a ler. Tem a cooperativa especial que é composta por cooperativas de pessoas que ajudam deficientes físicos e mentais. Elas ensinam artesanato e essas coisas para eles. Tem a cooperativa habitacional que é composta pelas cooperativas de construção. A de mineração que é composta por cooperativas de mineração, de pedras preciosas, sal, areia, calcário, minerais e metais. Tem a de produção.*

Cássio: *Uma empresa que quer produzir um determinado produto, eles pegam a fórmula desse produto, como fazer e contratam uma cooperativa de produção. Daí essa cooperativa só tem o trabalho de produzir esse produto, mas toda a química do produto já foi desenvolvida pela própria empresa.*

Bruno Souza: *Tem a de trabalho que é praticamente a mesma coisa, só que é com trabalho de arquitetos, artesões, artistas e essas coisas. As vantagens das cooperativas são assim: as cooperativas, todo o dinheiro que foi gasto vai ser dividido por todos e também todo lucro vai ser dividido por todos. Só que a margem de gasto vai ser diminuída muito e a margem de lucro pode ser muito boa. Como tudo vai ser dividido entre todos é pouco o que cada um tem que pagar. Entendeu? Agora eu vou falar a idéia principal de cooperativismo. A criação, a idéia surgiu com os ingleses. John Beller que viveu entre os anos de 1654 e 1725, ele tentou criar uma cooperativa, mas não foi bem sucedido. Mais tarde outros tentaram novamente, só que de novo sem sucesso. Apesar desses problemas os ingleses não desistiram dessa idéia iniciada por John Beller. Em torno de 1884 um grupo de 28 artesãos tentando combater o avanço do capitalismo e os intermediários que não obedeciam o princípio da justiça de trabalho. Tiveram a idéia de criar um sistema econômico que tivesse como base a ajuda mútua.*

Cássio: *Como ele disse, cooperativismo não é uma coisa recente. Só que apesar da idéia ser concluída em 1844, já antigamente os indígenas já pensavam nessa idéia. Quando os indígenas tinham um trabalho ou serviço eles se uniam e trabalhavam juntos, tentando plantar juntos e daí toda a produção deles era dividida entre todos. Assim todos teriam o que comer e nenhum passava trabalho. É assim que começou cada vez mais o cooperativismo e*

foi crescendo até chegar os dias de hoje. Hoje em dia como a gente pode ver o Brasil está numa grande crise. Então muitas pessoas que estão desempregadas e tem a mesma formação tentam se unir para tentar montar o seu próprio negócio. Às vezes esse negócio dá tão certo que dá muito dinheiro.

Bruno Souza: Eu vou falar sobre os princípios básicos que devem ter numa cooperativa no mundo. É a adesão voluntária e livre, ou seja, a cooperativa deve ser aberta e livre para qualquer pessoa que queira participar, se ela aceitar os termos dessa cooperativa. A gestão democrática pelos membros, que é assim: cada pessoa tem um voto, não é que nem numa empresa que se um sócio tem 70% ele tem direito a 70% dos votos. A participação econômica dos membros que cada um tem que contribuir com a mesma quantia. Autonomia e independência. É controlada pelos membros. As cooperativas são organizações autônomas caracterizadas pela ajuda mútua. E a educação e formação também é feita pela cooperativa. Os membros que estão nelas são educados por elas. A intercorporação.

Cássio: A intercorporação é assim: como uma cooperativa não é como uma filial de uma empresa, por exemplo, uma empresa consegue uma margem de lucro grande e vai crescendo e se expandindo e fazendo cada vez mais empresas. A cooperativa não é filial, então começa do zero. Então todos os membros da cooperativa devem ajudar e fazer o melhor de si. Por que isso? Pra poder fazer com que a cooperativa cresça e no caso ela consiga ficar forte e daí todos tem que contribuir direitinho e igual.

Bruno Souza: E tem o interesse pela comunidade.

