

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mara Cristina Müller Fernandes

Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática

Porto Alegre
2010

MARA CRISTINA MÜLLER FERNANDES

**PROJETOS AMBIENTAIS NA ESCOLA PÚBLICA E SUA RELAÇÃO
COM O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

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

Orientador: Profa. Dra. Ruth Portanova

Porto Alegre
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F363p Fernandes, Mara Cristina Müller
 Projetos ambientais na escola pública e sua relação
 com o processo ensino aprendizagem de matemática.
 / Mara Cristina Müller Fernandes. – Porto Alegre,
 2010.
 135 f. : il.

 Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e
 Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

 Orientação: Profa. Dra. Ruth Portanova.

 1. Matemática - Ensino Fundamental. 2. Educação
 Ambiental. 3. Aprendizagem Significativa. 4. Relação
 Professor-Aluno. 5. Educação Ambiental. I. Portanova,
 Ruth. II. Título.

CDD 372.7

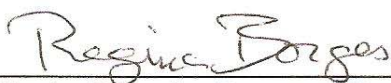
Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437

PROJETOS AMBIENTAIS NA ESCOLA PÚBLICA E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

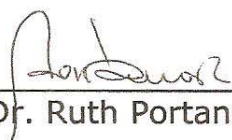
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 26 de março de 2010, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dr. Regina Maria Rabello Borges (Coordenadora – PPGEDUCEM)



Profa. Dr. Ruth Portanova (Orientadora - PUCRS)



Dr. João Feliz Duarte de Moraes (UFRGS)



Dr. Erwin Francisco Tochtrop Junior (ULBRA)

*Ao maior mestre...
que presenteou-me com uma família onde o amor construiu morada
que ensinou-me que os sonhos são possibilidades de construção
que a cada dificuldade mostrou-me que a superação é sempre possível
que concedeu-me o dom da vida e, vivendo semear...
ao mais fiel e inseparável amigo: DEUS.*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus filhos Leonardo e Gabriel, por fazerem parte da minha vida. Vocês iluminam meus dias e alimentam meus sonhos. Amo vocês!

À Maninha, minha irmã e amiga, pela companhia e incentivo em todas as horas. Mais uma etapa cumprida, mana! Obrigada por tudo.

Aos meus pais e irmãos, por todo amor, respeito e incentivo a mim dedicados. Com vocês aprendi o verdadeiro significado da palavra Família.

À minha querida Rosa, pelo carinho, apoio e dedicação. Você é o anjo bom que Deus colocou dentro da nossa família.

A você, meu querido amigo, que mesmo à distância tem acompanhado minha trajetória, incentivando as conquistas e aturando meus desabaços no msn... Adoro você!

Aos meus alunos e seus respectivos responsáveis, pelo afeto, consideração e respeito. Vocês foram os atores principais na realização deste trabalho. Obrigada por tudo que me ensinaram.

À minha orientadora, professora Ruth Portanova, pela compreensão e carinho de sempre. Você construiu comigo este trabalho. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Às minhas sobrinhas e afilhadas Luziane e Franciele pelas dicas em informática e formatação. Valeu, meninas! Adoro vocês!

Aos meus amigos que direta ou indiretamente torceram por mais esta vitória. Vocês são a energia que faz a diferença na minha vida.

À minha querida colega Maria Helena que, em todas as oportunidades nas quais nos encontramos, não poupa incentivo e valorização ao trabalho que realizo na escola. Você está no meu coração!

À minha colega e amiga Liz, pelo auxílio que carinhosamente ofereceu nas traduções dos resumos para a língua inglesa. Você é uma pessoa rara!

À “tia” Vera, funcionária da escola, que sempre esteve pronta para auxiliar-nos, professora e alunos, durante a execução da pesquisa. Muito obrigada!

À equipe diretiva da escola onde leciono há mais de vinte anos. O incentivo e o respeito por meu trabalho nessa escola jamais será esquecido.

Aos funcionários da escola na qual esta pesquisa foi desenvolvida pela participação e respeito ao trabalho realizado pelos alunos. Fazemos parte do mesmo time, só jogamos em posições diferentes. Muito obrigada!

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, por fazerem parte de minha formação. Vocês deixaram grandes lições. Obrigada.

À Fátima Cócaro, secretária do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, por sua atenção e disponibilidade toda vez que precisei de seu auxílio.

Aos colegas do Mestrado, em especial às amigas Cláudia e Ivana, pela companhia e cumplicidade na realização dos trabalhos apresentados. Adorei fazer parte desse grupo.

Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.

Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo.

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado.

Rubem Alves

Resumo

Este trabalho tem sua origem na inquietação de uma educadora que, no decorrer de vinte e oito anos de experiência docente com alunos do ensino fundamental, sempre desejou um ensino eficaz, que proporcionasse ao aluno o prazer e a alegria de aprender matemática a partir de novas propostas metodológicas, apostando principalmente nas boas relações pessoais e na inter-relação entre teoria e prática. A necessidade de oferecer ao aluno uma aprendizagem matemática significativa, com maior investimento no ensino participativo e contextualizado a partir dos temas ambientais propostos nesta pesquisa buscou respostas para o questionamento que motivou este trabalho: *o envolvimento dos alunos de uma sétima série do ensino fundamental em projetos ambientais na escola pública pode influenciar no processo ensino aprendizagem de matemática?* Verificar por meio da pesquisa se o envolvimento de educandos em projetos ambientais na escola pública influencia a qualidade de suas aprendizagens na disciplina de matemática foi o objetivo principal deste trabalho. O desenvolvimento da pesquisa aconteceu a partir do envolvimento de alunos de uma sétima série do ensino fundamental, de uma escola da rede pública de ensino no município de Gravataí/RS, em três projetos ambientais desenvolvidos nessa instituição de ensino. Os projetos *Horta Escolar* como uma proposta interdisciplinar e *Coleta Seletiva* como atitude ambiental foram os dois temas selecionados para o desenvolvimento das duas atividades descritas e analisadas nesta dissertação. A *Aplicação do Cálculo de Área – modelagem matemática* e a *Construção e Interpretação de Gráficos – pesquisa de opinião sobre a problemática da geração e destino do lixo na escola* relacionaram conteúdos matemáticos previstos para a sétima série com questões ambientais em evidência na escola. Dentro de uma metodologia baseada no processo indutivo, seguindo uma abordagem naturalística - construtivista essa pesquisa mostra um trabalho diferenciado no qual os alunos e a professora atuaram como protagonistas de um processo no qual o crescimento foi mútuo, fundamentado no direito recíproco de questionar, argumentar e sugerir, contribuindo assim para um novo olhar sobre o ensinar/aprender matemática.

Palavras-chave: Matemática. Educação ambiental. Aprendizagem significativa. Aluno/professor. Projetos ambientais.

Abstract

The source of this essay stems from the concern of a teacher who, during twenty-eight years of teaching experience with elementary school students, always wished an effective education that would provide students with pleasure and joy of learning mathematics from new methodological proposals, focusing mainly on good personal relations and the inter-relationship between theory and practice. The need to offer to the student a meaningful mathematics learning, with greater investment in participatory teaching and contextualized from environmental issues proposed in this research sought to answer the question that motivated this work: *the involvement of students from the seventh grade education projects the public school environment can influence the learning process of mathematics?* Verify through research that the involvement of students in environmental projects in the public school influences the quality of their learning in the discipline of mathematics was the main goal of this work. The development of the research came from the involvement of students from the seventh-grade elementary school, a public school education in the city of Gravataí/ RS in three environmental projects in this educational institution. The project *Kitchen Garden School* as an interdisciplinary approach and *selective waste* as an environmental attitude were the two themes selected for the development of the two activities described and analyzed in this dissertation. The Application of *area calculation - mathematical modeling and the construction and interpretation of graphs - an opinion poll on the issue of generation and waste disposal in the school* related math concepts planned for the seventh-grade environmental issues highlighted in the school. within a methodology based on the inductive process, following a naturalistic approach - Constructivist research shows that a unique work in which students and the teacher acted as the lead in a process in which growth was mutual, based on the reciprocal right to question, argue and suggest thus contributing to a new focus on teaching and learning mathematics.

Key words: Math, Mathematics, Environmental Education, Significant Learning, Student and teacher. Environmental Projects.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Sala Modelo	52
Gráfico 1 – Aproveitamento da turma – 1º trimestre	53
Gráfico 2 – Aproveitamento da turma – 3º trimestre	55
Figura 2 – Verificando as medidas das formas geométricas	56
Figura 3 – Representações gráficas das formas geométricas	57
Figura 4 – Atividade prática	58
Figura 5 – Confeção do metro quadrado	59
Figura 6 – Trabalho coletivo	60
Figura 7 – Simulação da cobertura da estufa	60
Figura 8 – Visita à empresa de coleta seletiva	67
Quadro 1 – Sinopse das etapas de trabalho	67
Quadro 2 – Categorização das perguntas elaboradas	69
Quadro 3 – Organização e atribuições de cada grupo	71
Figura 9 – Mães prestigiam e participam das avaliações	75
Figura 10 – Funcionárias da escola participam das avaliações	76
Figura 11 – Alunos participam das avaliações	76
Figura 12 – Apresentações dos trabalhos	77
Gráfico 3 – Organização dos grupos	77
Gráfico 4 – Forma de apresentação	78
Gráfico 5 – Legibilidade e boa aparência do material exposto	79
Gráfico 6 – Oportunidades iguais para cada participante	79
Gráfico 7 – Domínio do assunto abordado	80
Gráfico 8 – Classificação das apresentações	81
Quadro 4 – Etapas significativas da atividade II	82
Gráfico 10 – Aproveitamento final	88

Lista de siglas

ONGs – Organizações Não Governamentais

GEPAZ – Grupo de Estudos da Paz

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

PIAIA – Projeto Interdisciplinar de Apoio e Incentivo à Aprendizagem

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

ProNEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SOE – Serviço de Orientação Escolar

SSE – Serviço de Supervisão Escolar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	17
2.1 Minha trajetória na educação	17
2.2 Experiências adquiridas em educação ambiental	18
2.3 Projetos ambientais desenvolvidos	19
2.4 Desafios à prática docente	22
2.5 Problematização e objetivos da pesquisa	26
3 REFERENCIAL TEÓRICO	28
3.1 Experiências exitosas em Educação Ambiental no Brasil	28
3.2 Educação Ambiental no Brasil e a Legislação.....	31
3.3 Matemática e os Princípios de Cidadania	34
3.4 Matemática & Educação Ambiental – uma proposta transdisciplinar	38
4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	42
4.1 Sujeitos da Pesquisa	42
4.2 Procedimentos e Instrumentos de Coleta de Dados	43
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	46
5.1 Questionário semiestruturado.....	46
5.2 Pareceres elaborados durante os Conselhos de Classe	52
5.3 Atividade I - A Aplicação do Cálculo de Área – modelagem matemática	55
5.4 Atividade II - Construção e Interpretação de Gráficos – pesquisa de opinião sobre a problemática da geração e destino do lixo na escola	66
5.4.1 Verificação dos conhecimentos prévios	68
5.4.2 Organização do questionário para entrevista	69

5.4.3 Pesquisa de campo	71
5.4.4 Construção de gráficos	72
5.4.5 Miniseminário	75
5.4.6 Conclusão da atividade II	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICE A – Autorização da Escola	93
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	95
APÊNDICE C – Questionário semiestruturado	99
APÊNDICE D – Avaliação da atividade I	102
APÊNDICE E – Unitarização das perguntas elaboradas	105
APÊNDICE F – Entrevista semiestruturada	107
APÊNDICE G – Tabelas auxiliares para tabulação dos dados coletados	110
APÊNDICE H – Ficha de avaliação das apresentações no miniseminário	114
APÊNDICE I – Representação gráfica dos resultados finais da pesquisa por segmentos	117
APÊNDICE J – Avaliação da atividade II	121
ANEXO A – Tabelas orçamentárias	124
ANEXO B – Representação gráfica da estufa	126
ANEXO C – Leitura e Interpretação de gráficos - exercícios	128
ANEXO D – Construção dos gráficos	131
ANEXO E – Autorização do TCLE	134

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa voltada para a investigação de possíveis contribuições no processo ensino aprendizagem dos alunos de uma sétima série do ensino fundamental, em uma escola pública do município de Gravataí, a partir do envolvimento desses educandos em projetos ambientais desenvolvidos nessa instituição de ensino.

O olhar sobre a participação dos educandos nesses projetos visa fortalecer a ideia de que uma aprendizagem significativa, definida por Ausubel, Novak e Hanesian (1978) como “algo que durante o processo educativo precisa fazer algum sentido para o aluno”, é possível quando a relação entre teoria e prática é vivenciada pelo aprendiz em todas as fases de seu desenvolvimento cognitivo que, nesta pesquisa, está relacionado especialmente às aprendizagens matemáticas. As ações práticas referidas neste trabalho estão relacionadas aos projetos ambientais: *Horta Escolar* como uma proposta interdisciplinar e *Coleta Seletiva* como atitude ambiental.

Para um melhor entendimento do leitor, é feito um breve relato da trajetória profissional da professora/pesquisadora incluindo suas experiências enquanto professora leiga na zona rural do município de Pelotas e sua formação profissional a partir de 1984. Fazem parte desta narrativa o seu envolvimento com as questões ambientais desde o período da graduação em matemática e posterior especialização em Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Os projetos ambientais que desenvolveu na escola na qual trabalha desde 1988 recebem especial destaque neste texto, no qual estão registrados os seus sentimentos de inquietação e constante procura por um ensino matemático contextualizado e cooperativo. O problema que foi investigado no presente trabalho decorreu dos conflitos gerados por uma constante inconformidade com a visão distorcida sobre a aprendizagem dos conceitos matemáticos, apontados no ambiente escolar como *os vilões* responsáveis pela reprovação e consequente evasão escolar.

A escolha pelo tema Matemática e Educação Ambiental é justificada, quando relata suas experiências docentes e a relação das mesmas com as orientações encontradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que indicam o Meio Ambiente como um dos temas transversais cujas questões e situações práticas a ele vinculadas favorecem a exploração de um ensino matemático significativo e prazeroso para o educando e para o educador.

Para uma melhor fundamentação a professora/pesquisadora buscou informações sobre algumas experiências semelhantes desenvolvidas no Brasil. Constatou com a alegria própria de uma educadora ambientalista que diversas instituições públicas de ensino já desenvolvem projetos similares com resultados positivos. Percebeu, porém, que esses projetos, em sua maioria, tratam das questões ambientais externas à sala de aula. Envolvem hortas para cultivo e produção de alimentos e coleta seletiva de materiais específicos. Não encontrado, porém, nenhum registro de projetos semelhantes ao projeto Sala Modelo, desenvolvido em sua escola.

Após a narrativa das experiências de projetos ambientais desenvolvidos no país, foi utilizado um referencial teórico, no qual é justificada a necessidade e a validade desta pesquisa, cuja abordagem realizou-se dentro de uma perspectiva naturalística – construtivista, na qual os fenômenos e problemáticas foram observados dentro do contexto no qual a aprendizagem dos alunos envolvidos aconteceu.

A caracterização da pesquisa, a referência aos sujeitos envolvidos, a citação dos procedimentos e dos instrumentos de coleta de dados foram os temas abordados no capítulo Metodologia da Pesquisa.

O capítulo da Análise e Interpretação de Dados foi composto pela descrição dos procedimentos, a análise e a interpretação dos dados coletados durante o desenvolvimento da investigação e a comunicação dos resultados obtidos ao final de cada atividade.

A duração desta pesquisa foi de aproximadamente oito meses, envolvendo nesse período diversas leituras sobre o tema abordado, coleta de dados, produções escritas, ações práticas em atividades extraclasse e seminário para socialização dos resultados observados pelos alunos em pesquisa realizada sobre a problemática da geração e destino do lixo gerado na escola. Todas essas atividades estiveram diretamente relacionadas aos projetos ambientais desenvolvidos na escola sendo, portanto, instrumentos fundamentais na interpretação e análise de dados que sustentam a conclusão desta pesquisa.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Este capítulo será escrito na primeira pessoa, pois acredito ser a melhor forma de expressar minhas vivências em educação até o presente momento.

2.1 Minha trajetória na educação

A paixão pela educação me acompanha desde a infância, época em que a brincadeira favorita era reunir os filhos da vizinhança em um velho galpão, onde improvisava uma sala de aula e ali, com sobras de giz que ganhava da professora na escola, alfabetizava os meninos e as meninas que ainda não haviam ingressado na escolinha rural próxima à minha casa. As lembranças levam-me para um tempo em que ser professora era sinônimo de sabedoria e respeito. A professora era então, no meu entender infantil, um ser quase superior, um exemplo a ser seguido. Por todos esses motivos, desde muito cedo, percebi que ser professora era meu objetivo de vida profissional. Apesar de todas as dificuldades em ter acesso à escola após concluir a 5ª série, pois no interior não havia ensino além, meus pais não mediram esforços para que, mesmo tendo de viajar cerca de 70 km por dia, eu e mais quatro irmãos conseguíssemos concluir pelo menos o ensino fundamental. Foram tempos difíceis, os obstáculos foram inúmeros, mas hoje posso dizer que foram vencidos em nome de um ideal maior: ser educadora.

Em 1979 consegui uma vaga na zona rural do município de Pelotas, como substituta de uma professora que entrou em licença maternidade. Comecei então minhas atividades docentes como professora leiga em classes multisseriadas. Após cinco anos de docência, sem nenhuma formação para o exercício da profissão, participei de um curso intensivo de magistério para habilitação de professores leigos. Atuei então como alfabetizadora por mais de três anos. Em 1988, já morando em Gravataí, prestei concurso público para a área um, que corresponde à atuação docente nas séries iniciais (currículo por atividades). Fui nomeada e assumi minhas atividades docentes na escola na qual permaneço até hoje.

Em 1997, após a morte do meu marido, com dois filhos ainda pequenos, senti a necessidade de realizar um desejo antigo: voltar a estudar. Na época, já trabalhando com uma carga horária de 60 horas semanais, ingressei em um curso de Estudos Adicionais, que me

habilitava como professora de Português, Matemática, Ciências, História e Geografia. Poderia então atuar até a 6ª série do ensino fundamental. Em 1999 comecei o curso de graduação em matemática, concluído no final de 2005. O envolvimento com projetos ambientais vinculados ao ensino da matemática durante o período da graduação motivou minha escolha por uma especialização em Meio Ambiente e Sustentabilidade. Por entender que um educador nunca está *acabado* em sua formação, busquei em 2007, após a especialização, a realização de um sonho que acreditava muito distante. Participei da Seleção para o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática e fui classificada.

Foi no Mestrado que encontrei a oportunidade de desenvolver um projeto de pesquisa que valorizasse minha caminhada docente e contemplasse minhas expectativas de aperfeiçoamento pessoal e profissional na área da Educação Matemática.

Estabelecer relações entre projetos ambientais e o ensino de matemática tem sido para mim uma fonte de ricas experiências em Educação Ambiental.

2.2 Experiências em educação ambiental

O envolvimento com a educação ambiental começou a fazer parte da minha prática docente no período de minha graduação, quando desenvolvi na escola onde trabalho o primeiro projeto ambiental chamado Horta Escolar, um projeto interdisciplinar, pioneiro no município de Gravataí. Esse projeto tinha como principal objetivo a contextualização de conteúdos matemáticos fortalecendo assim a inter-relação entre a teoria e a prática. Os temas ambientais e suas múltiplas possibilidades de boas aprendizagens na área do ensino de matemática passaram a fazer parte de minha caminhada na educação.

Em outubro de 2003, a convite do governo do Estado do Rio Grande do Sul, participei do III Congresso Brasileiro de Educação Ambiental e VI Congresso Estadual de Educação Ambiental, em Ibirubá-RS, como painelistas do minicurso *Hortas Escolares: Uma Metodologia para o Ensino de Matemática, Educação Artística e Ciências*.

Em outubro de 2006 e abril de 2008, como colaboradora do Programa Ambiental Esfera Azul da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Gravataí, integrei um grupo de pesquisadores do curso de Engenharia Ambiental (ULBRA/Canoas) em viagem de estudos à Europa, com o objetivo de visitar a maior feira ambiental do mundo (FAIR ENTSORGA ENTECO) em Colônia na Alemanha, país considerado como referência mundial em

tecnologias destinadas à preservação ambiental. Além da Alemanha nosso grupo visitou Portugal, Itália, Áustria e Suíça com o objetivo de estabelecer futuros intercâmbios nas áreas da Educação, Ciência e Tecnologia. Em Portugal os projetos ambientais desenvolvidos em minha escola foram citados como referências no município de Gravataí/Brasil.

Ainda como integrante do Programa Ambiental Esfera Azul, ministrei diversas palestras, em escolas da rede municipal e estadual, sobre o exercício das boas e necessárias *atitudes ambientais* como meio de garantir melhor qualidade de vida às futuras gerações.

Após concluir a graduação em 2006, busquei especialização na área ambiental, pois carecia de subsídios que enriquecessem o trabalho que passei a coordenar na escola. Em 2006/2007 no Centro de Educação Superior de Cachoeirinha (CESUCA), fiz especialização em Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Ao ingressar no Mestrado, precisei definir o tema para o desenvolvimento do projeto de pesquisa que realizaria. Elegi então o tema Matemática e Educação Ambiental como o mais adequado para o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Minha prática ainda carente de uma fundamentação adequada buscou na educação matemática e na educação ambiental os requisitos que julgava necessários para um ensino contextualizado e com boas possibilidades para o exercício da interdisciplinaridade no processo educativo. Concordo com D'Ambrósio (2003a) quando ele afirma que o ensino da matemática deve adequar-se ao meio e às necessidades imediatas do aluno, contrariando muitas vezes a matemática que a escola reconhece como disciplina arraigada ao excesso de regras e formalismos, sem conexão com as necessárias reflexões mutáveis em consonância com o ambiente no qual o educando se encontra.