Cássio: O interesse pela comunidade é assim: os membros da cooperativa podem deixar a cooperativa e não agradar a comunidade. Se a comunidade estiver contra a cooperativa eles não vão conseguir que essa cooperativa cresça. Então, o que eles fazem? Eles tentam fazer o melhor para a comunidade local pra que tenham o apoio dela e junto com ela possam crescer e quem sabe até adotar alguns cooperados novos da própria comunidade. Assim o nosso trabalho principal é sobre uma cooperativa de reciclagem. O grupo fez uma visita no dia 2 de setembro de 2003 que foi a cooperativa de reciclagem do Colégio municipal Paul Harris. Assim, primeiramente uma cooperativa é formada entre 20 e 60 pessoas. No mínimo 20 e no máximo, não diria no máximo 60, mas geralmente entre 20 e 60 pessoas. Algumas cooperativas de reciclagem na verdade são duas cooperativas. Uma é encarregada por recolher. No caso cooperativas são divididas em três tipos. Uma que é das grandes cooperativas de reciclagem, que é aquela que possui os catadores, os avaliadores e os organizadores. Por que organizadores e não gerentes? Porque eles não têm poderes como os gerentes. Em cooperativas não existem gastos com gerência. Mas são na verdade os organizadores pra que elas não se percam. Quando for pra tomar decisões cada pessoa contará como um voto, como o Souza já falou antes. Os catadores são aqueles que vão fazer a coleta na cidade. Os avaliadores vão pegar esse material, separar esse material, e avaliar se ele pode ser reciclado ou não. Os organizadores são os responsáveis por organizar todas as tarefas e por fazer contratos com empresas, pra que esse material quando for ser reciclado já ter pra onde ir. O segundo grupo seria aquele grupo que só tem os catadores, que só tem principalmente os catadores. Esse material é recolhido na cidade, daí tem os avaliadores que olham o material que pode ou não ser reciclado e tem os organizadores também. Mas qual seria o papel desses organizadores? Pegar isso, pegar esse material e vender para uma terceira cooperativa. Eles não fariam a reciclagem eles só pegariam o material para ser reciclado e venderiam para o terceiro tipo. Esse terceiro tipo seria encarregado de só comprar esse material e reciclar esse material. E esse terceiro tipo também ganharia muito dinheiro. Assim o projeto de cooperativa de reciclagem no nosso colégio [Paul Harris] começou a ser criado em 2000, quando um grupo do colégio fez uma gincana e uma das tarefas da gincana era levar quilos de jornais. Cada quilo de jornal ganharia 10 pontos. E o grupo da Educação Ambiental, que tinha aula de segunda a sexta-feira de tarde, esse grupo

seria encarregado por avaliar essa papelão, esse jornal e ver o que poderia ser reciclado e o que poderia ser ou não vendido. Como o grupo gostou muito dessa idéia eles resolveram fazer de tarde, porque já havia um grupo de Educação Ambiental, só que eles plantavam flores e cuidavam do meio ambiente, até fizeram um projeto ali em baixo do trem de plantar árvores e coisas. Esse grupo começou a entrar nessa cooperativa de reciclagem que funciona de segunda a sexta, com exceção de quintas. Daí o grupo começou tudo pegando com o município adesivos de identificação de lixo seco e orgânico como a gente tem ali no nosso painel a amostra dos dois lixos e daí eles colaram em todas as lixeiras do colégio e o próprio grupo ensinou os colegas o que seria o lixo seco e o lixo orgânico. O colégio achou que era melhor assim desse jeito os alunos aprenderem com os colegas. Todo lixo seco é separado pelos alunos como nas fotos ali no painel. As caixas de leite são separadas e cortadas a doação de um amassador de latas da Coca-cola, porque todas as latas para serem vendidas têm que ser amassadas. O papelão é todo ele guardado separado, as garrafas, as caixas de ovos e os jornais. Pra poder ser vendidas as garrafas elas tem que ser todas amassadas. Daí a cooperativa funciona mais ou menos assim. Os gastos dessa cooperativa são muito pequenos, só o que eles forem comprar. Agora o Tássio vai explicar mais ou menos como funciona o fluxo de caixa da cooperativa. Explica.

Tássio: Tá assim: a Matemática na cooperativa está em tudo. Desde o início da coleta até o pagamento. Na coleta eles vão guardar o material e esse vai ser pesado e vai ser calculada a parte de cada componente. A cooperativa reúne tudo o que coletaram e vão levar para a cooperativa maior que é a Pró-recycle. Ela vai fazer a pesagem de novo e vai pagar para a cooperativa o dinheiro. Daí essa cooperativa pega o dinheiro e divide igualmente com os contribuintes. O fluxo de caixa também tem em todas as casas. O pai ou a mãe ganham o salário e quando ganha sabe que vai ter que pagar uma certa parte para a luz, água e telefone. Isso é o fluxo de caixa, o dinheiro entra, mas no fim do mês tu sabe que uma parte vai sair. Na cooperativa é diferente: tu recebe pelo que tu contribui, então vai depender do próprio componente da cooperativa. [a participação do Tássio foi pequena na feira, porque ele estava com um grave processo alérgico].

Cássio: Assim como o principal objetivo da cooperativa não é o lucro, mas sim ensinar os alunos que há um novo modo de ganhar dinheiro que é reciclando o material que é reciclável. Então a cooperativa do Colégio Paul Harris não está preocupada com a margem de lucro então eles não fazem muita pesquisa para saber qual a empresa que vai pagar mais pra eles. Quando surge uma oferta mais lucrativa eles optam por ela. Tipo o Tássio já falou, não tem fluxo de caixa porque não tem algo que eles gastam normalmente, as contas de luz e de água são todas pagas pelo município. Os únicos gastos deles são, por exemplo, como quando eles compraram o uniforme. Eles mandaram fazer o uniforme depois do segundo mês que eles ficaram na cooperativa vendendo esse material. Conseguiram comprar logo o uniforme. O uniforme verde e as luvas verdes também que eles mandaram fazer numa costureira. Esse foi um dos gastos da cooperativa, mas não são gastos normais, são apenas coisas que eles acham necessárias e compram, como o uniforme e a balança.

Bruno Souza: Agora eu vou falar da cooperativa. Muitos empresários buscam hoje em dia a terceirização de serviços para ficar melhor e agilizar as tarefas da empresa, ou seja, eles bolam os produtos e contratam uma cooperativa de trabalho para produzir esses produtos. Só que essas cooperativas têm que estar dentro da lei.

Cássio: Além da nossa cooperativa a gente pegou uma reportagem sobre uma cooperativa. O nome dela é lixo por quê? Que é uma cooperativa de reciclagem de São Paulo. Ela começou há muito tempo com um grupo de moradores de uma vila de São Paulo, que tiveram a idéia de caminhar pelo seu bairro e limpar seu bairro. Eles começaram a fazer a coleta desse material. Esse material começou a ser armazenado na casa deles e começou a render. A cooperativa foi crescendo cada vez mais. De 20 catadores logo já passou pra 30.

Agora a cooperativa já tem entre 50 e 60 catadores. A cooperativa cresceu muito e já tem até um site na internet onde mostra todos os seus planos e objetivos. A cooperativa resolveu ajudar um grupo de catadores de São Paulo dando apoio a eles. Agora a cooperativa tá pensando até em abrir outras em dois outros pontos de São Paulo. Aqui no colégio a gente fez uma pesquisa com as turmas. Duas de 7ª série e uma de 8ª série. A gente pegou 84 pessoas e fez a pesquisa e depois calculou os resultados finais. Foram três perguntas. Você sabe o que é uma cooperativa de reciclagem? Você conhece alguma cooperativa de reciclagem? Você já contribuiu com alguma cooperativa de reciclagem?