A seguir faço uma breve descrição dos projetos ambientais desenvolvidos na escola e suas relações com o ensino da matemática.

2.3 Projetos ambientais desenvolvidos

O exercício da educação ambiental é uma necessidade no contexto escolar. O desenvolvimento de projetos ambientais na escola pode ser uma forma de facilitar uma abordagem inter e transdisciplinar do tema transversal Meio Ambiente, citado nos PCNs (1998b, p.67-68).

No decorrer de minha formação acadêmica, o envolvimento com os projetos ambientais na escola foram uma constante. Desde 2002 o projeto **Horta Escolar** tem produzido bons frutos na comunidade na qual minha escola está inserida, pois, além de envolver os alunos no cultivo e colheita de diversas hortaliças, foi a partir de sua implantação que o lixo orgânico gerado na escola passou a ser destinado para a produção de húmus através do processo de compostagem. O gerenciamento adequado do lixo orgânico despertou na comunidade escolar o desejo de selecionar o lixo seco gerado na instituição. Surgiu então a necessidade de gerir de forma organizada a seleção e a comercialização de todo material reciclável considerado como lixo na escola. Implantamos então o projeto de **Coleta Seletiva** cujos recursos obtidos na comercialização passaram a suprir os custos financeiros com a horta escolar.

Atualmente a horta é *um cantinho* preservado nas dependências da escola. Os alunos cuidam e respeitam porque são autores desde o preparo do solo até a colheita. O respeito e o carinho dos alunos pelo espaço destinado à horta representam uma mudança de atitude que aponta caminhos para novos investimentos na área da educação ambiental, possibilitando o exercício de futuras ações pedagógicas no sentido de consolidar uma prática direcionada ao trabalho inter e transdisciplinar, o que ainda é um dos maiores desafios a serem vencidos no atual modelo de ensino que continua mantendo seus alicerces fundados na fragmentação de conteúdos e disciplinas. Diferentes conteúdos de matemática podem ganhar fácil interpretação quando são vivenciados na prática em um ambiente natural que foi construído com a participação do aluno. As noções de medida envolvendo o cálculo de área, perímetro e volume são apenas alguns exemplos de conteúdos que podem ganhar novo significado quando são apresentados ao aluno com o auxílio de trenas, fitas métricas, barbantes e um espaço natural fora dos limites da sala de aula.

Foi a partir da observação sobre os cuidados que os alunos dedicam ao espaço da horta escolar e o gosto que manifestam ao realizar diferentes atividades nesse local, que meu olhar buscou solução para o desleixo com que os alunos tratavam o ambiente da sala de aula. As paredes e as classes pichadas faziam uma triste combinação com as cortinas de uma tonalidade encardida, que pendiam nas janelas exibindo riscos e rasgões. O chão da sala repleto de papéis no final de cada turno retratava o estado de abandono do ambiente no qual o aluno recebe boa parte de sua formação estudantil.

Diante dessa realidade decidimos juntos, professora e alunos, desenvolver um projeto de recuperação da sala de aula, transformando-a em um ambiente limpo e bonito. Com

o apoio dos responsáveis pelos alunos e da equipe diretiva da escola, pensamos, planejamos e executamos um projeto também inédito no município: a **Sala Modelo**. No início desse projeto contamos com a parceria da professora de Educação Artística e com o professor de História e Religião da turma. Em 2008 concluímos a primeira sala tendo o aluno como autor, executor e multiplicador das boas atitudes ambientais no espaço escolar. Nesse projeto envolveram-se as três turmas que ocupavam a sala em turnos distintos.

A parte inferior das paredes foi decorada com mosaicos formados com sobras de azulejos, reforçando assim a idéia de reciclagem com o reaproveitamento de sobras de material de construção. Os mosaicos foram confeccionados, na época, por alunos das sextas séries que ocupavam a sala nos turnos da manhã e da tarde. A pintura das paredes foi realizada à noite por alunos da *EJA* (Educação de Jovens e Adultos). Nesse projeto contamos com o apoio da Secretaria de Educação do município que não mediu esforços no sentido de fornecer o material necessário a sua execução. O sucesso desse projeto motivou alunos de outras turmas a pensarem em realizar transformações semelhantes em outras salas de aula da escola. Os resultados desse trabalho assemelharam-se aos observados no trabalho realizado com a horta escolar. Atualmente a *Sala Modelo* é mais um espaço tido como referência na escola e na comunidade local. Esse ambiente diferenciado foi o palco no qual a turma envolvida nesta pesquisa vivenciou as aprendizagens relacionadas às duas atividades descritas e analisadas nesta dissertação.

Como professora de matemática sempre que possível procurei estabelecer alguma relação entre os projetos ambientais e os conteúdos matemáticos propostos para cada série. O projeto *Sala Modelo* possibilitou o desenvolvimento de algumas atividades práticas relacionadas a conceitos geométricos, de unidades de medidas, cálculos envolvendo área e perímetro, razão, proporção e resolução de situações-problema. Significativas mudanças comportamentais foram observadas nos alunos que ocupam a *Sala Modelo* desde o início desse trabalho que prioriza as boas atitudes ambientais relacionadas à preservação e conservação da sala de aula. O progresso no desenvolvimento cognitivo e afetivo pode ser uma consequência positiva do envolvimento desses alunos em todas as fases desse processo de construção e/ou reconstrução de conhecimentos matemáticos relacionados à prática de atividades ambientais.

Atualmente trabalho ainda em regime de 60 horas semanais distribuídas em sala de aula com 5ª e 7ª séries; laboratório de aprendizagem, com 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries e *EJA*, na etapa final do ensino fundamental. Por estar envolvida com a coordenação dos projetos

ambientais e o ensino de matemática há vários anos, julguei oportuno desenvolver esta pesquisa no Mestrado, tendo como tema de pesquisa o desenvolvimento de Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo de Ensino Aprendizagem de Matemática. Mesmo não sendo uma tarefa fácil, a proposta deste trabalho buscou vencer alguns desafios inerentes à prática educativa.

2.4 Desafios à prática docente

Como educadora ambientalista e cidadã preocupada com o futuro das novas gerações, procuro manter-me informada sobre as questões ambientais emergentes: o efeito estufa e suas consequências, o degelo das calotas polares, o desmatamento desordenado, a geração e o acúmulo do lixo, o calor e o frio em excesso, a escassez de água potável em diversas regiões do planeta e o descaso das grandes potências poluidoras são manchetes que estampam jornais, revistas e recheiam os telejornais. Os temas ambientais ocupam espaço cada vez maior na mídia e nas discussões em todos os lugares – das universidades às ONGs, dos ambientes de trabalho às escolas.

Analisando esse contexto, percebi que algumas ações poderiam ser pertinentes no âmbito da educação formal, no sentido de provocar mudanças de atitudes pessoais e coletivas, desenvolvendo em cada educando a consciência de que é possível reverter a atual situação de abandono ambiental à qual estamos expostos.

A grande questão é como enfrentar esse desafio se, em meio à problemática educacional, percebemos muitos educandos alheios não somente às mazelas ambientais, mas alunos distanciados de seu próprio contexto. O educador presencia com certa tristeza a atitude indiferente de seus alunos diante das aulas expositivas que ministra. Para esses alunos o significado da aprendizagem é entendido como simples obrigação. Essa postura tem gerado nas escolas vários conflitos que envolvem pais, educandos e educadores. A evasão escolar, os altos índices de repetência e a indisciplina como ato de rebeldia têm colocado em discussão a prática educativa. Onde está a receita? Seria tão confortável se houvesse uma fórmula mágica que solucionasse os problemas ambientais, sociais e educacionais! Ou quem sabe a solução está concentrada na *educação para a paz*? Sim, a educação para uma cultura da paz tem despertado o interesse de muitos pesquisadores e educadores que se preocupam com o atual contexto educativo e sua influência sobre as futuras gerações. O Grupo de Estudo da Paz –

GEPAZ, constituído na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) é um bom exemplo disso. O pensamento do GEPAZ está expresso na fala de Portanova quando diz:

Nosso papel de educadores está pautado no objetivo de dar condições aos indivíduos de elevarem sua auto-estima e de sentirem-se cidadãos úteis à sociedade a que pertencem, encontrando-se felizes no seu dia e sabendo enfrentar os problemas do seu cotidiano. [...] acredito ser a Matemática essencial e capaz de servir de ferramenta para uma melhor interpretação do mundo e de um mundo de paz, (PORTANOVA, 2006, 439).

E para que precisamos de paz? Ana Maria Araújo Freire responde essa pergunta à luz das reflexões do saudoso Paulo Freire:

Precisamos da Paz porque ela nos abriga no conforto da Mãe-Terra, no útero aquecido do cuidado, da tranquilidade, da VIDA. Precisamos da Paz porque ela garante a preservação do Planeta na sua multiculturalidade e diversidades de todas as naturezas e níveis, (FREIRE, 2006, p.391).

O ser humano está farto da injustiça social que o transforma em um indivíduo adoecido de desesperança no futuro. A escola pública recebe os maiores impactos dessa situação e muitas vezes deixa escapar valiosas oportunidades para o debate e busca de soluções coletivas para problemas que inquietam alunos, pais e professores.

A qualidade do ensino fundamental – e, em especial, a inadequação dos currículos e da pedagogia da escola à realidade e aos conhecimentos da criança pobre – acarreta alta taxa de repetência, o que acaba superlotando as escolas, desestimulando alunos e professores e gerando altos índices de evasão. Apenas 44% de cada turma consegue terminar o ensino fundamental, (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2004, p. 123).

Uma aprendizagem que ocorre dentro de uma cultura para a paz facilita as relações humanas e conseqüentemente fortalece a luta por justiça e igualdade social. Os problemas relacionados ao baixo índice de aproveitamento e à evasão escolar, principalmente no ensino público, poderiam ser amenizados através do diálogo entre docentes e discentes. Diálogo este que “[...] não é um bate-papo desobrigado, mas sim, a oportunidade, *não isolamento*, com a possibilidade de compreensão do pensamento do outro. [...] espaço onde se expressa o pensar verdadeiro, esperançoso e confiante”, (VASCONCELOS e BRITO, 2007, P.73).

Os próprios educandos, se lhe forem proporcionados momentos de escuta, podem indicar soluções que escapam ao olhar dos educadores. A escuta aqui mencionada é aquela “[...] que proporciona a sensação da descoberta, que se efetiva num ato sensitivo. Trata-se de

ouvir o educando para compreendê-lo e, desse modo, falar com ele e não apenas falar para ele”, (VASCONCELOS e BRITO, 2007, p.103). Essa relação professor/aluno só é possível dentro de uma Cultura de Paz no ambiente escolar.

A educação que temos ainda conserva as práticas tradicionais de um tempo em que o professor era autoridade suprema e o aluno um ser passivo pronto a obedecer e receber os conhecimentos sem direito a maiores questionamentos. A educação exercida dessa forma cala a voz do aluno, principalmente aquele cuja situação social é de abandono e pobreza. Paulo Freire, quando recebeu em 1986 o “Prêmio UNESCO da Educação para a Paz”, expressou em um pequeno discurso, citado por Ana Maria Araújo Freire em seu artigo *A Educação para a Paz segundo Paulo Freire*, sua convicção por uma educação pela paz em benefício dos humildes:

De anônimas gentes, sofridas gentes, exploradas gentes aprendi sobretudo que a Paz é fundamental, indispensável, mas que a Paz implica lutar por ela. A Paz se cria, se constrói na e pela superação de realidades sociais perversas. A Paz se cria, se constrói na construção incessante da justiça social. Por isso, não creio em nenhum esforço chamado de educação para a Paz que, em lugar de desvelar o mundo das injustiças o torna opaco e tenta miopizar as suas vítimas, (apud FREIRE, 2006).

Importante salientar que o caos instalado na educação não deve ser percebido como fator de desânimo ou motivo de renúncia à missão de educador. O conflito emergente pode ser o gerador de reflexões críticas sobre a prática docente. Dialogar com as mudanças é uma necessidade. Rever conceitos e romper com antigos paradigmas exige do professor uma postura ousada, que aposta em novas metodologias, rompendo com práticas tradicionais fundamentadas na repetição descontextualizada de conteúdos que para o aluno *não servem pra nada*. Essa expressão utilizada pelo educando é o seu grito por mudança. Segundo Cury, “a educação não precisa de reforma, mas de uma revolução. A educação do futuro precisa formar pensadores, empreendedores, sonhadores, líderes não apenas do mundo em que estamos, mas do mundo que somos”, (CURY, 2003, p. 153).

O ensino da matemática não está imune ao desinteresse do aluno. A insignificância dos cálculos repetitivos e descontextualizados pode gerar no educando duas reações distintas: a apatia por parte daqueles que possuem facilidade no raciocínio lógico ou a aversão à disciplina por parte daqueles que não construíram adequadamente as operações fundamentais, nas séries iniciais. Essa prática tem se mostrado ineficaz, pois transforma o aluno em um mero repetidor, incapaz de utilizar os conhecimentos adquiridos em seu contexto de vida. Uma das possibilidades de mudança seria um maior investimento no ensino participativo, no qual aluno e professor são agentes construtores e reconstrutores do saber.

O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender e isso relaciona-se com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno – aluno também tem uma filosofia de vida. Essa é a essência da filosofia da educação, (D'AMBRÓSIO, 2005b, p. 84).

Nesse sentido, acredito que a participação efetiva dos alunos de uma sétima série do ensino fundamental nos projetos ambientais desenvolvidos em uma escola da rede pública pode ser um importante fator motivador da aprendizagem. A oportunidade de experimentação instiga a curiosidade e alimenta a criatividade no educando. Importante ressaltar que nesse processo de parceria, professor e aluno são beneficiados pela oportunidade de vivenciar experiências comuns, que geram um conhecimento de significância, pois sua fundamentação está na relação entre prática e teoria. “[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”, (FREIRE, 1996, p. 29).

A escolha do meio ambiente como tema gerador e motivador da boa aprendizagem vem ao encontro da proposta do Ministério da Educação expressa nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Nesse documento, um dos objetivos principais é de que o aluno consiga “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente”, (PCNs, 1998a, p. 7).

O ensino da matemática contextualizada encontra no tema “Meio Ambiente” um terreno fértil para seu pleno desenvolvimento. Diferentes conceitos matemáticos são necessários para a explicitação e o entendimento das questões ambientais emergentes. Os PCNs fazem uma importante referência à necessidade de inter-relacionar conhecimentos ambientais com conceitos matemáticos:

O estudo detalhado das grandes questões do Meio Ambiente – poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, sustentabilidade, desperdício, camada de ozônio – pressupõe que o aluno tenha construído determinados conceitos matemáticos (Área, volumes, proporcionalidade, etc.) e procedimentos (coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, realização de cálculos, modelização, prática da argumentação, etc.), (PCNs, 1998a, p. 31).

Por acreditar que a possibilidade de uma educação transformadora é possível, aceitei o desafio de realizar esta pesquisa, dirigindo meu olhar aprendiz de pesquisadora ao aproveitamento escolar dos alunos de uma sétima série, que participam dos projetos

ambientais, sob minha coordenação, em uma das escolas da rede pública, no município de Gravataí.

Ao longo de minha experiência em sala de aula e como professora responsável pelo PIAIA (Projeto Interdisciplinar de Apoio e Incentivo à Aprendizagem) na escola onde trabalho, tenho observado as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento dos conteúdos matemáticos. Esta constatação tem sido para mim motivo de inquietação e consequente busca de respostas que me auxiliem no trabalho que realizo.

2.5 Problematização e objetivos da pesquisa

Foi na tentativa de organizar e fundamentar cientificamente as experiências com projetos ambientais e o ensino da matemática no ensino fundamental que defini para esta pesquisa o seguinte questionamento: *o envolvimento dos alunos de uma sétima série do ensino fundamental em projetos ambientais desenvolvidos na escola pública pode influenciar positivamente no processo ensino aprendizagem de matemática?*

Partindo dessa problematização surgiram as seguintes questões que orientaram o desenvolvimento desta pesquisa:

- Como atingir bons níveis de aproveitamento investindo em atividades que proporcionem ao aluno inter-relacionar teoria e prática no ensino de matemática?
- A boa relação professor/aluno baseada no respeito aos conhecimentos já adquiridos pelo educando e na cumplicidade na execução das tarefas propostas pode auxiliar nas aprendizagens matemáticas?
- Que atividades podem favorecer situações de pesquisa nas quais o aluno aprenda matemática e atue com autonomia exercendo sua capacidade de análise crítica?

Na realização desta pesquisa, procuro responder aos questionamentos anteriores através de leituras relacionadas ao tema Educação Matemática e Educação Ambiental. Encontrei na pedagogia de Paulo Freire, nas concepções de Ubiratan D'Ambrósio sobre a etnomatemática e a educação para a paz, nos conceitos relacionados à modelagem matemática, nas ideias de Pedro Demo relacionadas à pesquisa na sala de aula e nas

orientações dos PCNs que sugerem o estabelecimento de relações entre o Ensino da Matemática e o tema transversal Meio Ambiente a sustentação para o desenvolvimento deste trabalho. Essa bibliografia atende minhas expectativas de elaborar um trabalho científico que ofereça aos educadores e futuros educadores algumas sugestões de atividades contextualizadas que podem ser realizadas no âmbito escolar, favorecendo a participação do educando e do educador em uma relação de parceria na construção e reconstrução dos conhecimentos matemáticos.

Concordo plenamente com D'Ambrósio quando diz que “a função do professor é a de um associado aos alunos na consecução da tarefa e conseqüentemente na busca de novos conhecimentos. Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo”, (D'AMBRÓSIO, 2005b, p.90).

Os desafios são parte importante no processo de ensino e aprendizagem. São os desafios que movem educadores e pesquisadores na fascinante tarefa de alcançar a educação ideal que satisfaça com plenitude os educandos e os educadores.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para uma melhor organização da descrição da fundamentação teórica referente ao tema escolhido para esta pesquisa, decidiu-se dividi-la em quatro subtemas: *Experiências Exitosas em Educação Ambiental no Brasil, Educação Ambiental no Brasil e a Legislação, Matemática e os princípios de Cidadania e Matemática & Educação Ambiental – uma proposta transdisciplinar.*

3.1 Experiências Exitosas em Educação Ambiental no Brasil

No Brasil já existem diversos projetos ambientais desenvolvidos em escolas públicas, sendo que muitos desses por iniciativa do Governo Federal, que assessora e fornece o material didático necessário à sua execução. Algumas experiências exitosas que comprovam a validade dessa proposta de ensino são referenciadas a seguir.

O Governo Federal em parceria com Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), Ministério da Educação e Cultura (MEC) e Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) desenvolveu a partir de março de 2008 o projeto Educando com a Horta Escolar. O referido projeto foi implantado como piloto nos municípios de Bagé (RS), Saubara (BA) e em Santo Antônio do Descoberto (GO). Este projeto tem como objetivo “promover a educação integral de crianças e jovens de escolas e comunidades do seu entorno, por meio das hortas escolares, incorporando a alimentação nutritiva, saudável e ambientalmente sustentável como eixo gerador da prática pedagógica”¹.

Segundo relato de uma das cinco escolas públicas beneficiadas com o projeto, “a horta escolar é uma estratégia viva, capaz de: - Promover estudos, pesquisas, debates e atividades sobre as questões ambientais, alimentares e nutricionais; - Estimular o trabalho pedagógico dinâmico, participativo, prazeroso e inter e transdisciplinar; - Proporcionar descobertas; - Gerar aprendizagens múltiplas”².

¹ Projeto Educando com a Horta Escolar¹. Disponível em http://www.rebrae.com.br/jornada/horta_escolar.ppt. Acesso em jan/2010.

²Projeto Educando com a Horta Escolar. Disponível em <http://cculturalprojetohorta.blogspot.com/2008/11/pardias.html>. Acesso em jan/2010.

A geração de resíduos (lixo) é uma das grandes preocupações da atualidade. Segundo dados da AES Eletropaulo cada brasileiro produz aproximadamente 1kg de lixo por dia, variando conforme a região³. A Coleta Seletiva é uma questão de educação ambiental, pois depende da conscientização e sensibilização da população que produz uma quantidade cada vez maior de resíduos que se acumulam em aterros sanitários ou lixões a céu aberto, degradando a natureza e comprometendo a qualidade dos recursos hídricos.

A cultura do desperdício e a crença de que os recursos naturais no Brasil são inesgotáveis caracterizam uma população carente de maiores informações sobre a problemática ambiental em nível local e mundial. Os ambientalistas e os cientistas envolvidos em pesquisas ambientais advertem para a real situação do planeta e revelam previsões nada animadoras para um futuro cada vez mais próximo. A falta de informação do povo é responsável por acúmulo de lixo em terrenos baldios, entupimento de canalizações de esgotos e o total descaso com córregos, riachos e rios que cruzam áreas urbanas transportando todo tipo de entulhos. A seleção do lixo é uma prática pouco vivenciada no país se considerarmos sua dimensão territorial e populacional.

O nível de conscientização do povo em relação aos problemas ambientais ocasionados pelo acúmulo de lixo em aterros sanitários, aterros controlados ou lixões a céu aberto é pequeno. Para a solução dessa problemática, a seleção e a reciclagem do lixo tem sido considerada a principal alternativa para o destino do lixo no Brasil. Esse pensamento ignora que antes desses processos existem duas importantes atitudes ambientais que precisam ser difundidas entre a população: a redução no consumo de produtos com excesso de embalagens e a reutilização de embalagens poderiam amenizar consideravelmente os graves problemas ambientais que comprometem a qualidade de vida no país.