Bruno: Houve incoerência nas respostas. Pode ver pelos gráficos.

Cássio: Se 28 pessoas conhecem uma cooperativa de reciclagem e 34 pessoas disseram que contribuem com uma usina de reciclagem, como pode as pessoas contribuir sem conhecer uma? Então a gente até ficou triste porque a gente fez a nossa pesquisas, calculamos tudo direitinho, pensando em fazer um trabalho sério e daí fizeram isso com nós. Agora o Tássio vai falar algumas curiosidades.

Tássio: Tá algumas curiosidades. 1 tonelada de papel coletado evita o corte de 20 árvores; Uma tonelada de papel reciclado vale R\$ 220,00; 1 tonelada de alumínio evita a extração de 5 toneladas de bauxita; 1 tonelada de vidro evita a extração de 1,3 toneladas de areia. O tempo de decomposição de algumas coisas: o papel de 3 a 6 anos; o pano de 6 meses a 1 ano; o filtro do cigarro 5 anos; o chicle 5 anos; a madeira pintada 13 anos; o nylon mais de 30 anos; o plástico mais de 100 anos; o metal mais de 100 anos; a borracha ainda é indeterminada; o tempo de decomposição do vidro é de mais de 1 milhão de anos.

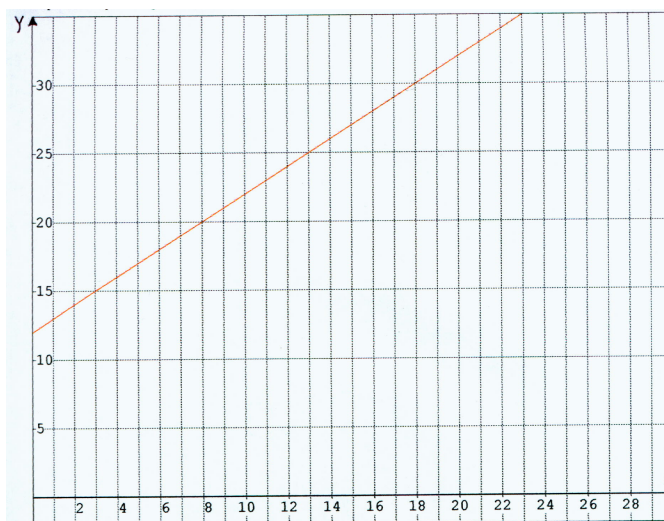
Cássio: Praticamente é isso o nosso trabalho. Depois de terminar o trabalho a gente leu para fazer a conclusão: infelizmente depois de analisar a situação a gente achou que o modo de cooperativismo não é um modo ruim, mas tipo, como muitas pessoas estão tentando montar uma cooperativa e devido ao grande número de cooperativas existentes a gente acha que a taxa de desemprego é muito grande. Geralmente é um grupo de pessoas desempregadas ou recém-formadas que se unem para montar uma cooperativa para solucionar os seus problemas. Como muitas cooperativas estão sendo formadas a gente acha que está faltando oportunidade para as pessoas, mas felizmente elas estão dando um jeito para isso. A gente acha que o modo de cooperativa é um modo novo e muito bom e eficiente, tanto que a gente até aconselha esse trabalho. E esse é o nosso trabalho.

ANEXO D – Água na escola (gráfico)

Água na escola (T83)

Se o metro cúbico de água custa R\$ 1,00 e a taxa cobrada de esgoto é R\$ 12,00, podemos observar na tabela e no gráfico o custo de 20 m³.

gasto (m ³)	Taxa de esgoto R\$	Total R\$
0	12	12
5	12	17
10	12	22
15	12	27
20	12	32



Conclusão do grupo:

“Dá para perceber que quanto mais água a família gasta mais ela paga pela conta e que mesmo que ela não consumisse água ela teria que pagar R\$ 12, 00 que é o valor de uma taxa para todos”.