A prática e a difusão das boas atitudes ambientais podem encontrar na escola o ambiente propício para o seu exercício. A escola pode proporcionar às crianças e aos adolescentes experiências ambientais significativas no sentido de facilitar sua compreensão sobre as inter-relações de respeito e preservação entre o ser humano e o meio em que vive.

No Brasil algumas experiências com coleta seletiva em escolas da rede pública de ensino já merecem destaque. Em 1999, a Pau Brasil Educação e Gestão Ambiental criou no ABC paulista o Programa de Educação Ambiental PLASTICIDADE, que tem como objetivo

³AES Eletropaulo: Quanto lixo é gerado? Disponível em http://www.eletropaulo.com.br/download/lixo_gerado.pdf?CFID=2714398&CFTOKEN=95268182. Acesso em dez/2009.

incentivar a coleta seletiva do plástico em escolas públicas e particulares, para reciclagem. Todo o material recolhido é destinado às usinas de triagem, nas quais trabalham pelo sistema de cooperativas os ex-catadores da cidade. Esse trabalho começou com duas escolas da região de Santo André. Atualmente participam desse projeto 10 escolas, aproximadamente 300 educadores, 11 mil alunos e 160 funcionários⁴. Um pequeno exército que trabalha para minimizar o acúmulo de plástico na natureza.

No Rio Grande do Sul, a exemplo dos demais estados brasileiros, as escolas públicas recebem uma grande clientela formada por alunos que vivem a dura realidade de serem integrantes de famílias que sobrevivem dos resultados obtidos a partir da coleta, seleção e posterior venda de materiais recicláveis. Não raras vezes esses alunos tornam-se vítimas do Bullying⁵, o que pode causar seu isolamento social. Essa realidade não pode ser ignorada pelo docente comprometido, que tem por dever tomar atitudes pedagógicas que esclareçam e valorizem o trabalho realizado pelos catadores informais. Em se tratando de educação para a paz, torna-se inadmissível que atitudes mesquinhas fundamentadas na suposta superioridade do agressor sobre sua vítima sejam percebidas como atos inocentes e rotineiros no ambiente escolar. Segundo D'Ambrósio (2009), “a sala de aula pode e deve intervir quando a maior violência, que é a perda da dignidade, ameaça os indivíduos que ocupam seu espaço”.

Toda vez que o outro - seja uma criança, seja um povo - não é respeitado como ser pensante, há a possibilidade de o conflito virar um confronto. No fundo, é preciso aprender a lidar com o encontro de culturas. Evidentemente que há conflitos, mas precisam ser resolvidos sem o cala-boca. Assim se constrói uma criança livre, capaz de pensar por si. Se ela fizer isso, nós teremos uma chance de que pense o novo, (D'Ambrósio, 2009)⁶.

⁴PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PLASTICIDADE. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./educacao/index.php3&conteudo=./educacao/programas/plasticidade.html>>. Acesso em dez/2008.

⁵O termo BULLYING compreende todas as formas de atitudes agressivas, intencionais e repetidas, que ocorrem sem motivação evidente, adotadas por um ou mais estudantes contra outro(s), causando dor e angústia, e executadas dentro de uma relação desigual de poder. Portanto, os atos repetidos entre iguais (estudantes) e o desequilíbrio de poder são as características essenciais, que tornam possível a intimidação da vítima. Disponível em <http://www.bullying.com.br/BConceituacao21.htm#OqueE>. Acesso em dez/2009.

⁶Ver entrevista com Ubiratan D'Ambrósio: A paz se aprende na escola. Disponível em <http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/paz-se-aprende-escola-423882.shtml>. Acesso em dez/2009.

3.2 Educação Ambiental no Brasil e a Legislação

Estamos voltando a nosso lugar nativo após uma longa ausência, encontrando-nos uma vez mais com nossa família... enquanto recuperamos nossa presença dentro da comunidade da Terra, Berry T. (apud HUTCHISON, 2000, p.15)

Diante do atual contexto mundial, nacional e local, entende-se *Educação Ambiental* na escola como uma necessidade de sobrevivência da espécie humana. O amanhã das futuras gerações estará seriamente comprometido pela falta de cuidado com os recursos naturais oferecidos ao ser humano, até então com gratuidade e abundância, se medidas educativas não forem adotadas como forma de garantir a preservação e conservação do meio ambiente, garantindo a sustentabilidade dos bens comuns a todos os povos.

As primeiras preocupações com a institucionalização da educação ambiental no Brasil manifestaram-se no início da década de 70, do século passado (ProNEA, 2005), quando a extinção de espécies, a contaminação de rios por substâncias tóxicas e a destruição de ecossistemas foram percebidas pelo homem como consequências imediatas do descaso com a preservação dos recursos naturais.

O processo de institucionalização da educação ambiental no governo federal brasileiro teve início em 1973, com a criação, no Poder Executivo, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior. A SEMA estabeleceu, como parte de suas atribuições, “o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente”, e foi responsável pela capacitação de recursos humanos e sensibilização inicial da sociedade para as questões ambientais, (ProNEA, 2005, p.22).

Ao nível mundial as questões ambientais relacionadas à mudança do clima e suas consequências sobre a vida no Planeta têm provocado inúmeras mobilizações lideradas por ambientalistas preocupados com o futuro das novas gerações. Morin, Bocchi & Ceruti, ao refletirem sobre os problemas de final de século, assinalam:

Estamos numa era agônica, de morte e de nascimento, onde como nunca até hoje as ameaças convergem sobre o planeta, a sua biosfera, os seus seres humanos, as nossas culturas, a nossa civilização. O mais trágico, ou cômico, é que todas estas novas ameaças (desastres ecológicos, aniquilamento nuclear, manipulações tecnocientíficas, etc.) provêm dos próprios desenvolvimentos da nossa civilização. [...] Trata-se atualmente de controlar o desenvolvimento descontrolado da nossa era planetária. A Terra-Pátria está em perigo. Estamos em perigo, e o inimigo, podemos finalmente aprendê-lo hoje, não é outro senão nós próprios. (MORIN, BOCCHI & CERUTI 1996, p.22-23)

A idéia de uma educação para o meio ambiente, com um direcionamento didático ou pedagógico, aparece nos anos 80. As metas para essa educação foram estabelecidas pela UNESCO, depois da Conferência de Belgrado (1975). São elas:

Formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas com ele relacionados, uma população que tenha conhecimento, competências, estado de espírito, motivações e sentido de empenhamento que lhe permitam trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais, e para impedir que eles se repitam⁷.

No Brasil, a Educação Ambiental tem merecido especial destaque nas últimas décadas. A Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Segundo essa lei,

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, (ProNEA, 2005, p.65).

Analisando essa lei, podemos observar no artigo 5º, parágrafo IV, que ela determina os princípios básicos da Educação Ambiental, fornecendo seus principais objetivos, entre os quais destacamos:

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania (ProNEA, 2005, p.66).

O parágrafo anterior traz implícita a indicação do compromisso docente e discente com as questões ambientais emergentes. Um sistema de ensino que ignora a atual problemática ambiental está destinado ao fracasso em sua essência, enquanto meio de aculturação e transformação social. Nesse processo, a escola tem como principal compromisso a adequação de suas práticas educativas com as necessidades do meio ambiente e sua preservação. As boas práticas ambientais devem ser exercício constante no ambiente escolar, desde que se entenda esse espaço como favorável às necessárias conexões entre o indivíduo e o meio.

⁷Ver em A Carta de Belgrado 1. Disponível em <http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/A%20Carta%20de%20Belgrado.pdf>. Acesso em dez/2009.

Alguns segmentos defendem a existência no currículo de uma disciplina específica para educação ambiental. A lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, porém garante no inciso 3º, parágrafo I, que as ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, (ProNEA, 2005, p.67).

Entende-se, portanto, que a Educação Ambiental é tarefa a ser desempenhada por todo educador devendo estar presente em qualquer componente curricular, tendo como prioridade a formação de indivíduos conscientes de suas atribuições e responsabilidades enquanto elemento integrante do meio no qual está inserido. Importante ressaltar que, em se tratando de Educação Ambiental, a consciência desenvolvida em cada educando só tem significado quando promove mudanças comportamentais que reflitam positivamente na qualidade de vida de sua comunidade.

A consciência coletiva incorpora mais e mais a idéia e o valor de que o Planeta Terra é a Nossa Casa Comum e a única que temos. Importa, por isso, cuidar dela, torná-la habitável para todos, conservá-la em sua generosidade e preservá-la em sua integridade e esplendor (LEONARDO BOFF, 2007).⁸

De acordo com os preceitos da Agenda 21, importante documento produzido no fórum das ONGs, realizado em 1992, ano em que aconteceu a Conferência Rio 92, considera a Educação Ambiental como “um processo de aprendizagem permanente baseado no respeito a todas as formas de vida, o que requer responsabilidade individual e coletiva em níveis: local, nacional e planetário”⁹

Encontramos ainda nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), como objetivo do ensino fundamental, que o aluno seja capaz de: “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as integrações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (PCNs, 1998b, p.55).

Dentre os temas transversais que compõem os Parâmetros Curriculares Nacionais, o Meio Ambiente envolve uma das problemáticas da atualidade cuja abrangência ultrapassa

⁸ Ver texto Eco-espiritualidade: que significa ser e sentir-se Terra? Disponível em <http://www.leonardoboff.com/site/vista/outros/eco-espiritualidade.htm>. Acesso em dez/2008.

⁹Ver em Educação Ambiental e a Escola. Disponível em <http://www.cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-a-escola.html/> por Ana Paula da Silva Pestana. Acesso em dez/2008.

os limites nacionais. A preocupação com a preservação ambiental e a sustentabilidade das futuras gerações atinge o nível mundial.

Na educação matemática existem diversas possibilidades de contribuição para a melhoria do ensino, como também de desenvolvimento de ações práticas que podem promover uma nova consciência de respeito ao meio ambiente. É possível, portanto, estabelecer boas relações entre o ensino de matemática e a educação ambiental a partir da transversalidade proposta nos PCNs.

3.3 A Matemática e os Princípios de Cidadania

A cidadania não é apenas o fato de ser um cidadão que vota. [...] O conceito de cidadania vem casado com o conceito de participação, de ingerência nos destinos históricos e sociais do contexto onde a gente está, (FREIRE, 2001, p.53).

De acordo com estudos realizados por D'Ambrósio (2005a), a matemática é por sua natureza uma atividade cotidiana que acompanha a história da humanidade. A necessidade de garantir sua sobrevivência levou o homem primitivo a utilizar técnicas e estratégias que lhe permitissem, de acordo com cada período histórico, solucionar os problemas relacionados às questões emergenciais do dia a dia. O advento da pedra lascada, que favoreceu a prática de atividades como a caça e a pesca, essenciais para a subsistência da espécie, serviu também como um instrumento de ataque ou defesa diante da ameaça de possíveis inimigos garantindo, portanto, sua segurança pessoal ou do grupo ao qual pertencia. É possível concluir a partir de diversos registros históricos, que, mesmo nas atividades mais rudimentares, o homem necessitou, mesmo que inconscientemente, lançar mão de conceitos matemáticos tais como avaliação e comparação. “Avaliar e comparar dimensões é uma das manifestações mais elementares do pensamento matemático”, (D'AMBRÓSIO, 2005a, p.33).

O desenvolvimento da agricultura pelos povos da bacia do Mediterrâneo envolveu diversos conhecimentos matemáticos; a ocorrência de intempéries provocou no homem a curiosidade sobre sua procedência, surgindo então os primeiros conhecimentos sobre Astrologia. A geometria (geo=terra, metria=medida), que teve sua origem na época dos

faraós, tinha sua utilidade reconhecida na resolução de problemas referentes à divisão das terras às margens do rio Nilo.

Ao longo da história, a matemática sempre esteve presente como um instrumento a serviço das necessidades humanas. Sua evolução aconteceu de acordo com as exigências de cada período histórico, sempre com o objetivo de auxiliar o homem na resolução de problemas, sendo, portanto, um facilitador em suas relações inter e extra pessoais.

O ensinar/aprender equivocado e distante da realidade pode ser um dos motivos no qual reside o não entendimento do real significado da matemática como elemento indispensável na vida de qualquer cidadão. Ao educador realmente comprometido resta a responsabilidade de repensar a prática educativa e reavaliar os saberes que realmente podem contribuir para que o educando sinta-se capacitado ao exercer na sociedade seu papel de cidadão crítico e consciente de seus reais direitos e deveres. D'Ambrósio ressalta através da Etnomatemática a necessidade de novas reflexões sobre o ensino da matemática.

Está pelo menos equivocado o educador matemático que não percebe que há muito mais na sua missão de educador do que ensinar a fazer continhas ou a resolver equações e problemas absolutamente artificiais, mesmo que, muitas vezes, tenha a aparência de estar se referindo a fatos reais. (D'AMBRÓSIO, 2005a, p.46)

No contexto da educação formal e informal é latente o mito de que a matemática é uma disciplina difícil, cuja aprendizagem é atribuída exclusivamente aos bancos escolares. A matemática vivenciada no cotidiano é ignorada em sua significância, estabelecendo-se assim uma evidente dicotomia entre a *matemática da vida* e a *matemática da escola*.

De maneira geral a escola, hoje, se organiza e difunde os conhecimentos matemáticos partindo de uma concepção idealizada do que seja esse conhecimento e de como ele deva ser ensinado/aprendido, sem considerar a existência de estilos cognitivos próprios a cada indivíduo e sem levar em conta que habilidades cognitivas não podem ser avaliadas fora de contexto cultural. Com essa atitude cometem-se agressões culturais, rotulando e discriminando alunos, em função de certas predominâncias de ordem sociocultural, (PCNs, 1998a, p.29).

Vivencia-se essa experiência diariamente na prática docente em sala de aula com alunos do ensino regular, de EJA e principalmente no PIAIA (Projeto Interdisciplinar de Apoio e Incentivo à Aprendizagem), todos em nível de ensino fundamental. Nos Conselhos

de Classe participativos os pais costumam manifestar sua admiração pelo filho que *é bom em matemática*, ou sua complacência com o filho que *não é bom em matemática*.

Se um aluno não tem bons resultados nas disciplinas de História, Geografia,... é porque não estudou, é preguiçoso, mas se é na Matemática muitas desculpas surgem e todos aceitam os resultados. Essa idéia é aceita também pelas famílias, que muitas vezes justificam por suas próprias dificuldades: *tal pai, tal filho!* De um modo geral, os alunos que são considerados mais *inteligentes e capazes* são os que apresentam um bom desempenho em Matemática, (PORTANOVA, 2006, p.435-444).

Esse comportamento conformista com relação aos alunos que apresentam baixo aproveitamento em matemática traz consigo um indicativo implícito de que saber matemática é uma habilidade que só pode ser desenvolvida por indivíduos portadores de mentes privilegiadas, deixando, portanto, os demais alunos à margem do seletivo grupo dito mais inteligente. D'Ambrósio (2003) confirma esse pensamento quando afirma que “a matemática na escola funciona como um instrumento forte no processo de filtragem de segregação intelectual e social”. Essa constatação também pode ser encontrada nos PCNs, quando aborda a ética como tema transversal em matemática.

[...] essas idéias geram preconceitos e discriminações, no âmbito mais geral da sociedade, e também se refletem fortemente no convívio da escola, fazendo com que a matemática acabe atuando como filtro social: de um modo direto porque é uma das áreas com maior índice de reprovação no ensino fundamental e, indiretamente, porque seleciona os alunos que vão concluir esse segmento de ensino e de certa forma indica aqueles que terão oportunidade de exercer determinadas profissões, (PCNs, 1998a, p.29).

No ensino fundamental, o ensino da matemática tem deixado a desejar no sentido de satisfazer as necessidades cotidianas do aluno. Os conteúdos trabalhados em aulas geralmente expositivas raramente acrescentam conhecimentos com aplicabilidade prática segundo a ótica do aluno. De que adianta resolver cálculos repetitivos se, ao ser questionado sobre as vantagens ou desvantagens de comprar determinado produto a prazo ou à vista, o aluno fica sem saber o que dizer? As operações com números racionais nem sempre são associadas ao sistema monetário, o que seria um facilitador no entendimento de questões relacionadas ao cotidiano de qualquer cidadão.

A prática docente está carente de *escuta*. O tempo de ouvir precisa ser respeitado no processo educativo. Como saber quais os anseios do aluno, se o professor está aflito em

propagar sua própria fala? Se a liberdade de expressão é um dos principais direitos do cidadão, o que dizer de um sistema educacional que desconsidera as experiências de vida do seu aluno? Rubem Alves faz uma bela analogia quando define a relação entre percurso e caminho na educação:

O caminho dissociado das experiências de quem o percorre é apenas uma proposta de trajeto, não um projeto, muito menos o nosso próprio projeto de vida. O caminho está lá, mas verdadeiramente só existe quando o percorremos – e só o percorremos quando o vemos e o percebemos dentro de nós, (ALVES, 2003, p.10).

É possível oferecer ao educando muito mais do que o simples *domínio* de conceitos matemáticos e sua aplicabilidade em cálculos que muitas vezes, lhe são apresentados de forma desconectada, oriundos de situações descontextualizadas que pouco ou nenhum atrativo oferecem ao aprendiz e ao educador, que conseqüentemente cumpre um ritual monótono e infrutífero. D’Ambrósio (2003) afirma que “falta uma pedagogia na linha da etnomatemática”.

É mais importante aquilo que a criança pode fazer com um instrumento que trouxe de sua vida anterior à escola do que dar instrumentos novos. Com o que ela já sabe de casa pode fazer muito e ser feliz. Só quando o aluno sentir que necessita de algo novo é que o educador deve intervir cultivando explorando esse desejo de saber e fazer mais. Neste momento, o professor pode dizer: ‘você parou aí, vou mostrar como ir adiante’. Aos poucos, a criança irá aprender as coisas novas apresentadas, (D’AMBRÓSIO, 2003, p.3).

Para D’Ambrósio (2003) uma pedagogia na linha da etnomatemática implica uma mudança de atitude do educador que, além de mudar sua prática, deve propagar suas ideias aos demais educadores transmitindo suas experiências na área. Quanto mais adeptos dessa pedagogia, maiores as chances de alcançar um ensino que realmente faça sentido para o aluno e traga ao educador a grata satisfação de educar e, educando, educar-se, (FREIRE, 1987).

Reverter o atual cenário da educação está, portanto, nas mãos do educador que vivencia essa realidade. Apostar em um trabalho cooperativo, realizado em parceria com o aluno, favorecer o diálogo e investir nas boas relações pessoais pode ser um bom começo. Gadotti ressalta que

A educação do futuro deverá se aproximar mais dos “aspectos éticos, coletivos, comunicativos, comportamentais, emocionais... todos eles necessários para se alcançar uma educação democrática dos futuros cidadãos”, (GADOTTI, 2003, p.25).

3.4 Matemática & Educação Ambiental – uma proposta transdisciplinar

A transdisciplinaridade vai além das limitações impostas pelos métodos e objetos de estudos das disciplinas e das interdisciplinas. (D'AMBRÓSIO, 2003, p.2)

Durante muito tempo, a matemática foi considerada a grande vilã da vida escolar. Considerada uma disciplina de difícil entendimento, carregou consigo no decorrer dos tempos o estigma de ser a responsável pelo alto índice de reprovação e um dos possíveis provedores da evasão escolar. Felizmente nas últimas décadas essa visão deturpada em relação à matemática tem sido combatida por educadores e estudiosos que buscam justificativas para esse preconceito arraigado de forma tão consistente no meio educativo.

Diferentes investigações sobre o ensino de matemática surgem da inquietação de educadores que acreditam ser possível reverter a histórica aversão que grande parte dos educandos nutre em relação à *ciência dos números*. É consenso entre grandes educadores e pesquisadores o fato de que a prática educativa necessita ser revista e readaptada aos padrões do novo milênio. Antigos paradigmas ainda resistem, favorecendo a transmissão de conhecimentos fragmentados e descontextualizados. Segundo D'Ambrósio,

[...] a transdisciplinaridade entende que o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar as situações novas, que emergem de um mundo a cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento – transformado em ação – que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia, (D'AMBRÓSIO, 1997, p.10)

A resistência às mudanças, por parte de muitos professores, pode ser um dos fatores que emperram algumas iniciativas ainda tímidas de inovação, oriundas dos poucos educadores que se arriscam a novos e instigantes vôos no espaço da educação.

Dentro desse contexto a Educação Ambiental vem ao encontro do atual propósito de oferecer ao educando uma aprendizagem significativa durante o ensino fundamental. Esse estudo sobre a influência que os projetos ambientais desenvolvidos na escola pública exercem sobre o processo de ensino aprendizagem da matemática representa uma iniciativa de oportunizar a transdisciplinaridade, considerando o tema “Meio Ambiente”, como um campo fértil para a germinação de interessantes possibilidades para o ensino da matemática, vencendo os limites da educação bancária na qual, segundo Freire, “[...] o *saber* é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (FREIRE, 1987, p.59).

A inserção de projetos ambientais na escola pública traz consigo uma proposta de ensino que favorece o investimento em novas metodologias que contemplem o exercício efetivo da matemática contextualizada. O *Projeto Horta Escolar* oferece um espaço rico em possibilidades de uma aprendizagem significativa, permitindo ao educando verificar com maior clareza as relações entre teoria e prática.

A matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque mais tarde ela poderá ser aplicada. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante, (BASSANEZI, 2004, p.16)

Conceitos de área, perímetro, transformações de medidas, números racionais, proporcionalidade e noções de geometria ganham outra conotação quando construídos e vivenciados em um ambiente laboratorial, concebido e edificado pelo próprio aluno.

O *Projeto Horta Escolar*, além de todas as possibilidades de contextualização dos conhecimentos matemáticos, oferece ao educando e ao educador a oportunidade do contato com a natureza e suas peculiaridades. Rubem Alves faz uma bela analogia quando compara a fecundidade da horta com a da mulher:

Horta se parece com filho. Vai acontecendo aos poucos, a gente vai se alegrando a cada momento, cada momento é hora de colheita. Tanto o filho quanto a horta nascem de sementes. Semente, sêmen: a coisinha é colocada dentro, seja da mãe/mulher, seja da mãe/terra, e a gente fica esperando, pra ver se o milagre ocorreu, se a vida aconteceu. E quando germina - seja criança, seja planta - é uma sensação de euforia, de fertilidade, de vitalidade. Tenho vida dentro de mim! E a gente se sente um semi-deus, pelo poder de gerar, pela capacidade de despertar o cio da terra, (ALVES, 1995).¹⁰

Na antiguidade, diversos filósofos já faziam importantes referências aos quatro elementos responsáveis pela existência de tudo que compõe nosso ambiente de vida: a terra, a água, o vento e o fogo. O contato do aluno, ser humano, com a mãe terra pode despertar o verdadeiro sentimento de responsabilidade, respeito e cuidado necessários à preservação desse elemento fecundo, do qual depende a sobrevivência de toda e qualquer espécie vivente. Rubem Alves (1995) foi muito feliz quando manifestou em sua obra um de seus desejos poéticos mais bonitos, referindo-se à horta: “O mundo bem poderia ser uma grande horta: canteiros sem fim, terra fértil, nossas sementes se espalhando, nosso corpo ressuscitando de sua grande e mortal letargia”.

¹⁰ Ver A Casa de Rubem Alves. Disponível em <http://www.rubemalves.com.br/ahorta.htm>. Acesso em dez/2008.

O *Projeto Coleta Seletiva*, desenvolvido na escola na qual desenvolveu-se a presente pesquisa, além de promover a conscientização em relação à importância da separação de materiais recicláveis, favoreceu atitudes de conservação e preservação do ambiente escolar, provocando assim, sensíveis mudanças de atitude veiculadas pelo aluno envolvido no processo.

Em matemática essa pesquisa representou um excelente pólo motivador para o desenvolvimento das metodologias relacionadas à Modelagem Matemática e à Pesquisa em Sala de Aula, favorecendo inclusive ações que contribuíram para um real exercício de ética e de cidadania no meio educativo. A experiência da coleta seletiva na escola encontrou em cada aluno um importante sujeito multiplicador de *boas atitudes ambientais* na comunidade na qual está inserido.

A comercialização de materiais recicláveis tem sido fonte de renda para inúmeras famílias, cujo sustento depende dessa prática. Muitos dos alunos da escola pública são oriundos dessa realidade, fato esse que deve ser levado em consideração durante o processo de ensino aprendizagem. O respeito e a valorização aos saberes e vivências do educando encontram sustentação no Plano Político Pedagógico (PPP) da escola na qual a pesquisa foi desenvolvida. No texto deste documento consta a definição de que

O ensino deve ter significado, tanto para o professor como para o aluno, buscando uma discussão coletiva com pais, professores, alunos e funcionários. Proporcionar a formação do aluno, para que ele possa estabelecer relações onde quer que ele esteja e consiga ser um cidadão crítico. O professor precisa perceber as diferenças entre alunos, respeitando e conhecendo o ritmo de aprendizagem de cada um. [...] entender o processo de desenvolvimento de seus alunos, para poder ajudá-lo, e compreender como ele está construindo seu conhecimento. Formar alunos críticos e participativos que estabeleçam relações histórico-político-sociais com o seu meio, (P.P.P - EMEF PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS, 2005, p.16).

O *Projeto Sala Modelo* propõe um novo olhar sobre o espaço no qual o aluno vivencia grande parte de suas experiências na vida escolar: a sala de aula. Paulo Freire em seu livro *Pedagogia da Autonomia* (1996) destaca a importância de envolver o educando e suas vivências no processo educativo quando questiona: “Por que não estabelecer uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles tem como indivíduos?” (FREIRE, 1996, p.34).

O envolvimento do educando como *idealizador, autor e executor* de ações que resultam em um espaço diferenciado para as práticas educativas pode ser um importante recurso no ensino da matemática, pois oferece condições favoráveis ao desenvolvimento de

atividades que podem estabelecer as devidas relações entre teoria e prática; ao acertar a tonalidade da tinta utilizada para pintar a sala, o princípio de proporcionalidade pode ser evidenciado; o conceito de área está presente nos cálculos necessários para definir a quantidade de piso que deverá ser comprado; a elaboração de gráficos sobre os custos de material podem envolver o aluno na elaboração e execução de uma pesquisa de preços a ser realizada no comércio local. Esse tipo de atividade propõe o exercício da pesquisa em sala de aula como elo de conexão entre Educação Matemática e Educação Ambiental.

A idéia de que meio ambiente é um assunto a ser tratado somente nas aulas de Ciências ou de Biologia pode ser percebida quando o assunto é abordado em reuniões com pais ou responsáveis por alunos; o mesmo equívoco também é observado em reuniões de formação para professores. Muitos profissionais ainda se eximem da responsabilidade de interdisciplinarizar conteúdos, seja por falta de atualização profissional ou por pura acomodação e conseqüente resistência a mudanças.

Na expectativa de consolidar uma visão diferenciada entre a Educação Matemática e as possíveis conexões com a Educação Ambiental, organizaram-se algumas ações metodológicas que compuseram as duas atividades descritas e analisadas no capítulo intitulado *Análise e Interpretação de Dados*.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa desenvolveu-se sob a forma de uma abordagem metodológica qualitativa e descritiva na qual a observação, a investigação, a interpretação e a análise de dados constataram importantes contribuições no processo de ensino aprendizagem dos alunos de uma sétima série do ensino fundamental, a partir do envolvimento desses sujeitos em ações efetivas de aprendizagens matemáticas relacionadas aos projetos ambientais desenvolvidos em uma escola pública do município de Gravataí.

De acordo com as normas do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), solicitou-se a diretora da referida escola a autorização para que esta pesquisa fosse realizada (APÊNDICE A – Autorização da Escola). Na análise e interpretação de dados utilizou-se a metodologia da Análise Textual Discursiva, de acordo com a obra de Moraes e Galiazzi.

A investigação aconteceu no decorrer de um ano letivo por ser essa turma, na disciplina de matemática, de responsabilidade da professora/pesquisadora. Entendeu-se que um período maior de convívio e conseqüente observação possibilitariam uma melhor compreensão das informações obtidas. O desenvolvimento das atividades descritas nesta dissertação aconteceu semanalmente durante um dos cinco períodos destinados à disciplina de matemática. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, esta pesquisa caracteriza-se como Pesquisa-Ação na qual, segundo Moreira e Caleffe,

[...]a preocupação é com o diagnóstico do problema em um contexto específico para tentar resolvê-lo nesse contexto. É colaborativa, participativa e autoavaliativa, ou seja, os pesquisadores trabalham em sintonia com os participantes e as modificações são continuamente avaliadas. Seu objetivo principal é melhorar a prática, (MOREIRA & CALEFFE, 2008, p.90).

4.1 Sujeitos da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada com uma turma composta por 23 alunos: 13 meninos e 10 meninas, cujas idades variavam entre 12 e 16 anos. Todos os alunos eram moradores do bairro e adjacências de onde está situada a escola na qual aconteceu a investigação. Os alunos dessa turma, por ocuparem a Sala Modelo – projeto planejado e executado por eles e participarem há algum tempo do projeto Horta Escolar, foram convidados pela

professora/pesquisadora, a participarem deste estudo com o devido consentimento de seus responsáveis, conforme exigência do CEP.

Os alunos e seus respectivos responsáveis receberam as devidas orientações quanto ao significado do TCE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Após as devidas orientações e a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (ANEXO D – Autorização do Comitê de Ética) o documento foi assinado por todos os alunos e seus responsáveis. No texto desse documento solicitava-se *a autorização dos alunos e seus respectivos responsáveis para que os seus depoimentos e imagens possam ser analisados na dissertação. Será possível concordar ou não com a transcrição de partes das respostas ao questionário. Fica estabelecido que os alunos terão liberdade de, a qualquer momento, discordar da sua participação nesta pesquisa sem prejuízos para si.*

4.2 Procedimentos e Instrumentos de Coleta de Dados

No início da pesquisa foi elaborado e preenchido um questionário semiestruturado (APÊNDICE C – Questionário semiestruturado) com a finalidade de coletar dados que possibilitassem a caracterização da turma envolvida no estudo bem como a verificação dos conhecimentos prévios¹¹ do grupo em relação às possíveis aprendizagens envolvendo os temas Educação Matemática e Educação Ambiental. Essa etapa da pesquisa foi fundamental na definição e desenvolvimento das atividades descritas no decorrer desta dissertação. Os dados coletados nesse questionário foram categorizados e analisados segundo a metodologia de Análise Textual Discursiva¹². Alguns depoimentos dos alunos foram utilizados para ilustrar a descrição realizada. Para a identificação dos alunos cujos depoimentos são

¹¹Conhecimentos prévios, segundo Ausubel, são conceitos, ideias e relações existentes na estrutura cognitiva do estudante, definidos como conceitos subsunçores ou simplesmente subsunçores. Citado por Buchweitz, B. em seu artigo Aprendizagem Significativa: ideias de estudantes concluintes de curso superior. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6_n2_a2.htm. Acesso em dez/2009.

¹²A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico, (MORAES, Roque, GALIAZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Ed.Unijuí, 2007).

transcritos, utilizaram-se as letras maiúsculas do alfabeto, a fim de preservar a identidade dos mesmos. Importante ressaltar que não foi colhida uma amostragem de alunos da turma. Todas as respostas elaboradas pelos alunos foram consideradas, categorizadas e posteriormente foram escolhidas aquelas consideradas pela pesquisadora como pertinentes à abordagem pretendida no decorrer da análise.

Além do questionário inicial, outros dados, tais como relatos escritos e questionários avaliativos, foram coletados no decorrer e ao final de cada atividade, através de observação direta com registros no diário de bordo. Os pareceres da turma formulados pelos professores durante os Conselhos de Classe, os exercícios relacionados aos conteúdos abordados durante as atividades e os questionamentos inclusos em testes avaliativos realizados individualmente em sala de aula foram instrumentos importantes no processo de interpretação e análise de dados.

As aulas de matemática no período em que foi realizada a pesquisa transcorreram de forma tranquila. O relacionamento interpessoal aluno/aluno e aluno/professor transcorreu sem conflitos, prevalecendo nestes encontros um clima de trabalho agradável e descontraído.

No período inicial desta pesquisa a turma escolheu, com auxílio do SOE, os seus representantes entre os colegas e professores. Foram então escolhidos por voto direto o líder, o vice-líder e a professora conselheira, que nesse caso foi a pesquisadora responsável pelo desenvolvimento do presente trabalho. No início do 1º trimestre, a turma também recebeu dois alunos novos provenientes de outras escolas. De modo geral, os alunos foram receptivos às atividades propostas, principalmente àquelas que favoreciam um aprendizado através da investigação fora da sala de aula.

As atividades descritas e analisadas nesta dissertação foram realizadas por grupos de quatro ou cinco alunos cada um, formados por afinidade atendendo assim às sugestões dos alunos no questionário semiestruturado.

No decorrer da pesquisa foram desenvolvidas as duas atividades, cuja elaboração e desenvolvimento são explicitados e analisados nesta dissertação. A Aplicação do Cálculo de Área utilizando a metodologia de modelagem matemática e a Interpretação de Gráficos que proporcionou aos alunos o exercício da pesquisa na comunidade escolar foram as duas atividades selecionadas para esta investigação.

Para facilitar a compreensão do leitor, o desenvolvimento da primeira atividade foi descrito em três etapas distintas: na 1ª etapa os alunos, divididos em grupos, procuraram nas dependências da escola objetos cujas formas geométricas fossem retângulos ou quadrados. Coletaram as suas medidas e representaram as formas observadas em folha

milimetrada. Em seguida realizaram a representação algébrica do cálculo da área e do perímetro das figuras desenhadas; na 2ª etapa os grupos verificaram as medidas da estufa da horta escolar e calcularam sua área para verificar quantos metros quadrados de plástico seriam necessários para cobri-la. Pesquisaram sobre os tipos de plástico apropriados para esse fim e seus respectivos preços, organizando uma tabela orçamentária e na 3ª etapa os grupos confeccionaram 80m² com jornais para simular a lona que deverá cobrir toda a área calculada na estufa. Depois de confeccionados os 80m² de jornal, os grupos, no pátio da escola, emendaram todos os metros quadrados formando uma grande lona que foi levada por todos os alunos até a estufa. A grande lona foi colocada então sobre a estufa para que os alunos pudessem verificar a validade dos cálculos realizados anteriormente.

Com o objetivo de favorecer um melhor entendimento do leitor, organizou-se o desenvolvimento da segunda atividade em seis etapas distintas:

- 1ª etapa: Verificação dos conhecimentos prévios;
- 2ª etapa: Organização do questionário para entrevista;
- 3ª etapa: Pesquisa de campo;
- 4ª etapa: Construção de gráficos;
- 5ª etapa: Miniseminário;
- 6ª etapa: Conclusão do trabalho.

No cronograma de apresentação do miniseminário ficou estabelecido o tempo de vinte minutos para a apresentação de cada grupo: dez minutos para exposição oral e dez minutos para perguntas dos presentes (debate). Após esse tempo os avaliadores preencheram a ficha de avaliação devolvendo-a para a professora/pesquisadora. Essa sequência foi obedecida até a última apresentação.

Após a conclusão da atividade I e da atividade II os alunos, em seus respectivos grupos, realizaram uma avaliação destacando os aspectos positivos e/ou negativos observados no decorrer do processo.

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A análise e a interpretação dos dados coletados aconteceram ao final de cada uma das atividades realizadas. No decorrer do ano letivo a professora/pesquisadora realizou anotações em um diário de bordo que, ao final de cada investigação, foram devidamente unitarizadas, categorizadas, analisadas e interpretadas segundo a metodologia da Análise Textual Discursiva anteriormente citada nesta dissertação. Para uma melhor compreensão do processo de análise, subdividiu-se esse capítulo em quatro partes distintas: Questionário semiestruturado, Pareceres elaborados nos Conselhos de Classe, Atividade I e Atividade II.

5.1 Questionário semiestruturado

O questionário semiestruturado foi aplicado em sala de aula, com as devidas orientações da professora quanto ao seu preenchimento. A elaboração das questões que compõem esse material para a coleta de dados levou em consideração as expectativas da pesquisadora em adquirir informações que revelassem as preferências de cada aluno em relação às disciplinas que estuda na escola, suas concepções em relação ao processo de aprendizagem em matemática e quais conhecimentos esses alunos têm sobre a educação ambiental e sua prática na escola.

Ao serem questionados sobre qual disciplina preferiam, 15 alunos apontaram a matemática como uma das disciplinas favoritas, enquanto os demais manifestaram preferência por outras disciplinas. A questão que pergunta se o aluno gosta de matemática recebeu 16 respostas afirmativas, 7 respostas indicam alunos que gostam “um pouco” da disciplina e nenhuma resposta foi negativa.

A maioria dos alunos que disseram gostar de matemática atribuíram sua preferência pela disciplina à eficiência da professora e ao bom relacionamento da mesma com os alunos; a importância da matemática para o desenvolvimento do raciocínio e o exercício da concentração apareceu como segunda opção e por último surgiu a afinidade com os números e com os cálculos.

Ao justificar o “gostar pouco” de matemática, os alunos atribuíram suas dificuldades à falta de afinidade com os números e à dificuldade em acompanhar o ritmo das aulas por falta de concentração. A preferência por outra disciplina, que julgavam ser menos complicada, também influenciou na escolha da opção *gostar pouco* de matemática.

Analisando as respostas dos alunos ao questionamento sobre reprovação pode-se constatar que dez alunos nunca foram reprovados, onze alunos dessa turma tiveram histórico de reprovação na 6ª série, um aluno estava repetindo a sétima série e um aluno reprovou na quinta série. Esses dados indicam que aproximadamente 57% da turma já vivenciou a experiência de uma reprovação. À solicitação de justificativa para a reprovação, os alunos citaram o comportamento inadequado, a falta de atenção em aula, o desinteresse com as tarefas solicitadas para casa (temas), o excesso de faltas, a não realização das atividades em sala de aula, a falta de afinidade com a professora e a bagunça da turma como fatores que contribuíram para a repetência.

Ao analisar as respostas às perguntas que investigaram os conhecimentos prévios de cada aluno em relação às aprendizagens matemáticas e sua relação com o tema Educação Ambiental, observou-se que os alunos demonstraram um considerável grau de compreensão dos requisitos que julgavam necessários para que a aprendizagem em matemática aconteça. Os alunos disseram que para aprender matemática é necessário prestar atenção nas aulas, fazer as tarefas de casa, resolver muitos exercícios em aula, gostar da professora, saber a tabuada e fazer trabalhos em grupos (oportunidade de dividir as dúvidas com os colegas). Apenas um aluno entendeu que é preciso ler muito para aprender matemática. As colocações de vários alunos chamam a atenção para a importância do bom relacionamento professor/aluno no processo ensino aprendizagem de matemática:

- *Porque se não gostar da sora não dá ânimo para estudar. (Z)*

- *Porque a professora tem que ser legal se não começa a ter implicância nas aulas. (D)*

Analisando as falas destes alunos foi possível verificar que muitos dos conflitos que ocorreram em sala de aula, durante a pesquisa realizada, foram facilmente administrados porque as boas relações interpessoais professor/aluno receberam um maior cuidado por parte da professora/pesquisadora. Este cuidado é fruto de sua experiência profissional que por diversas vezes a fez perceber a existência de profissionais da educação que ainda confundem autoridade com autoritarismo (FREIRE, 1996). O autoritarismo desafia ou emudece o educando que responde através da indisciplina ou da completa apatia a qualquer proposta do professor. Paulo Freire em seu livro *Pedagogia da Autonomia* define muito bem essa relação:

O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha no seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento do seu dever de propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência

formadora do educando, transgride os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência, (FREIRE, 1996, p.66).

Durante a análise das respostas não foi observada nenhuma referência dos alunos em relação à necessária valorização dos conhecimentos já aprendidos por eles em anos anteriores. Esse grau de compreensão fica, portanto, sob a responsabilidade pedagógica do educador que precisa estar atento às contribuições e às necessidades de cada aluno no decorrer do processo educativo.

Ao serem questionados sobre a utilidade da matemática que aprendem na escola, os alunos responderam que esse aprendizado serve principalmente para auxiliar no futuro quando eles precisarem buscar um trabalho. As situações diárias como realizar pagamentos de contas, verificação de preços e ajudar nas provas de matemática foram citadas como funções mais imediatas da disciplina. No cotidiano os alunos disseram utilizar os conhecimentos matemáticos adquiridos na escola ao fazer compras no armazém e saber calcular o troco para não pagar a mais, nos jogos de videogame e no computador, verificação das horas, fazer compras sabendo economizar, fazer os temas de matemática, medir a altura e o peso, saldo de gols no futebol e ao comparar preços para saber onde é mais barato comprar. A valorização do conhecimento matemático adquirido na escola está implícita na escrita do aluno que disse:

- *Eu fui jogar “esnuque” e falei que o triângulo era escaleno e todos ficaram boiando e disseram que não era...* (E)

Esse aluno manifestou seu apreço pelo saber adquirido na escola, o que provavelmente lhe desperta um sentimento de valorização pessoal, no contexto social onde está inserido. “O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano”, (PCNs, 1998a, p.37).

A análise das respostas sobre quais conhecimentos os alunos têm sobre educação ambiental mostra que os alunos relacionavam o tema aos cuidados com a horta escolar e com a necessária limpeza da sala de aula. Associavam o respeito pelo meio ambiente aos cuidados com os recursos naturais: a água, as árvores, os animais e tudo que a natureza oferece. Esse pensamento é expresso nas seguintes manifestações:

- *Educação Ambiental para mim significa viver bem não prejudicando a natureza de nenhuma forma.* (V)

- *Entendo que é o respeito ao lugar, respeito à natureza, o aprender a respeitar nossa escola, a sala de aula não sujando para termos uma boa convivência.* (F)

A maioria dos alunos que participavam deste estudo são oriundos da própria escola e, nos anos anteriores, já participaram de diversas atividades relacionadas aos projetos ambientais desenvolvidos na instituição. É possível observar, a partir das respostas dadas ao questionário que as concepções desses alunos sobre educação ambiental são mais consistentes do que aquelas manifestadas por alunos que chegaram recentemente à escola.

A problemática da geração e destino do lixo foi citada em várias respostas como uma necessidade em educação ambiental. Essa constatação faz sentido, pois nas dependências da escola é possível observar que nem todos os que usufruem do seu espaço têm o hábito de colocar o lixo no lixo. As salas de aula ao final de cada turno ficam repletas de papéis pelo chão. Os alunos expressaram essa observação através de respostas como essas:

- *Não jogar lixo no chão e cuidar do nosso mundo.* (R)

- *Educação Ambiental é não jogar lixo no chão, não poluir o meio ambiente.* (P)

Nas respostas da maioria dos alunos fica implícita a idéia de que esse comportamento é devido à falta de educação ambiental em casa e na escola.