ANEXO E – Depoimentos de avaliação/escola

A avaliação da escola

A escola emitiu a sua opinião através de um depoimento por escrito da sua coordenadora pedagógica Caren Bühler. Esse documento está transcrito na íntegra a seguir:

“Nos dois anos que tive o privilégio de acompanhar o projeto na qualidade de coordenadora pedagógica, vivenciei concretamente o que na pedagogia denominamos de interdisciplinaridade. Este projeto representa um diferencial: porque ele rompe com a impossibilidade; ele mostra que a partir de uma área de conhecimento, podemos envolver todas as outras. Ele mostrou para a comunidade escolar que os saberes estão interligados e que esta deveria ser a proposta de trabalho em todos os Componentes Curriculares. A escola se orgulha desse projeto, porque além de todas as coisas já citadas, ainda contribui com a desmistificação que a Matemática é parte integrante do clube dos horrores. O projeto foi e continuará sendo uma possibilidade de levar os alunos a vencerem seus medos diante desse Componente Curricular, sobrepondo-o com o desafio de vencer suas dificuldades. Finalizo dizendo que a Matemática do Colégio Sinodal, através de projetos ousados como esse, faz a diferença na vida de seus alunos. Parabéns!”

Outro parecer emitido por escrito, foi o do professor Marcelo Diogo, professor de Matemática do Ensino Médio do Colégio Sinodal.

“A etapa mais importante desse tipo de trabalho é aquela em que os alunos se envolvem, pesquisam e tomam ciência de diversos problemas sociais. E na pesquisa, como não poderia deixar de ser, há a elaboração, consciente ou inconsciente, de soluções para eliminar ou reduzir o problema. As turmas estão de parabéns, e a coordenadora, professora Tania também, evidente, pelos ótimos trabalhos e excelente preparação. Sem dúvida, uma iniciativa como esta renderá muitos progressos na maneira do aluno encarar a Matemática e a realidade que o cerca”.”

ANEXO F – Depoimentos de avaliação/pais

A avaliação dos pais

Durante a feira, foi colocado na recepção, um caderno para registro de sugestões e avaliação sobre os trabalhos apresentados. Alguns estão transcritos a seguir:

“Parabéns para a professora pela iniciativa e à escola pelo apoio. Os painéis estão muito criativos e os alunos estão preparados para explicar a pesquisa. E o mais interessante: a transversalidade → conjugar matemática com temas importantes da sociedade e do cotidiano como educação ambiental. Comportamento, preconceito, entre outros”.(Marga).

“Todos os trabalhos que me foram mostrados, estavam excelentes, os participantes demonstraram interesse. Na apresentação do conteúdo, esse estava bem aprofundando sendo 8ª série”. (Mara Allgayer).

“Acho super importante esta atividade extra aula, pois além da pesquisa ajuda os jovens a desenvolver a falar e a explicar aos colegas e visitantes o que conseguiram pesquisar. Muito bons todos os trabalhos, parabéns pela iniciativa”. (Hilário Kessler).

“Parabenizo alunos e professora Tania, pela iniciativa, abordando fatos tão “discutidos” e muitas vezes questionados e abordados pela imprensa sem a devida reflexão que merecem. Com essa atividade os alunos experimentaram o contato mais direto e profundo com as questões abordadas, preparando-os para o caminho da maturidade”. (Ane).

“É muito importante este tipo de trabalho, para que eles se conscientizem mais sobre os problemas do meio ambiente, e também aprender matemática de uma forma menos formal. Parabéns pela iniciativa e continuem”. (Carmem Urmersbach).

“O trabalho que observei “Preservação da fauna” me pareceu ter sido resultado de uma investigação bem profunda do tema. Aprendi várias coisas que não conhecia. Me chamou a atenção a evolução histórica da preservação dos animais. Em geral, a feira me pareceu muito interessante e de grande importância para o conhecimento científico tanto dos alunos quanto dos visitantes”. (Ana Faistauer)