Essa constatação deu origem à segunda atividade a ser abordada nesta dissertação: Construção e Interpretação de Gráficos – pesquisa sobre a problemática da geração e destino do lixo gerado na escola.

Ao questionamento sobre os conhecimentos que os alunos tinham dos projetos ambientais na escola, foi possível verificar que a horta escolar e a sala modelo foram evidenciadas. Provavelmente esse destaque é devido à efetiva participação dos alunos no planejamento e execução de todas as ações relacionadas a esses projetos.

Analisando a opinião dos alunos em relação aos projetos ambientais como facilitadores das aprendizagens em matemática, observou-se que dos 23 alunos entrevistados, 20 responderam que os projetos ambientais podem facilitar a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Algumas aprendizagens como as noções de medidas e as quatro operações fundamentais da matemática foram citadas como possibilidades de relacionar matemática aos projetos ambientais. As vantagens de aprender matemática em um ambiente diferente da sala de aula estiveram expressas na escrita de alguns alunos:

- *Porque sair um pouco da sala de aula ajuda o aluno a se interessar mais nas aulas.* (C)

- *A pessoa sente mais vontade de estudar, dá empolgação.* (A)

- *Porque sempre tiramos algo de bom dos projetos que fizemos porque usamos a matemática também de forma mais fácil e agradável.* (F)

Ao analisar as respostas dos alunos que disseram não associar os projetos ambientais às aprendizagens matemáticas, chegou-se a duas conclusões: ou houve uma má

interpretação da pergunta por parte desses alunos ou realmente eles não conseguiram estabelecer tais relações por não vivenciarem situações que evidenciassem esse elo entre a matemática e a educação ambiental. Em suas escritas os alunos afirmaram que os projetos ambientais servem para melhorar a vida das pessoas estabelecendo, portanto, uma equivocada dicotomia entre projetos ambientais e o ensino da matemática.

- *Porque para mim a limpeza ambiental não ajuda em matemática e sim na vida.* (M)

- *Porque projetos ambientais não ajudam em matemática, mas na vida.* (N)

Ao serem questionados sobre o parecer de cada um sobre o projeto horta escolar, os alunos citaram que esse espaço é preservado pelos alunos que cuidam e respeitam as árvores frutíferas, plantam e colhem legumes e verduras livres de agrotóxicos. Importante ressaltar que essa constatação dos alunos oferece uma importante possibilidade de interdisciplinarizar conhecimentos de matemática (custo/benefício), biologia (saúde/preservação ambiental), história (relações entre o passado e o presente na produção de alimentos) e geografia (crescimento populacional & produção de alimentos). O processo de compostagem que recicla o lixo orgânico gerado na escola, transformando-o em húmus foi considerado pelos alunos como uma atividade importante no contexto da educação ambiental. É possível observar em alguns depoimentos que, para os alunos, o hábito de cultivar e cuidar a horta é uma forma de aprender matemática e preservar a natureza:

- *É uma das atividades ambientais que usamos para o cálculo do perímetro e calculamos a área.* (L)

- *Com a horta escolar aprendi a cuidar do meio ambiente.* (U)

Analisando as concepções dos alunos sobre quais conhecimentos eles têm sobre a coleta seletiva, observou-se que muitos alunos confundiram o conceito de coleta seletiva com o conceito de reciclagem¹³. Os alunos citaram o processo de compostagem que reaproveita o lixo orgânico gerado na escola para a produção de húmus na horta escolar, como exemplo de coleta seletiva. A maioria dos alunos reconheceu que o lixo precisa ter um destino adequado, não pode ser jogado em qualquer lugar e que tem muito lixo que pode ser reaproveitado. Nas respostas abaixo é possível observar que alguns alunos confundiram seleção do lixo com reciclagem, enquanto outros admitiram não saber muito sobre coleta seletiva.

¹³ Coleta Seletiva de Lixo é um processo educacional, social e ambientalista que se baseia no recolhimento de materiais potencialmente recicláveis (papéis, plásticos, vidros, metais) previamente separados na origem. Esses materiais, após seu beneficiamento-enfardamento e acúmulo para comercialização, são vendidos às indústrias recicladoras, que os transformam em novos materiais. A reciclagem é parte do processo de reaproveitamento do lixo, protegendo o meio ambiente e a saúde da população. Disponível em http://www.grupoescolar.com/materia/o_que_e_coleta_seletiva_de_lixo.html. Acesso em dez/2009

- *É a coleta do lixo que esse lixo pode surgir artesanatos com bolsas, chaveiros, etc...(J)*
- *Eu não sei muito, sei que separa o lixo para ser usado na horta... (S)*
- *Não sei nada. (H)*
- *Serve de exemplo para os alunos. Separar o lixo tudo direitinho e mandar para seu lugar correto. (F)*

O pouco conhecimento dos alunos em relação à coleta seletiva sugere que a educação ambiental na escola ainda é deficitária. A coleta seletiva na escola é realizada pelos setores (secretaria, biblioteca e refeitório), sem um envolvimento mais direto dos alunos que continuam jogando bucinhas de papel pelo chão ao invés de fazerem dentro de cada sala de aula a separação do lixo que geram. Essa constatação alertou para a necessidade de um trabalho mais efetivo no sentido de sensibilizar o segmento alunos para a importância da contribuição de cada um na seleção do lixo gerado na escola. Essa necessidade foi contemplada pelo desenvolvimento da segunda atividade que está devidamente explicitada e analisada no decorrer desta dissertação.

Ao serem perguntados sobre quais conhecimentos os alunos tinham em relação ao projeto Sala Modelo, foi consenso da turma que esse é um ambiente bem cuidado por todos porque foi um projeto idealizado e executado com a participação efetiva dos alunos. Sobre esse projeto os alunos fizeram algumas colocações que merecem um olhar especial:

- *Nós construímos a Sala Modelo, tem um pedaço de cada um nessa sala, temos que preservar. (A)*
- *Me ensinou a cuidar e a preservar a sala de aula. (U)*
- *A Sala Modelo serviu além de inspiração para outros alunos construírem suas salas também. Serviu de exemplo de sala pelo fato de utilizar azulejos sem mais valor e outras coisas que iriam para o lixo. (V)*
- *Serve para que os alunos possam se sentir em casa e do jeito que eles querem. (J)*

Na fala de cada aluno observou-se um sentimento de apreço pelo local onde acontece grande parte do seu aprendizado na escola. Esse cuidado pode ser observado no convívio diário com os alunos dessa turma. O projeto foi concluído há mais de um ano e a sala se mantém limpa e sem pichações ao contrário das demais salas da escola que, apesar de terem recebido pintura e conserto há menos de um ano, já apresentam um estado de desleixo, com as paredes e as cortinas sujas e riscadas.

A figura 1- Sala Modelo mostra o bom estado de conservação dessa sala que é fruto de um trabalho de Educação Ambiental realizado com os alunos da turma que faz parte deste estudo.



Figura 1 – Sala Modelo

5.2 Pareceres elaborados nos Conselhos de Classe.

A análise dos pareceres formulados em consenso com todos os professores presentes aos Conselhos de Classe foram instrumentos importantes para uma melhor caracterização da turma em estudo. Importante ressaltar que as dificuldades apontadas pelos professores de algumas disciplinas não foram observadas com a mesma incidência na disciplina de matemática. O parecer geral da turma foi redigido da seguinte forma:

É uma turma dedicada, são carinhosos, mas em função de alguns alunos a turma se transforma. Precisam estudar e ter maior comprometimento com a disciplina de inglês.

O primeiro Conselho de Classe foi coordenado pelo SOE (Serviço de Orientação Educacional) e SSE (Serviço de Supervisão Escolar). Estiveram presentes a diretora da escola e os professores de Português, Ciências, Geografia, Ensino Religioso, Inglês e Matemática.

O aproveitamento da turma no primeiro trimestre foi considerado regular, com alto índice de reprovação na disciplina de inglês. Dos cinco alunos com baixo aproveitamento em matemática, quatro reprovaram também nas disciplinas de ciências, história e inglês, conforme representação no Gráfico 1 – Aproveitamento da turma – 1º trimestre.

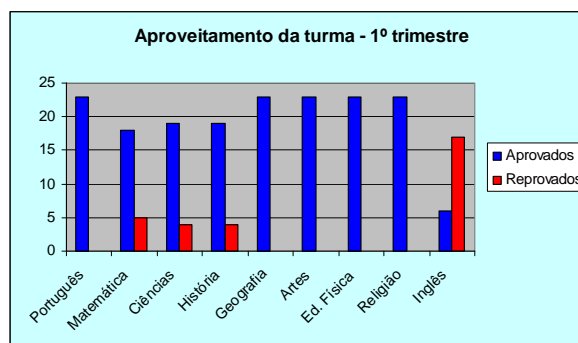


Gráfico 1 – Aproveitamento da turma – 1º trimestre

O segundo parecer geral da turma aponta dificuldades dos professores em administrar o comportamento agitado de alguns alunos. A agitação de alguns alunos interferiu negativamente no bom andamento das atividades em sala de aula. Vários professores concordaram em que a turma de modo geral é participativa, mas essa participação acontece de forma tumultuada. A professora de inglês relatou que está enfrentando sérias dificuldades de relacionamento com a turma, fato esse que contribuiu consideravelmente para o baixo aproveitamento de vários alunos na disciplina. Essas informações estão descritas no parecer da seguinte forma:

Alguns alunos agitam os demais. Alunos afetivos, porém durante as atividades são desorganizados e conversam em excesso. Em geral a turma tem potencial para um melhor desempenho. Em inglês estão acontecendo vários atritos no que diz respeito ao relacionamento professor/aluno. As brincadeiras durante o desenvolvimento das atividades refletem no baixo aproveitamento da maioria dos alunos. Em português os alunos são participativos e gostam de leitura.

O segundo Conselho de Classe foi coordenado pelo SOE (Serviço de Orientação Educacional) e SSE (Serviço de Supervisão Escolar). Estiveram presentes a diretora da escola e os professores de Português, Educação Física, Ciências, Geografia, Ensino Religioso, Inglês e Matemática.

Tendo em vista a delicada situação de conflito vivenciada entre a professora de inglês e a turma que é objeto de estudo na presente pesquisa, ficou definido ao final do segundo Conselho de Classe, por sugestão e conseqüente consentimento da professora envolvida, que a professora de matemática, por ter um bom relacionamento com a turma, tentasse mediar a situação. Nos PCNs é possível encontrar algumas orientações importantes sobre as relações interpessoais:

Nas relações interpessoais, não só entre professor e aluno, mas também entre os próprios alunos, o grande desafio é conseguir se colocar no lugar do outro, compreender seu ponto de vista e suas motivações ao interpretar suas ações. Isso desenvolve a atitude de solidariedade e a capacidade de conviver com as diferenças, (PCNs, 1998b, p.79).

Conflitos semelhantes são comuns em turmas com as características do grupo que faz parte deste estudo. Os alunos estão em plena adolescência, são agitados e a capacidade de concentração durante as atividades é limitada. Diversos assuntos oferecem maiores atrativos: o futebol no final de semana, o namoro que começou ou que acabou, as festas com amigos, a roupa que está na moda, os conflitos com os pais e a busca constante de identidade são apenas alguns exemplos dos temas sobre os quais eles conversam durante as aulas.

[...] as primeiras paixões e a necessidade de falar sobre o amor, e as novas emoções que fazem os adolescentes sentirem necessidade de encontrar confidentes – os melhores amigos ou os diários – e experimentarem-se nas conversas, nos toques, nas insinuações, chamando a atenção para si, (PCNs, 1998b, p.113).

Levando em consideração tais orientações e com o cuidado de manter a imparcialidade no conflito, foi proposto um encontro entre os alunos, a professora de matemática e a professora de inglês, no qual todos pudessem manifestar suas posições e esclarecer os motivos que geraram os desentendimentos na tentativa de restabelecer a paz durante as aulas. Os PCNs fazem referência a esse tipo de situação quando aborda o tema transversal referente à ética na escola:

No convívio escolar, o aluno pode aprender a resolver conflitos em situações de diálogo, pode aprender a ser solidário ao ajudar e ao ser ajudado, pode aprender a ser democrático quando tem oportunidade de dizer o que pensa, submeter suas idéias ao juízo dos demais e saber ouvir as idéias dos outros, (PCNs, 1998b, p.66).

Em acordo com todos os envolvidos, durante uma aula de inglês, a professora abriu um espaço para que os desacertos fossem esclarecidos e sugestões de mudanças fossem propostas em busca de uma solução que beneficiasse a todos.

A mediação foi realizada pela professora/pesquisadora que, à luz de reflexões freireanas sobre a Educação para a Paz nas escolas, sugeriu que as animosidades fossem amenizadas através do diálogo entre alunos e professora.

Na ética freireana, a paz surge da centralidade dos conflitos na convivência. Provavelmente esse é o traço mais destacado que, na reflexão de Paulo Freire, converge para as propostas de educação para a paz: a concepção de paz como

superação das injustiças que atentam contra as necessidades humanas, contra o que ele chamou de vocação humana para ser mais, (ANDRADE, 2005).

Ao final desse encontro, após todos terem a oportunidade de manifestar suas contrariedades, chegou-se à conclusão de que ninguém estava feliz com a situação. Nesse momento a mediadora se retirou da aula para que a professora e os alunos decidissem qual seria o melhor caminho para que o bom relacionamento professor/aluno fosse recuperado.

Em matemática, o envolvimento com as atividades práticas realizadas através de trabalhos em grupos por afinidade oportunizou aos alunos o exercício da organização, contribuindo assim para diminuir o excesso de agitação constatado nas demais disciplinas. Demo (1997, p.23) afirma que “é de suma importância motivar um ambiente de trabalho conjunto, aproveitar a experiência de cada um e relacionar o que se aprende com a vida concreta, principalmente em disciplinas mais abstratas como é o caso da matemática”.

Esse pensamento foi confirmado, pois durante as atividades nas aulas de matemática, a maioria dos alunos participou com interesse e comprometimento, o que se refletiu positivamente no aproveitamento trimestral da turma, conforme representação no Gráfico 2 – Aproveitamento da turma – 3º trimestre.

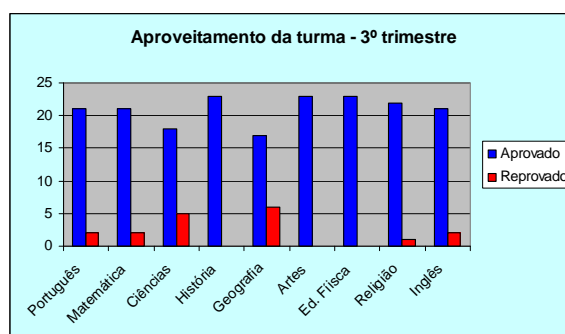


Gráfico 2 – Aproveitamento da turma – 3º trimestre

5.3 Atividade I – Aplicação do Cálculo de Área – modelagem matemática

[...] a modelagem é um processo muito rico em encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial, D’Ambrósio (apud Sheffer, 1999, p.12-13).

Essa atividade foi definida a partir da observação realizada durante uma aula de matemática na qual os alunos deveriam resolver alguns exercícios utilizando cálculos de área e de perímetro. Observou-se, porém, que muitos alunos desconheciam o conteúdo, outros confundiam os dois conceitos e ainda detectou-se que em geral os alunos apresentavam

dificuldades no domínio da tabuada. Essa constatação exigiu um repensar direcionado à construção/reconstrução dos conceitos de área e perímetro tão necessários na compreensão do conhecimento algébrico desenvolvido na sétima série do ensino fundamental. Devido às dificuldades dos alunos em relação à tabuada, o cálculo da área recebeu maior ênfase neste trabalho. Na expectativa de esclarecer as dúvidas verificadas organizou-se a primeira atividade descrita e analisada nesta dissertação.

Na primeira etapa da atividade os alunos, divididos em grupos, saíram para as dependências da escola em busca de formas geométricas que lembrassem o quadrado e o retângulo. Estabeleceu-se que cada grupo deveria escolher durante a busca cinco objetos quadrangulares e cinco objetos retangulares. Nessa oportunidade os alunos encontraram diversos objetos tais como mesas, janelas, portas, grades, mosaicos, degraus de escadas, quadros nas salas de aula, armários e portões. Alguns alunos encontraram formas triangulares e sugeriram que essas também fossem utilizadas no cálculo do perímetro. Sugestão esta que foi aceita pela professora, porém o cálculo de área ficou restrito aos quadrados e retângulos. Na figura 2 – Verificando as medidas das formas geométricas, os alunos aparecem em plena atividade de exploração no ambiente escolar.



Figuras 2 - Verificando as medidas das formas geométricas

Na aula seguinte, dando continuidade às atividades da aula anterior, os alunos reproduziram as figuras observadas em papel milimetrado, representando as medidas dos lados dos quadrados e dos retângulos de forma genérica, utilizando as letras a e b . Essa atividade tinha por objetivo introduzir as primeiras noções de álgebra, a partir do cálculo do perímetro e da área seguindo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais que

“propõem novo enfoque para o tratamento da álgebra, apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo” (PCNs, 1998b, p.60).

A figura 3 – Representações gráficas das formas geométricas – mostra os alunos na sala de aula reproduzindo as formas geométricas encontradas, em papel milimetrado.



Figura 3 - Representações gráficas das formas geométricas

Na segunda etapa da atividade, oportunizou-se aos alunos a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos sobre cálculo de área. Uma situação ocorrida no ano anterior envolvendo um dos projetos ambientais desenvolvidos na escola foi utilizada como motivadora desta atividade. Na época foi construída na horta escolar uma estufa para produção de mudas de hortaliças e cultivo de temperos. Ocorreu, porém, que o plástico adquirido pela escola era impróprio para esse tipo de cobertura. O calor de sol, a chuva e o vento contribuíram para que o plástico sofresse rachaduras que aumentaram dia a dia, ficando a estufa em pouco tempo totalmente descoberta e, portanto, desativada. Havia a necessidade então de que uma nova e adequada cobertura fosse adquirida pela escola. Para comprar o plástico, alguns dados importantes precisavam ser coletados: a quantidade de plástico necessário, o tipo de plástico mais adequado e o preço mais conveniente para orçamento da escola.

Na expectativa de esclarecer as dúvidas observadas em relação aos conceitos de área e de perímetro, lançou-se então para os alunos a seguinte tarefa: calcular a quantidade de plástico necessário, pesquisar os diferentes tipos de plásticos indicados para cobertura de estufas e seus respectivos preços. Para este trabalho estabeleceu-se um mínimo de cinco opções de cobertura para a composição da tabela orçamentária.

Na segunda etapa da atividade, os alunos verificaram as medidas da estufa e calcularam a área a ser coberta, levando em consideração que a lona de plástico deveria ter dois metros a mais de largura, pois ao ser colocada a cobertura sobre a estufa, um metro de cada lado ficaria enterrado no solo para evitar que o vento levantasse a lona e descobrisse a estufa. Cada grupo representou através de desenho a estrutura da estufa que deveria ser coberta. Na figura 4 – Atividade Prática – os alunos verificam as medidas da estrutura da estufa na horta escolar. Na representação gráfica da estufa (ANEXO B – Representação gráfica da estufa) os alunos representaram conhecimentos matemáticos em sintonia com suas habilidades em Educação Artística.



Figura 4 - Atividade prática

Finalizando a segunda etapa, os alunos organizaram uma tabela orçamentária com os dados coletados: tipo de plástico, preço por metro quadrado e valor total da cobertura. As tabelas orçamentárias (ANEXO A – Tabelas orçamentárias) mostram o trabalho de dois grupos envolvidos na pesquisa. O resultado desse trabalho foi encaminhado ao Conselho Escolar para aprovação e posterior aquisição do material pela escola.

No prazo de uma semana os alunos entregaram para a professora a representação gráfica da estufa juntamente com a tabela orçamentária para a avaliação (nota de 0 a 20) que, junto com os demais instrumentos avaliativos (testes, trabalhos, assiduidade e participação) adotados pela escola fizeram parte da nota trimestral de cada aluno participante. Nessa

avaliação foram considerados: a apresentação estética do trabalho, os dados coletados e suas respectivas fontes e a correção dos valores totais calculados na tabela orçamentária.

Na terceira e última etapa da atividade, os alunos verificaram a validade dos cálculos realizados construindo com jornal (material da coleta seletiva) o metro quadrado. Usaram para esse trabalho uma régua de um metro e cola. Nesse trabalho os alunos verificaram que, para construir cada metro quadrado, precisavam de seis folhas de jornal. A tarefa foi construir os 80m^2 correspondentes à medida da área da estufa calculada pelos alunos. Utilizando os conhecimentos sobre razão e proporção adquiridos na sexta série, os alunos verificaram que, para construir a lona simulada, foram necessárias 480 folhas de jornal. A figura 5 – Confeção do metro quadrado – mostra os alunos em atividade em sala de aula.



Figuras 5 – Confeção do metro quadrado

Depois de construídos os 80m^2 de jornal, os alunos levaram o material para o pátio da escola onde começaram a montagem de uma grande lona. Esse momento foi bem importante, pois os grupos se reuniram em torno de um objetivo comum: juntar o trabalho de todos os grupos em um só. Essa atividade precisou de quatro períodos de aula para ser concluída, ou seja, não foi possível concluir a terceira etapa em um único dia de trabalho. A figura 6 – Trabalho coletivo – mostra os alunos confeccionando uma grande lona para simular a cobertura da estufa.



Figuras 6 - Trabalho coletivo

Após concluírem a confecção da lona de jornal, os alunos realizaram a simulação da cobertura da estufa. Todos os grupos em esforço comum enrolaram a lona e transportaram-na até a área a ser coberta. A figura 7 – Simulação da Cobertura da Estufa – representa um momento importante do trabalho dentro de uma metodologia relacionada à modelagem matemática.



Figura 7 – Simulação da Cobertura da Estufa

Ao concluírem a última etapa do trabalho, os alunos verificaram que o comprimento da lona de jornal não foi suficiente para cobrir toda a área pretendida e que a largura também ficou “devendo” medida. Nesse momento a professora fez um questionamento: se os cálculos de área estavam corretos, por que a lona confeccionada não foi

suficiente no comprimento e, na largura não sobram os dois metros previstos para serem enterrados no solo?

Os grupos reuniram-se então para discutirem onde estava a falha. Vários alunos em um primeiro momento afirmaram que havia erro nos cálculos que foram refeitos. Não havia erro nos cálculos. A professora orientou as discussões com os seguintes questionamentos:

- *Se os cálculos estão corretos, onde pode estar o erro?*
- *Os metros quadrados de jornal que foram confeccionados estavam com as medidas corretas?*
- *Como é que vocês confeccionaram a lona?*

Após algum tempo de discussão, um dos grupos localizou o erro: ele ocorreu no momento em que os alunos fizeram a união dos metros quadrados de jornal. Ao colarem um metro quadrado sobre o outro, um pedaço de cada peça foi “roubado” encurtando assim o comprimento e a largura da lona, portanto os cálculos estavam corretos. A quantidade de plástico a ser adquirida era mesmo de 80m^2 , pois o plástico comprado vem em peça inteira, sem as emendas que os alunos precisaram fazer na lona simulada.

O final dessa atividade culminou com a avaliação individual dos alunos sobre a atividade realizada. Um questionário (APÊNDICE B – Avaliação da atividade I) com três questões abertas foi distribuído para que os alunos manifestassem suas ideias sobre o trabalho realizado. O questionário também continha duas questões de resposta única sobre a representação algébrica do cálculo da área e do perímetro. As questões abertas foram as seguintes: a) Dentre as três etapas da atividade, qual você considerou mais significativa? Por quê? b) Qual foi a conclusão do seu grupo em relação ao cálculo realizado, depois que a lona de jornal foi colocada sobre a estufa? c) Depois das atividades realizadas, você seria capaz de explicar qual é a diferença entre área e perímetro?

Ao analisar as respostas dos alunos à primeira questão, verificou-se que 57% dos alunos viram maior significado na última etapa da atividade, 43% preferiram a primeira e, curiosamente, nenhum aluno apontou a segunda etapa como a mais importante.

Analisando as respostas dos alunos sobre a primeira pergunta, percebe-se que o desafio pela busca do conhecimento é importante, contrariando assim a equivocada impressão de que o aluno gosta de *coisas prontas* porque *tem preguiça de pensar*. O envolvimento coletivo da turma em torno de um objetivo comum pode ser um bom motivador desse gosto pela descoberta. No grupo o aluno encontra apoio, contribui e recebe contribuição do outro. Sente-se mais seguro ao manifestar suas ideias diante daqueles que considera estarem no

mesmo nível de aprendizado que o seu. Esse pensamento está presente nas seguintes manifestações escritas de alguns alunos:

- *Porque forçou os alunos a pensarem na área para cobrir a estufa da horta.* (U)
- *Gostei da 4ª porque o raciocínio contou muito nesse trabalho.* (G)
- *Porque todo mundo se interessou em ajudar um pouco para ver se o cálculo feito estava certo.* (B)
- *Porque todos se ajudaram e concluímos com perfeição.* (J)

Alguns alunos manifestaram o prazer da descoberta a partir do manuseio do material concreto. A partir de algumas respostas escritas pelos alunos, pode-se confirmar essa constatação:

- *Eu gostei muito da confecção do metro quadrado de jornal, porque ficou bem clara a diferença da área e do perímetro.* (F)
- *Porque a gente viu que o que a gente viu numa simples folhinha deu supercerto.* (S)

Os alunos que destacaram a primeira etapa da atividade como a mais importante também transmitem a idéia de que o prazer da descoberta dividido com o grupo é significativo porque dessa forma a aprendizagem ocorre em clima de descontração e alegria, a utilização do material concreto na verificação de medidas é citada como facilitador da aprendizagem e, a investigação que amplia os conhecimentos são algumas das boas contribuições desse trabalho que aparecem na escrita dos alunos.

- *Nas dependências da escola em busca de formas geométricas e verificar suas medidas, porque podemos interagir juntos e o aprendizado se tornou divertido.* (H)
- *Porque aprendemos a medir e também lidar com a trena e outros instrumentos de medida.* (V)
- *Porque descobrimos muitas figuras de muitos lados.* (N)

A segunda etapa da atividade não foi citada por nenhum aluno. Provavelmente esse fato tenha ocorrido porque, diferente das demais, essa etapa do trabalho aconteceu como a maioria das atividades que os alunos vivenciam na escola. Uma parte foi realizada na escola e a outra em casa, o que muitas vezes não oportuniza a interação do grupo, pois geralmente um aluno assume a pesquisa e os demais raramente participam. Esse fato é, portanto, motivo para uma necessária reflexão sobre a validade desse tipo de atividade.

A análise das respostas da segunda questão aberta mostra que após as discussões já descritas ao término da última etapa da atividade, os alunos já foram capazes de apontar em suas conclusões qual foi equívoco que provocou a enganosa impressão de que os cálculos realizados para calcular a quantidade de lona necessária para cobrir a estufa estavam errados.

- *Que quando nós colamos uma folha na outra roubou um pouquinho do jornal (P)*
- *Bom, calculamos o quanto ia precisar. Fizemos mas faltou porque roubou muito pedaço na hora de colar um pedaço no outro. (F)*

Ao serem questionados sobre a diferença entre o cálculo de área e de perímetro, 62% dos alunos conseguiram definir adequadamente os dois conceitos, 24% dos alunos fizeram uma definição aproximada e 14% dos alunos não conseguiram expressar uma definição coerente dos conceitos de área e de perímetro.

Dentre as respostas consideradas adequadas, respeitando o nível de conhecimento pretendido para alunos de uma sétima série do ensino fundamental, estão as seguintes definições:

- *Vamos supor que estamos falando de um retângulo e para representar a área apenas faremos $a.b$ e o perímetro é a soma de todos os lados. Assim: $2.a + 2.b$ (X)*
- *A área seria o preenchimento, então multiplicamos lado x lado e o perímetro é a soma de todos os lados de uma figura. (V)*

Nas definições aproximadas, observou-se que os alunos perceberam a diferença entre área e perímetro, porém não conseguiram expressar seus pensamentos com clareza no momento de transcrevê-los.

- *A área serve para medir o que está coberto e o perímetro serve para medir os lados. (J)*
- *A diferença é que um mede a volta e outro mede tudo, tipo para cobrir... (T)*
- *Eu acho que a área mede todos os lados e a parte de dentro e o perímetro é os lados da figura. (B)*

A dificuldade na expressão escrita de vários alunos foi constatada no decorrer desta pesquisa, sempre que precisaram transcrever suas idéias. Esse é um indicativo de que também em matemática o hábito da descrição deve ser uma constante nos diferentes tipos de atividades desenvolvidas.

Desejar que todos os educandos de uma turma compreendam e sejam capazes de transcrever e reproduzir adequadamente as aprendizagens relacionadas a um determinado conteúdo abordado durante as aulas de matemática é um desafio que instiga os educadores desta área. Essa constatação foi evidenciada em algumas respostas aqui analisadas, de alunos que entenderam de forma equivocada os conhecimentos relacionados ao cálculo da área e do perímetro.

- *A área é para cobrir alguma coisa e o perímetro é para ver qual é o tamanho do lugar. (Z)*
- *Área: podemos somar todo o lugar. Perímetro: soma de todos os lados. (H)*

Na escrita do aluno Z percebe-se que o conceito de área está associado à cobertura *da coisa* que provavelmente está relacionada à estufa da horta escolar, mas não consegue explicitar com clareza o que seria o *tamanho do lugar*, deixando a noção de perímetro muito vaga. O aluno H entende a área como *todo o lugar* e, esse *todo* em sua interpretação pode estar relacionado à cobertura da estufa, porém a ideia de somar ao invés de multiplicar indica confusão na nomenclatura e/ou conceitos relacionados às operações fundamentais de adição e multiplicação.

O percentual de 14% indica que nem todos os alunos compreenderam os conceitos de área e perímetro, contrariando as expectativas da professora/pesquisadora. Em um primeiro momento a sensação do professor pode ser de frustração, de trabalho perdido com esses alunos. A prática docente é então questionada: a metodologia estava errada? Por que depois de um longo trabalho alguns alunos ainda não compreenderam a diferença entre os conceitos pretendidos?

Bachelard, em sua obra *La formation de l'esprit scientifique* traz importantes contribuições aos questionamentos docentes, quando afirma a necessidade de valorização do pensamento científico abstrato e aponta a experiência imediata como um obstáculo ao desenvolvimento dessa abstração (Lopes, 1996).

Não se trata de considerar os obstáculos externos, como a complexidade ou fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a debilidade dos sentidos ou do espírito humano: é no ato mesmo de conhecer, intimamente, onde aparecem, por uma espécie de necessidade funcional, os entorpecimentos e as confusões. É aí onde mostraremos as causas de estancamento e até de retrocesso, é aí onde discerniremos causas de inércia que chamaremos obstáculos epistemológicos, (Bachelard apud Lopes, 1996, p.248-273).

As inquietações docentes podem encontrar nas respostas equivocadas e/ou erradas um novo caminho a ser trilhado. Freire (2001) alerta para a necessidade de compreensão do erro enquanto obstáculo epistemológico, “[...] um momento importante, um momento fundamental do processo de conhecer é errar. Essa compreensão exige do professor um posicionamento que contraria o autoritarismo, no qual quanto mais as crianças erram, tanto mais podem ser punidas”, (FREIRE, 2001, p.144-145).

Para desenvolver essa competência o professor deve interessar-se pelos erros, aceitando-os como etapas estimáveis do esforço de compreender, esforçar-se, não corrigi-los (“Não diga, mas diga!”), proporcionando ao aprendiz, porém, os meios para tomar consciência deles, identificar sua origem e transpô-los, (PERRENOUD, 2000, P.32).

As reflexões sobre uma nova concepção do erro recebem neste trabalho uma rápida abordagem, porém tem-se a consciência de que esse tema merece um estudo mais aprofundado por parte de pesquisadores e educadores que primam por uma educação que contemple o aluno como um indivíduo que está no mundo em constante processo de errar e acertar.

Analisando as respostas dos alunos às duas questões de única escolha, percebeu-se que os alunos que erraram essas questões foram os mesmos que não souberam definir os conceitos de área e de perímetro na terceira questão aberta, analisada anteriormente, ou seja, os alunos que não compreenderam os conceitos, também não conseguiram associá-los à representação algébrica.

Essa atividade oportunizou diversas situações de aprendizagem para alunos e professora. O trabalho em grupo, pouco utilizado em aulas de matemática, favoreceu o fortalecimento das boas relações entre alunos que interagiram em torno de um objetivo comum. Essa forma de trabalho proporcionou a socialização dos conhecimentos oportunizando aos alunos envolvidos significativos avanços conceituais relacionados ao cálculo de área.

As atividades realizadas em grupo favorecem o bom aprendizado que, segundo o psicólogo bielo-russo Lev Vygotski (1896-1934). Em sua obra *A Formação da Mente* afirma ser aquele que foca o potencial que o aluno pode desenvolver com a ajuda de outros. Dentro desse mesmo contexto, estudos realizados por Anne Nelly Perret-Clermont, da Universidade de Neuchâtel, na Suíça comprovaram que, independentemente de as opiniões dos estudantes estarem certas é a diversidade de posições que leva a conflitos e ao conseqüente desenvolvimento intelectual e à aprendizagem. Tais estudos estão relatados no livro *Desenvolvimento da Inteligência e Interação Social* (1979).¹⁴

¹⁴ Informações obtidas na Revista Nova Escola. **Trabalho em grupo**. São Paulo – SP, ano XXIV, n.220 (ISSN 0103-0116), P.37, Mar/2009.

5.4 Atividade II – Construção e Interpretação de Gráficos – pesquisa de opinião sobre a problemática da geração e destino do lixo na escola.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro, (FREIRE, 1996, p.29).

A segunda atividade descrita e analisada nesta dissertação foi definida a partir da análise das respostas que os alunos deram ao questionário semiestruturado que foi aplicado no início desta pesquisa. Ao serem questionados sobre quais conhecimentos tinham em relação à coleta seletiva na escola, muitos alunos afirmaram ter pouco conhecimento a respeito desse processo. As respostas dos alunos também apontaram para uma conceituação equivocada sobre os processos de coleta seletiva e reciclagem do lixo. Possivelmente o mau hábito que muitos alunos demonstram em sala de aula quando deixam pelo chão todo tipo de papel e até sobras de alimentos seja fruto da carência de um trabalho mais efetivo de conscientização ambiental que provoque na comunidade escolar as necessárias mudanças em relação ao meio onde acontece a formação educacional das futuras gerações. Algumas atitudes comprovam que o investimento em educação ambiental ainda não é uma das prioridades na escola onde foi realizada esta pesquisa: nas salas de aula pode-se observar que as classes são o local preferido para todo tipo de pichação, a lixeira é o lugar comum para todo tipo de lixo e os cadernos são transformados em inúmeras buchas que, após servirem de objeto de brincadeira entre os alunos, ficam espalhadas pelo chão ao final de cada turno.

Considerando-se a realidade aqui explicitada e o desejo de contribuir para a melhoria no comportamento ambiental dos indivíduos que compartilham o ambiente escolar, organizou-se inicialmente uma visita dos alunos envolvidos na pesquisa a uma empresa de coleta seletiva. Durante a visita o diretor da empresa explicou aos alunos o processo de separação de diferentes tipos de plástico e de papel, antes de serem encaminhados para a indústria que realiza a reciclagem. A figura 8 – Visita à empresa de coleta seletiva – representa o registro deste momento.



Figura 8 – Visita à empresa de coleta seletiva

O trabalho de conscientização ambiental teve continuidade quando definiu-se o desenvolvimento de uma atividade que, além de atender as necessidades ambientais emergentes no ambiente escolar, também facilitasse o estudo relacionado à Interpretação e Construção de Gráficos, previsto como um dos conteúdos mínimos a serem abordados na disciplina de matemática para a sétima série do ensino fundamental. A atividade foi dividida em seis etapas, conforme o Quadro 1- Sinopse das etapas de trabalho, que são devidamente descritas e analisadas a seguir

Etapas de Trabalho	Atividades Desenvolvidas	Síntese das Atividades
1ª etapa	Verificação dos conhecimentos prévios	Leitura e interpretação de gráficos
2ª etapa	Organização do questionário para entrevista	Elaboração, unitarização e categorização de perguntas
3ª etapa	Pesquisa de campo	Definição de amostras e distribuição de segmentos a serem entrevistados por grupo
4ª etapa	Construção de gráficos	Tabulação de dados e representação dos resultados através de gráficos
5ª etapa	Miniseminário	Apresentação dos resultados da pesquisa com a presença dos

		representantes de cada segmento que participou da pesquisa
6ª etapa	Conclusão do trabalho	União dos grupos por segmentos (professores e alunos) construção dos gráficos por segmentos e questionário de avaliação

Quadro 1 - Sinopse das etapas de trabalho

5.4.1 Verificação dos conhecimentos prévios

Na primeira etapa dessa atividade foi distribuído aos alunos um exercício que exigia a leitura e a interpretação de dois gráficos (ANEXO C – Leitura e Interpretação de Gráficos): o primeiro era um exercício de lógica através do qual o aluno pôde descobrir a altura de algumas árvores brasileiras; o segundo gráfico mostrava o consumo de energia elétrica em uma residência durante os seis primeiros meses do ano. Esse exercício teve por objetivo verificar quais conhecimentos os alunos tinham sobre leitura e interpretação de gráficos de barras. A resolução desse primeiro exercício foi realizada individualmente sob a orientação da professora/pesquisadora. Após a resolução dos exercícios propostos, os alunos receberam como tema de casa a seguinte tarefa:

Pesquisar em diferentes fontes (livros, jornais, revistas ou internet) quais os três principais tipos de gráficos mais utilizados e em quais situações os gráficos são necessários. Demo (1997) afirma que é necessária a “urgência de promover o processo de pesquisa no aluno, que deixa de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro de trabalho”.

Nesta etapa da pesquisa verificou-se quais conhecimentos prévios os alunos tinham sobre leitura e interpretação de gráficos, bem com sua aplicabilidade prática no cotidiano.

5.4.2 Organização do questionário para entrevista

Na segunda etapa da atividade foi proposta uma pesquisa de opinião a ser realizada no ambiente escolar envolvendo três segmentos que fazem parte da escola: alunos, professores e funcionários. O tema da pesquisa foi *A Problemática da Geração e Destino do Lixo na Escola*.

Num primeiro momento a turma foi dividida em seis grupos (os alunos preferiram manter os mesmos grupos que já haviam participado da primeira atividade), definidos como grupos A, B, C, D, E e F. A tarefa de cada grupo foi elaborar cinco questões que julgassem pertinentes ao tema proposto para a pesquisa, devendo levar em consideração o fato de que as perguntas elaboradas seriam dirigidas aos representantes dos segmentos que ocupam o ambiente escolar: alunos de quarta a oitava séries, professores em exercício docente na escola independentemente da série em que atuam e todos os funcionários lotados na instituição.

Nesse trabalho os alunos elaboraram um total de 26 questões distintas (4 se repetiram) que foram unitarizadas pela professora (APÊNDICE C - Unitarização das perguntas elaboradas) e devolvidas na aula seguinte para discussão entre os grupos. As perguntas foram então organizadas em seis categorias conforme mostra Quadro 2 – Categorização das perguntas elaboradas.

Categorização	Perguntas Elaboradas
Importância da Reciclagem	1. Qual a importância da reciclagem para você? 4. O que você acha que é reciclagem? 14. Você sabe a importância da reciclagem? 23. Para que serve a reciclagem?
Seleção e Destino do Lixo	6. O que é seleção do lixo? 7. Você sabe a diferença entre seleção do lixo e reciclagem? 9. Quais são os tipos de lixo que devem ser separados para reciclagem? 17. Você sabe quais são as consequências do lixo jogado pelo chão?

	20. O que você pensa sobre a coleta seletiva?
Preservação Ambiental	2. Que benefícios você acha que a reciclagem traz para a sociedade? 16. Em sua região ocorre coleta seletiva? 19. Qual é a relação da horta com a coleta seletiva?
Atitudes Ambientais	3. Você costuma reciclar alguma coisa? 8. Você seleciona seu lixo para reciclagem? 11. Você separa o lixo em casa? 12. Você tem o hábito de jogar o lixo no chão? 22. Em sua casa você faz reciclagem ou seleção do lixo?
A Escola e a Educação Ambiental	5. Você já tinha ouvido falar em reciclagem fora da escola? 18. O que você pensa sobre a horta na escola? 21. O que você sabe sobre a reciclagem realizada na escola? 25. Que benefícios a coleta seletiva pode trazer para a escola? 24. De que forma você pode contribuir para a seleção do lixo na escola? 26. Na escola você tem o hábito de jogar o lixo no chão?
Reflexões Ambientais	10. O que você sente quando separa o lixo? 13. O que você faz para preservar o meio ambiente? 15. Qual mundo você espera para seus filhos e netos?

Quadro 2 - Categorização das perguntas elaboradas

Após a categorização os grupos sugeriram que a escolha das seis perguntas fosse realizada pelo voto direto contemplando as seis categorias já determinadas. Seguindo as sugestões dos alunos, a votação foi realizada: cada aluno elegeu uma pergunta de cada

categoria, definindo assim as seis questões (1, 2, 12, 15, 17 e 26) que compuseram a entrevista semiestruturada (APÊNDICE D - Entrevista semiestruturada).

Após definidas as questões, foram elaboradas pelos alunos quatro opções de respostas para cada pergunta. As opções a, b e c foram definidas considerando as respostas que os alunos dariam, caso fossem os entrevistados. A alternativa d foi acrescentada como sendo uma opção a mais, caso o entrevistado não concordasse com nenhuma das alternativas anteriores. Essa organização da entrevista visou facilitar a tabulação dos dados coletados para a construção dos gráficos que traduziriam os resultados finais.

5.4.3 Pesquisa de Campo

A pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade. Incluindo a prática como componente necessário da teoria, e vice-versa, englobando a ética dos fins e valores. (DEMO, 1997, p.8)

Na terceira etapa desta atividade foi definido por sorteio qual segmento cada grupo iria entrevistar. O número de amostras foi definido considerando a proporcionalidade entre o número de alunos e professores: noventa alunos que correspondiam a 20% dos alunos de 4ª a 8ª séries (trinta alunos para cada grupo) e trinta e seis professores que correspondiam a 40% do corpo docente da escola (dezoito professores para cada grupo). O segmento dos funcionários por ser consideravelmente menor, pois era composto por quinze servidores, participou integralmente da entrevista. Para que todos os turnos da escola fossem representados na pesquisa, definiu-se a organização dos grupos e suas respectivas atribuições conforme o Quadro 3 – Organização e atribuições de cada grupo.

Grupos	Segmentos	Nº de amostras por grupo
A	Professores	18 professores (6 de cada turno)
B	Alunos de 4ª a 8ª séries	30 alunos (10 de cada turno – 2 de cada série)
C	Alunos de 4ª a 8ª séries	30 alunos (10 de cada turno – 2 de cada série)
D	Funcionários	15 funcionários (todos os funcionários que atuam na escola)
E	Professores	18 professores (6 de cada turno)
F	Alunos de 4ª a 8ª série	30 alunos (10 de cada turno – 2 de cada série)

Quadro 3 – Organização e atribuições de cada grupo

A amostragem de alunos foi definida a partir da quarta série por entender-se que a partir dessa etapa de ensino os alunos já apresentem uma maior facilidade de entendimento sobre as questões ambientais abordadas na entrevista. Optou-se por uma amostra maior de professores por serem esses os responsáveis natos, na escola, pelos novos conhecimentos e a disseminação de boas atitudes entre os alunos. A amostra integral dos funcionários foi intencional por serem eles os responsáveis diretos pela limpeza e organização das salas de aula e, portanto, os observadores imediatos dos resultados dos comportamentos ambientais considerados incorretos no ambiente escolar.

Os grupos receberam total autonomia sobre a forma como deveriam realizar a entrevista. A escolha dos representantes de cada segmento e a forma de abordagem para que a entrevista acontecesse foram determinadas pelos grupos sem a interferência da professora/pesquisadora. No seminário, ao final da atividade, os alunos relataram como esse processo aconteceu. Esse procedimento teve como objetivo proporcionar aos alunos o exercício da autonomia que Vasconcelos e Brito inspiradas na pedagogia de Paulo Freire definem como

[...] um processo gradativo de amadurecimento, que ocorre durante toda a vida, propiciando ao indivíduo a capacidade de decidir e, ao mesmo tempo, de arcar com as conseqüências dessa decisão, assumindo, portanto, responsabilidades (VASCONCELOS e BRITO, 2007, P.49).

5.4.4 Construção de Gráficos

Na quarta etapa da atividade foram realizadas as entrevistas. Foi estabelecido um prazo de dez dias para a conclusão da coleta de dados. Nessa etapa da atividade os grupos atuaram sem o auxílio direto da professora, porém durante as aulas que aconteceram nesse período sempre houve um momento reservado para que os grupos comunicassem à professora o andamento do trabalho.

Após os dez dias determinados, os grupos reuniram-se para tabular os dados coletados. Receberam então tabelas auxiliares (APÊNDICE G - Tabelas auxiliares para tabulação de dados) nas quais registraram os resultados contabilizados.

Depois de preenchidas as tabelas, os grupos iniciaram a construção dos gráficos que representaram os resultados finais da pesquisa de cada grupo (ANEXO D – Construção

dos gráficos). Importante ressaltar que essa etapa do trabalho foi considerada na avaliação trimestral juntamente com os demais instrumentos de avaliação (testes e trabalhos). Os grupos entregaram as tabelas de tabulação e os gráficos construídos para que a professora avaliasse, considerando como requisitos principais a pontualidade na entrega, a apresentação estética do trabalho e a correção dos cálculos.

Importante ressaltar que ao final da tabulação de dados, os grupos avaliaram por escrito os aspectos positivos e os aspectos negativos observados durante a realização das entrevistas (APÊNDICE G - Tabelas Auxiliares para Tabulação de Dados). Essa avaliação dos alunos foi uma contribuição importante nessa análise de dados, pois forneceu informações que mostram o comprometimento dos grupos na realização do trabalho e a capacidade de observação dos alunos em relação ao comportamento e atitudes dos entrevistados que colaboraram ou não para que a entrevista cumprisse seu objetivo.

Ao analisar as respostas dos alunos sobre os aspectos positivos observados pelo grupo, constatou-se que o trabalho foi realizado com seriedade, cumprindo o objetivo de proporcionar aos alunos uma visão mais precisa do comportamento dos indivíduos que compartilham o ambiente escolar. Na resposta do Grupo D está implícita a satisfação dos alunos em esclarecer as dúvidas dos entrevistados.

- [...] nós orientamos para quem não sabia certo o que a gente estava dizendo e entenderam. (Grupo D)

A resposta do Grupo A ressalta a importância do trabalho no sentido de oportunizar o contato com professores que não conheciam; a visão da escola além da sala de aula também foi citada como um aspecto positivo do trabalho.

- Nós conhecemos as professoras, vimos que umas são muito bem educadas, conhecemos melhor a escola e seus hábitos. (Grupo A)

Essa constatação dos alunos alerta para o fato de que os problemas enfrentados pela instituição nem sempre são percebidos ou vivenciados diretamente pelos alunos que entendem a escola como sendo o espaço restrito da sala de aula. O *conhecer melhor a escola e seus hábitos* deveriam ser atitudes naturais no cotidiano escolar. Os PCNs destacam que a escola é uma referência importante para adolescentes e jovens quando proporciona situações integradoras nas quais o aluno possa atuar como um elemento em constante exercício de sua cidadania.

[...] a escola deve estimular a organização de atividades que favoreçam o convívio escolar extraclasse: festivais, mostras, campeonatos, apresentações culturais, shows, bailes, etc. [...] A escola deve favorecer a ação autônoma dos alunos e sua

participação, sempre que possível, em instâncias diversas da gestão escolar seja através dos conselhos escolares, ou na organização e atuação em grêmios estudantis, (PCNs, 1998b, p.129).

A resposta do Grupo C faz referência ao comportamento dos alunos menores. Relataram que esses alunos foram os mais comprometidos ao ler e responder as questões propostas na entrevista. Essa constatação contraria o pensamento inicial de que os alunos maiores seriam os mais preparados para comporem a amostra do segmento alunos. Seria uma boa proposta de pesquisa realizar esse trabalho com alunos das séries iniciais em outra oportunidade.

- *Certos alunos com menos idade demoram muito mais que alunos de idade mais avançada. Demoram mas lêem bem a pergunta e assinalam corretamente. Tem alguns professores muito legais que recebem a gente com a melhor vontade e sinceridade.* (Grupo C)

Os grupos salientaram a boa receptividade de *alguns* professores ao trabalho. Percebe-se, porém, a palavra *alguns* como indicativo de que nem todos os professores foram receptivos à abordagem dos alunos pesquisadores. Essa constatação pode ser motivo de uma boa reflexão sobre as atitudes docentes no ambiente escolar em relação ao *escutar* o aluno que, segundo a pedagogia de Paulo Freire, “[...] é algo que vai além da possibilidade auditiva de cada um, significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para a abertura à fala do outro, às diferenças do outro”, (FREIRE, 1996, p.135).

Ao analisar as respostas relacionadas aos aspectos negativos observados no segmento dos professores, os alunos citaram a má vontade de alguns profissionais no momento de liberar alunos da sala de aula para participarem da entrevista; no segmento dos alunos, relataram que alguns alunos de 7^a e 8^a série não levaram a sério a entrevista dos colegas; na opinião dos alunos pesquisadores, muitas pessoas mentem para *não fazer feio*; algumas pessoas não tiveram paciência para ouvir explicações e responderam qualquer coisa.

Os aspectos negativos não podem ser desconsiderados nesta pesquisa, pois são indicadores de que existem algumas situações no ambiente escolar que necessitam ser repensadas em prol da educação.

5.4.5 Minisseminário

A quinta etapa da atividade foi o momento no qual os grupos apresentaram os resultados da pesquisa e suas conclusões sobre o trabalho realizado em formato de um minisseminário. Os responsáveis pelos alunos foram convidados para assistirem e participarem da avaliação das apresentações. O minisseminário contou com a presença de representantes dos três segmentos que participaram da entrevista: dez alunos de outras turmas, duas funcionárias, a diretora da escola e seis mães de alunos. Na Figura 9 – Mães prestigiam e participam das avaliações dos trabalhos, registrou-se este momento do trabalho.



Figura 9 - Mães prestigiam e participam das avaliações dos trabalhos

Na figura 10 – Funcionárias da escola participam das avaliações, um momento importante no qual os alunos foram questionados sobre quais influências o trabalho realizado exerceu no comportamento de cada participante, em casa e dentro do ambiente escolar.



Figura 10 - Funcionárias da escola participam das avaliações.

O miniseminário aconteceu na sala de aula (Sala Modelo) durante três períodos de matemática. As apresentações ocorreram por ordem alfabética de acordo com a identificação dos grupos: A, B, C, D, E e F. Como recursos visuais os alunos utilizaram o retroprojeter e cartazes. As pessoas presentes ao encontro formaram grupos por afinidade, sendo que não houve a exigência de que tais grupos fossem organizados por segmentos, favorecendo assim a integração de todos os participantes no momento de avaliar os trabalhos apresentados. Os alunos que compõem a turma que faz parte deste estudo, figura 11 - Alunos participam das avaliações, também atuaram como avaliadores dos trabalhos dos colegas, integrando-se aos demais convidados. Cada grupo de avaliadores recebeu uma ficha de avaliação (APÊNDICE F - Ficha de avaliação das apresentações no miniseminário) para cada grupo a ser avaliado.



Figura 11 – Alunos participam das avaliações

O registro de uma das apresentações aparece na figura 12 – Apresentações dos trabalhos.



Figura 12 – Apresentações dos trabalhos

Análise das avaliações sobre as apresentações

Analisando as avaliações realizadas (total de cinquenta), foi possível verificar que, em relação à organização dos grupos no momento da apresentação, 76% dos avaliadores consideraram que os grupos cumpriram satisfatoriamente esse requisito, 22% disseram que os grupos cumpriram parcialmente e apenas 2% consideraram que não houve organização em um dos grupos, conforme a ilustração no Gráfico 3 - Organização dos grupos.

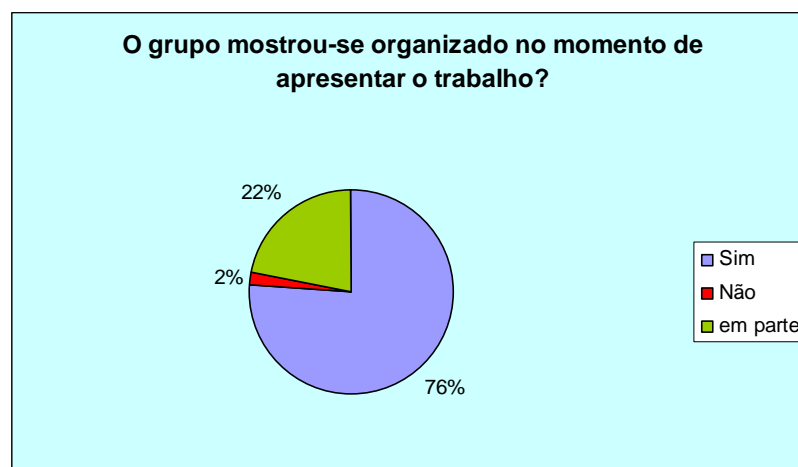


Gráfico 3 – Organização dos grupos

A segunda questão da ficha de avaliação perguntava se todos os participantes do grupo estiveram presentes na apresentação. A presença dos alunos em seus respectivos grupos de trabalho na data de apresentação foi de 100%. Esse índice demonstra o comprometimento dos alunos com o trabalho realizado.

A terceira questão na ficha de avaliação perguntava se a forma de apresentação dos resultados do trabalho (recursos) estava adequada. 76% dos avaliadores responderam que sim e 24% disseram que a forma de apresentação estava parcialmente adequada, conforme o Gráfico 4 – Forma de apresentação – representado a seguir.

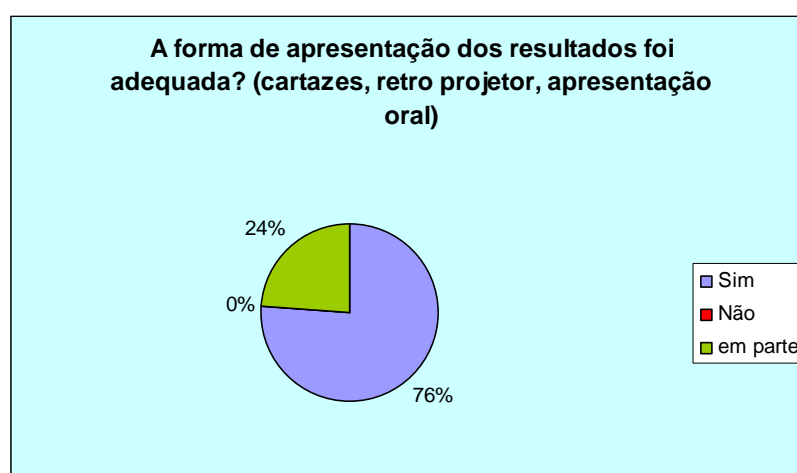


Gráfico 4 – Forma de apresentação

Essa constatação dos avaliadores indica que os recursos utilizados não foram explorados corretamente por alguns grupos. Verificou-se então que os alunos, pouco experientes nesse tipo de trabalho, necessitavam de melhores orientações sobre adequação dos recursos visuais em apresentação de trabalhos. Essas observações foram discutidas em aulas posteriores às apresentações realizadas.

Em relação à quarta questão da ficha de avaliação, 54% dos avaliadores consideraram que o material apresentado estava legível e de boa aparência, 16% consideraram que esse requisito foi cumprido parcialmente e 30% disseram que esse requisito não foi observado em alguns trabalhos. O Gráfico 5 – Legibilidade e boa aparência do material exposto – ilustra os percentuais aqui descritos.

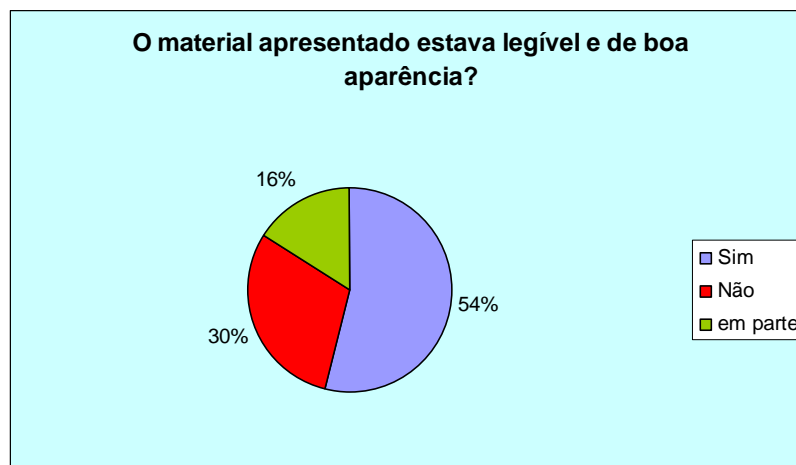


Gráfico 5 – Legibilidade e boa aparência do material exposto

Essa avaliação alerta para a necessidade de um trabalho mais efetivo com os alunos sobre a importância da estética na apresentação de trabalhos em nível interdisciplinar. Os professores reclamam que os alunos entregam trabalhos amassados, rasurados e sem os necessários dados de identificação, porém é muito raro que os alunos recebam as devidas orientações sobre os requisitos mínimos que precisam ser observados na elaboração dos trabalhos escolares.

Ao responderem à quinta questão que perguntava se todos os integrantes do grupo tiveram iguais oportunidades de participação na apresentação, 60% dos avaliadores concluíram que sim, 26% responderam que esse requisito foi cumprido parcialmente e 14% disseram que essa participação não aconteceu em alguns grupos. Estas constatações estão representadas no Gráfico 6 – Oportunidades iguais para cada participante.

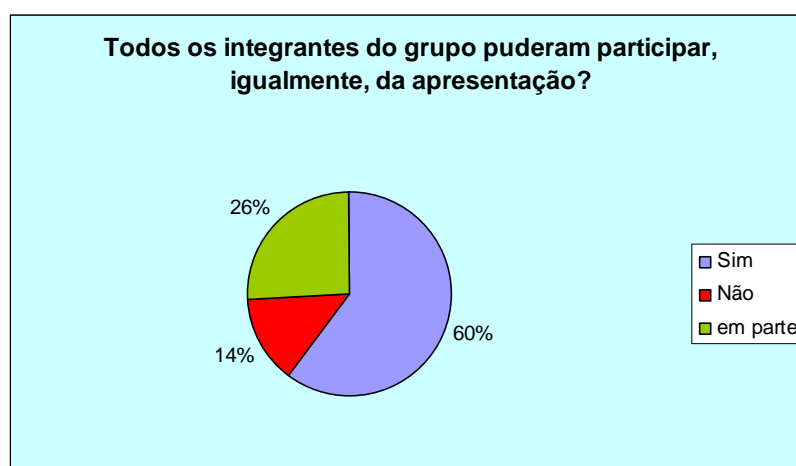


Gráfico 6 – Oportunidades iguais para cada participante

Essa constatação é pertinente quando indivíduos distintos em sua diversidade são avaliados em igualdade de condições. Mesmo realizando um trabalho em conjunto, os alunos possuem habilidades diversas. Um aluno que participou ativamente na elaboração das lâminas ou cartazes pode não ter a mesma habilidade na expressão oral. Na escrita de um dos alunos percebe-se essa preocupação:

- Foi meio difícil, não digo por mim, mas por todos. Todo mundo ficou meio bolado por causa da vergonha de ser o centro das atenções na hora da explicação (G).

Essa dificuldade deve ser respeitada pelo educador cuja tarefa é continuar incentivando o educando e proporcionando-lhe situações de aprendizagens nas quais a habilidade da expressão oral seja desenvolvida, contribuindo assim para que suas limitações sejam minimizadas ou superadas.

Certas aprendizagens só ocorrem graças a interações sociais, seja porque se visa ao desenvolvimento de competências de comunicação ou de coordenação, seja porque a interação é indispensável para provocar aprendizagens que passem por conflitos cognitivos ou por formas de cooperação, (PERRENOUD, 2000, p.56).

A sexta pergunta fez referência ao domínio do assunto abordado pela pesquisa realizada. 64% dos avaliadores disseram que os alunos demonstraram ter bom conhecimento sobre o trabalho desenvolvido, 34% concluíram que o domínio do assunto abordado foi parcial e apenas 2% entenderam que os elementos de algum grupo não dominavam o conteúdo do trabalho realizado, conforme ilustração no Gráfico 7 – Domínio do assunto abordado.

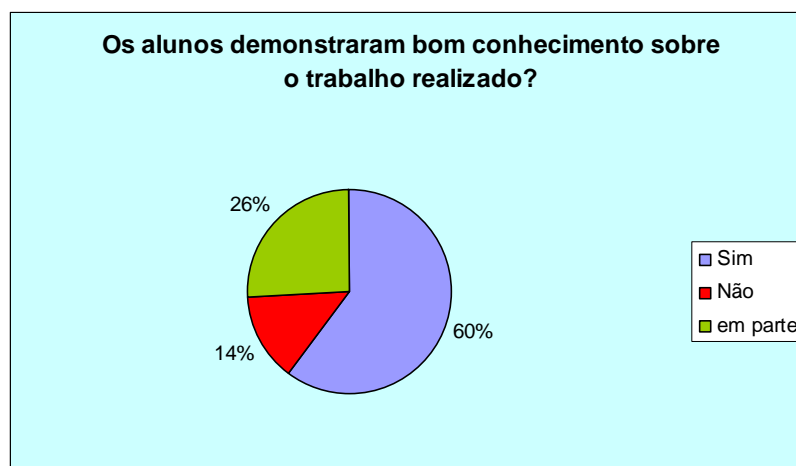


Gráfico 7 – Domínio do assunto abordado

As respostas a essa questão refletem o pensamento dos avaliadores em relação à questão anterior. A pouca habilidade de alguns alunos na expressão oral pode ter transmitido

aos avaliadores a idéia de que esses alunos não tinham o conhecimento necessário sobre o conteúdo e o desenvolvimento do trabalho realizado.

A sétima e última questão pedia que os avaliadores classificassem a apresentação de cada grupo como ótima, boa, regular ou ruim. 32% dos avaliadores classificaram as apresentações como ótimas, 50% como boas e 18% como regulares. O Gráfico 8 – Classificação das apresentações – traduz esses dados.

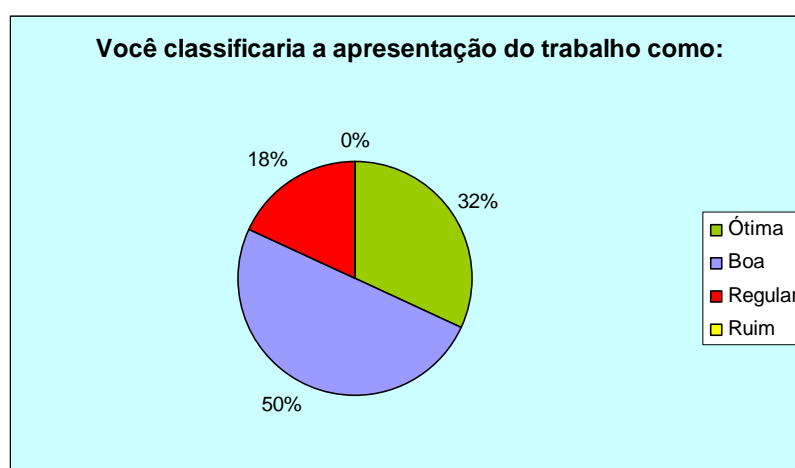


Gráfico 8 – Classificação das apresentações

O miniseminário cumpriu com seu objetivo de divulgar aos segmentos da escola os resultados da pesquisa realizada pelos alunos que compõem a turma em estudo nesta dissertação. A participação dos responsáveis pelos alunos, dos representantes do segmento dos funcionários, dos colegas de outras turmas e a presença da diretora da escola no miniseminário foram presenças importantes que valorizaram o encontro. Divulgar o trabalho realizado e expô-lo à crítica de pessoas que não fazem parte da turma foi uma experiência nova e desafiadora. Durante as apresentações os convidados contribuíram com o trabalho, questionando os grupos sobre quais ensinamentos a pesquisa proporcionou a cada um; quais critérios de escolha foram definidos na escolha dos entrevistados; quais formas de abordagem foram utilizadas no momento da entrevista e quais as dificuldades que cada grupo encontrou no decorrer da pesquisa. Todas as perguntas foram respondidas a contento. Após as apresentações surgiram algumas sugestões no sentido de que os alunos multiplicassem na escola o trabalho de conscientização ambiental, através de cartazes, campanhas de não pichação e incentivo à seleção do lixo nas salas de aula e dependências da escola.

Todas as observações aqui descritas foram abordadas em sala de aula com os alunos após o miniseminário. Dois dos alunos da turma sugeriram a utilização do serviço de

som da escola para divulgarem, durante o recreio, dicas de boas atitudes ambientais no ambiente escolar. A elaboração de um jornal ambiental, com o auxílio das professoras de português, foi outra sugestão para o ano seguinte.

5.4.6 Conclusão da atividade II

O encerramento da segunda atividade aconteceu na aula de matemática posterior ao minisseminário. Os alunos que realizaram as entrevistas com o segmento dos alunos e com o segmento dos professores precisaram reunir-se em dois grupos para que os dados coletados fossem unificados por segmentos e novos gráficos (APÊNDICE G – Representação gráfica dos resultados finais da pesquisa por segmentos) fossem construídos proporcionando assim uma visão geral dos segmentos da escola sobre *A problemática da Geração de Lixo na Escola*, de acordo com a totalidade de dados coletados na pesquisa.

Finalizando a segunda atividade, os alunos preencheram um questionário de avaliação (APÊNDICE H - Avaliação da atividade II) sobre o trabalho desenvolvido. A análise das respostas dos alunos às questões propostas no questionário final trouxe alguns dados que merecem atenção especial nesta pesquisa. O quadro 4 – Etapas significativas da atividade II, mostra de forma resumida quais etapas da atividade a turma considerou de maior significado para sua aprendizagem e suas respectivas justificativas.

Percentual	Etapas consideradas de maior significado	Síntese das justificativas para cada escolha
37%	Realização das entrevistas nos três turnos da escola	- oportunidade de conversar com outras pessoas que fazem parte do cotidiano da escola sobre a problemática da geração e destino do lixo na instituição; coletar dados sobre o pensamento e o comportamento dos entrevistados em relação ao

		tema abordado na pesquisa
37%	Apresentação dos resultados no minisseminário	- socialização do conhecimento adquirido, participação de outras pessoas na avaliação do trabalho e reflexões sobre a necessidade da contribuição de todos na melhoria do ambiente escolar
26%	Tabulação dos dados coletados e a construção dos gráficos	- utilização dos conhecimentos já adquiridos em matemática para a construção de gráficos; melhor compreensão de gráficos e sua utilidade na transmissão de informações

Quadro 4 – Etapas significativas da atividade II

Ao serem questionados sobre a apresentação de trabalhos em seminários, constatou-se que 89% dos alunos vivenciaram essa experiência pela primeira vez. Os alunos entenderam essa experiência como positiva e destacaram alguns aspectos que consideraram relevantes: a participação dos responsáveis, dos funcionários, de alunos de outras turmas e da diretora da escola nas avaliações dos trabalhos; a oportunidade de divulgar o trabalho realizado e receber sugestões para sua continuidade na escola e a experiência de realizar um trabalho em grupo no qual todos se envolveram desde o início até o final da atividade. Dois alunos citaram as dificuldades em relação à oratória no momento das apresentações.

Em relação aos conhecimentos matemáticos utilizados ou aprendidos no decorrer da atividade, os alunos destacaram a utilização de cálculos e medidas na construção dos gráficos e a aquisição de conhecimentos que, a partir do trabalho realizado, lhes permitiram realizar com facilidade a leitura e interpretação de gráficos.

Ao serem questionados sobre quais sugestões dariam para que as pessoas que fazem parte da escola contribuíssem com a limpeza e a preservação do ambiente escolar, os alunos sugeriram maior número de lixeiras distribuídas pelo pátio da escola, campanhas contínuas de educação ambiental em sala de aula pelos professores e a presença de

funcionários entre os alunos no recreio conversando com os alunos e orientando-os sobre o local correto onde colocar o lixo.

Analisando as respostas dos alunos quando perguntados sobre o que pensavam em relação ao ensino de matemática relacionado com os projetos ambientais, constatou-se que todos os alunos que participaram deste estudo demonstraram satisfação pelo trabalho realizado. Comparando as respostas desse questionário final com as respostas do questionário inicial, percebeu-se que o nível de conscientização dos alunos em relação à proposta de inter-relacionar as aprendizagens matemáticas com a educação ambiental melhorou significativamente. As respostas dos alunos evidenciam que o trabalho realizado influenciou positivamente suas aprendizagens matemáticas:

- *Eu penso que isso é muito legal, até passei a gostar mais da matemática. (J)*

- *Maravilhoso, ajudou muito, o meu rendimento aumentou. (X)*

Os pareceres transcritos a seguir confirmam que o investimento em uma metodologia que associe a matemática aos projetos ambientais é um dos caminhos para um ensino atrativo e eficaz para o aluno.

- *Acho que fica mais fácil para aprender porque assim nós nos interessamos mais e sai também daquela matemática normal. (M)*

- *É bem legal porque assim dá pra ver que todas as matérias têm a ver com o meio ambiente. (Q)*

Essa atividade oportunizou aos alunos e à professora/pesquisadora importantes momentos de descoberta na relação aluno/escola. Observou-se que os alunos passaram a perceber a escola além da sala de aula. Muitos dos alunos dessa turma estudam nessa escola desde a primeira série e, mesmo assim, não tinham idéia de quantos funcionários e professores atuavam na instituição. *Ouvir a escola* foi uma experiência inovadora para os grupos. De acordo com a teoria de Vigostki (1996, p.17), “[...] é na fala que reside a fonte do comportamento e da consciência”. A tradução dessa fala da escola em forma de gráficos foi uma tarefa que todos os grupos cumpriram satisfatoriamente. O comprometimento dos alunos com seus respectivos grupos e a seriedade com que cada grupo relatou os resultados obtidos e suas conclusões superaram as pequenas falhas que ocorreram na elaboração do material visual utilizado no miniseminário.

A experiência do trabalho em grupo foi exitosa, pois contribuiu para o fortalecimento das relações interpessoais refletindo positivamente no aproveitamento da turma na disciplina de matemática.

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles é um dos objetivos gerais para o ensino fundamental que faz parte das finalidades do ensino de matemática visando à construção da cidadania, (PCNs, 1998a, p. 48).

Fica como principal lição a constatação de que os erros e os acertos fazem parte do processo educativo. Alunos e professora/pesquisadora vivenciaram uma experiência na qual todos interagiram, ensinaram e aprenderam uma matemática que, segundo a fala de um dos alunos pesquisadores, *é mais fácil porque é diferente da matemática normal* (M).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi desenvolvida durante o ano letivo de 2009, em uma escola pública do município de Gravataí/RS. Os sujeitos envolvidos na investigação foram os alunos de uma sétima série do ensino fundamental, cuja professora responsável pela disciplina de matemática é a pesquisadora que desenvolveu a investigação. Caracterizado como Pesquisa-Ação, o trabalho teve como objetivo principal *verificar por meio da pesquisa se o envolvimento de educandos em projetos ambientais na escola pública influencia na qualidade de suas aprendizagens na disciplina de matemática.*

Na expectativa de responder aos três questionamentos que emergiram da problematização inicial, recorreu-se a uma fundamentação teórica que estivesse de acordo com as necessidades desta pesquisa.

Na definição das atividades a serem desenvolvidas, levaram-se em consideração os conhecimentos prévios dos alunos sobre Educação Ambiental e o Ensino de Matemática, manifestos em um questionário semiestruturado que foi aplicado como primeiro instrumento para coleta de dados. Após a análise desse questionário, perceberam-se pelo menos duas necessidades no contexto escolar que poderiam ser contempladas a partir de atividades desenvolvidas pelos alunos, estabelecendo assim um elo importante entre a Educação Matemática e a Educação Ambiental.

A abordagem desta pesquisa foi qualitativa e descritiva. Na análise de dados dedicou-se especial atenção aos depoimentos dos educandos no decorrer das atividades, por entender-se que estes expressavam o pensamento dos alunos e suas reais impressões sobre o assunto em evidência. As observações realizadas durante a investigação foram registradas em um diário de bordo para posteriormente serem organizadas, classificadas e selecionadas conforme as necessidades da investigação. Segundo Hitchcoc e Hughes (apud MOREIRA e CALEFFE, 2008, p.221), “[...] passar do relato do que as pessoas fazem e dizem para explanações de como e por que fazem o que fazem e dizem o que dizem” é o objetivo da análise de dados obtidos na observação participante.

A análise e interpretação das informações aconteceram segundo a metodologia da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi.

A aplicação do cálculo de área dentro de uma metodologia de ensino relacionada à modelagem matemática e a construção e interpretação de gráficos como uma iniciação à pesquisa em sala de aula foram as duas atividades definidas como facilitadoras na construção

de conceitos matemáticos previstos para a sétima série e no desenvolvimento de ações que mobilizassem os alunos em torno de questões ambientais presentes no ambiente escolar.

Durante o desenvolvimento da atividade I, percebeu-se um maior interesse dos alunos durante as aulas. O gosto da turma ao realizar um trabalho em grupo composto por várias etapas nas quais todos os integrantes foram exigidos em igualdade de condições foi evidenciado em diversos depoimentos dos alunos participantes. A definição dos grupos por afinidade conforme o desejo expresso pelos educandos no questionário inicial foi um aspecto positivo citado por vários alunos em suas avaliações durante e após cada atividade realizada.

Ao final da primeira atividade, já foi possível observar o posicionamento crítico de vários alunos em relação à necessidade de aulas “diferentes” para aprender matemática. A representação algébrica do cálculo de área ganhou um significado real que não estava presente após as primeiras noções teóricas em sala de aula. Os resultados foram confirmados nos testes trimestrais nos quais esse conhecimento foi necessário para resolução de exercícios. Em teste realizado, constatou-se que apenas 14% dos alunos não conseguiram definir corretamente a representação algébrica do cálculo da área. A análise desse percentual foi realizada no capítulo onde está inserida a atividade I.

A atividade II exigiu uma dedicação maior dos alunos por tratar-se de uma proposta de aprendizagem relativamente nova para a maioria dos alunos. Elaborar uma pesquisa de opinião durante as aulas de matemática pareceu, em princípio, algo que estaria mais adequado às aulas de português. Com a evolução do trabalho os alunos perceberam que na realidade as disciplinas têm professores diferentes, mas estão interligadas no momento em que o conhecimento de uma necessita do conhecimento da outra para complementar-se. Eis aí uma percepção que evidencia a necessidade de um trabalho interdisciplinar mais efetivo na escola.

A elaboração e a realização de uma pesquisa de opinião pelos alunos contribuíram de forma significativa para uma melhor compreensão da escola e de suas carências no que tange aos cuidados necessários à sua conservação. As noções de respeito pelo ambiente escolar e sua preservação, demonstradas pelos alunos durante as apresentações, foram enfatizadas por todos os avaliadores presentes ao minisseminário. A valorização do educando como pesquisador e multiplicador de ideias que possam contribuir para uma escola ambientalmente correta refletiu-se positivamente no comportamento e no desempenho cognitivo dos alunos em matemática e demais disciplinas.

Os professores das outras disciplinas, durante os Conselhos de Classe, elogiaram o espírito de união entre os alunos e a capacidade crítica diante de situações nas quais

precisaram manifestar seus posicionamentos em sala de aula. Percebeu-se na turma maior comprometimento com tarefas solicitadas como tema de casa. Houve progresso no bom relacionamento professor/aluno em todas as disciplinas. O Gráfico 9 – Aproveitamento final – representa os bons resultados obtidos com a turma envolvida nesta pesquisa ao final do ano letivo.

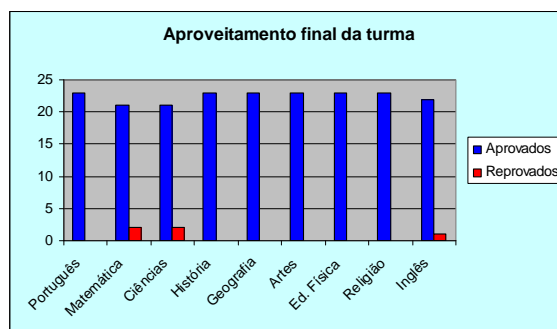


Gráfico 9 – Aproveitamento final

A aprovação da turma envolvida neste trabalho alcançou no final do ano letivo o índice de 91,5% em matemática e demais disciplinas, índice esse difícil de ser alcançado na sétima série. A partir dos resultados observados, é possível afirmar que a Educação Ambiental representa um importante elo entre as aprendizagens matemáticas e o desenvolvimento de indivíduos ambientalmente conscientes e responsáveis.

Vale ressaltar ainda que a pesquisa realizada para a elaboração desta dissertação trouxe para a professora/pesquisadora um significativo acréscimo de conhecimentos em relação ao início deste trabalho. A pesquisa é realmente o “elo entre a teoria e a prática” (D’Ambrósio, 2005b). Infelizmente a graduação ainda não oferece aos futuros professores as necessárias oportunidades de exercitar a pesquisa em sala de aula. Esse privilégio tem contemplado um pequeno número de educadores que conseguem ter acesso a um curso de pós-graduação em nível de Mestrado. Dentro desse contexto a educação perde em qualidade, pois a pesquisa auxilia o professor na tarefa de conhecer o aluno e suas potencialidades, orientando e facilitando a prática docente. O professor/pesquisador é um eterno e feliz aprendiz no campo da educação.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

Cora Coralina

REFERÊNCIAS

A CARTA DE BELGRADO 1. Disponível em <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/A%20Carta%20de%20Belgrado.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2009.

AES Eletropaulo: **Quanto lixo é gerado?** Disponível em <http://www.eletropaulo.com.br/download/lixo_gerado.pdf?CFID=2714398&CFTOKEN=95268182>. Acesso em: 05 dez. 2009.

ALVES, R. **A Escola que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir**. 5ª ed. Campinas: Papirus, 2003.

ALVES, R. **A Horta - O quarto mistério**. Campinas: Papirus, 1995. Disponível em <<http://www.rubemalves.com.br/ahorta.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

_____. **A casa de Rubem Alves**. Disponível em <[http://www.rubemalves.com.br/ahorta.htm/dez 2008](http://www.rubemalves.com.br/ahorta.htm/dez%202008)>. Acesso em: 15 dez. 2008.

ANDRADE, F. C. B. de. **A Educação para a Paz nas Escolas: o papel do(a) educador(a) à luz da reflexão freireana**. V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22-setembro 2005. Disponível em: <[http://www.paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/A%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20PARA%20A%20PAZ%20NAS%20ESCOLAS%20O%20PAPEL%20DO\(A\)%20EDUCADOR\(A\)%20%C3%80%20LUZ%20DA%20REFLEX%C3%83O%20FREIREANA.pdf](http://www.paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/A%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20PARA%20A%20PAZ%20NAS%20ESCOLAS%20O%20PAPEL%20DO(A)%20EDUCADOR(A)%20%C3%80%20LUZ%20DA%20REFLEX%C3%83O%20FREIREANA.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2009.

AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. (1978), *Educational psychology: a cognitive view*. (2ª ed.), New York, Holt, Rinehart e Winston.

BASSANEZI, R. C. **Ensino aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BOFF, L. **Eco-espiritualidade: que significa ser e sentir-se Terra?** Disponível em <<http://www.leonardoboff.com/site/vista/outros/eco-espiritualidade.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

BRASIL. **AGENDA 21 BRASILEIRA - resultado da consulta nacional**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – ProNEA. 3ª ed. Brasília: MMA/MEC, 2005.

BUCHWEITZ, B. **Aprendizagem Significativa: Idéias de Estudantes Concluintes de Curso Superior**. Investigações em Ensino de Ciências – V6(2), pp. 133-141, 2001. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID72/v6_n2_a2001.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2009.

BULLYING. **O que é bullying?** Disponível em <<http://www.bullying.com.br/BConceituacao21.htm#OqueE>>. Acesso em: 28 dez. 2009.

CAVALCANTE, L. G.; SOSSO J.; VIEIRA, F.; POLI, E. **Para Saber Matemática – 5ª série**. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva S.A, 2006.

CORALINA, C. **Pensador. Info.** Disponível em <http://www.pensador.info/autor/Cora_Coralina/2/>. Acesso em: 05 jan. 2010.

CURY, A. **Pais brilhantes e professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2003.

D'AMBRÓSIO, U. **A Paz se Aprende na Escola** - entrevista. Disponível em <http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/paz-se-aprende-escola_423882.shtml>. Acesso em: 28 dez. 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. Diário na Escola. Santo André, 2003a. Disponível em http://www.redenoarsa.com.br/biblioteca/31se10_8405.pdf. Acesso em: 10 out. 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**, elo entre as tradições e a modernidade. 2ª ed. 2ª reimp. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2005a.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. 12ª ed. São Paulo: Papirus, 2005b.

D'AMBRÓSIO, U. **Ciência multicultural**. PGM 4 - Ciência: perspectivas multiculturais. São Paulo 2003b. Disponível em <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/cronograma2003/mee/meetxt4.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

D'AMBRÓSIO, U. Transdisciplinaridade. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 2ª ed. Campinas: Autores Associados, 1997.

FREIRE, A. M. A. **Educação para a paz segundo Paulo Freire**. Revista Educação, Porto Alegre – RS, ano XXIX, n. 2 (59), p. 387 – 393, Maio/Ago. 2006. Disponível em <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/449/345>>. Acesso em: 26 out. 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia dos Sonhos Possíveis**. 3ª reimp. Org. Ana Maria Araújo Freire. São Paulo: Ed. UNESP, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**, saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Editora Paz e Terra s/a, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. **Boniteza de um Sonho: ensinar - e - aprender com sentido**. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2003.

GRAVATAÍ. Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Getúlio Vargas. **Plano Político Pedagógico**. Gravataí: E.M.E.F Presidente Getúlio Vargas, 2005.

HUTCHISON, D. **Educação Ecológica**, idéias sobre consciência ambiental. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LOPES, A. R. C. **Bachelard: o filósofo de desilusão**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Rio de Janeiro, v.13,n3: p.248-273, dez.1996.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. In: MORAES, R., LIMA, V. M. do R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORIN, E.; BOCCHI, G.; CERUTI, M. **Os problemas do fim do século**. 3ª ed. Trad. Cascais Franco. Lisboa/Portugal: Editorial Notícias, 1996.

O QUE É COLETA SELETIVA DO LIXO. Disponível em <http://www.grupoescolar.com/materia/o_que_e_coleta_seletiva_de_lixo.html>. Acesso em: 02 dez. 2009

PERRENOUD, F. **10 Novas Competências para Ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Ed Artimed, 2000.

PESTANA, A. P. da S. **Educação Ambiental e a Escola, uma ferramenta na gestão de resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-a-escola.html>>. Acesso em: 17 dez. 2008.

PORTANOVA, R. **A educação matemática e a educação para a paz**. Revista Educação, Porto Alegre – RS, ano XXIX, n. 2 (59), p. 435 – 444, Maio/Ago. 2006. Disponível em <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/449/345>>. Acesso em: 24 nov. 2009.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PLASTICIDADE. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=../educacao/index.php3&conteudo=../educacao/programas/plasticidade.html>>. Acesso em: 17 dez. 2008.

PROJETO EDUCANDO COM A HORTA ESCOLAR¹. Disponível em <http://www.rebrae.com.br/jornada/horta_escolar.ppt>. Acesso em: 02 jan. 2010.

PROJETO EDUCANDO COM A HORTA ESCOLAR². Disponível em <<http://cculturalprojetohorta.blogspot.com/2008/11/pardias.html>>. Acesso em: 02 jan. 2010.

REVISTA NOVA ESCOLA. **Trabalho em grupo**. São Paulo – SP, ano XXIV, n.220 (ISSN 0103-0116), P.37, Mar/2009.

SCHEFFER, N. F.; CAMPAGNOLLO, A. J. **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino-aprendizagem da matemática no meio rural**. ZETETIKÉ, Campinas, v.6, n.10, p.35-55, jul.-dez/1998.

VASCONCELOS, M. L. M. C.; BRITO, R. H. P. de; **Conceitos de Educação em Paulo Freire**. 2ª Ed. São Paulo: Editora Vozes Ltda, 2007.

VIGOTSKI, L. S. (1866 – 1934). **Teoria e método em psicologia**. Trad. Cláudia Berliner; Rev. Elzira Arantes. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

APÊNDICE A - Autorização da Escola

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP-PUCRS**

Porto Alegre, __ de _____ de 20__

Ao

Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS

Eu, Prof^a Dolores Thums, Diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Getúlio Vargas, conheço o Protocolo de Pesquisa intitulado “**Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática**”, em desenvolvimento pelo/a mestrando/a Mara Cristina Müller Fernandes, sob a responsabilidade e orientação do/a pesquisador/a Prof. Dr. Ruth Portanova.

O início da pesquisa nesta escola poderá ocorrer a partir da apresentação da Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS.

Atenciosamente,

Diretora

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP-PUCRS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa:

“Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”

Pesquisa em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, pela mestranda Mara Cristina Müller Fernandes

I. Justificativa e Objetivos da pesquisa

O presente projeto de pesquisa deverá ser desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Getúlio Vargas no município de Gravataí, envolvendo os alunos da turma 72. A necessidade de oferecer aos alunos uma aprendizagem matemática significativa, com maior investimento no ensino participativo e contextualizado justifica o desenvolvimento desse projeto que pretende utilizar os projetos ambientais desenvolvidos nessa escola, como facilitadores no ensino da matemática.

Assim, o presente projeto tem como objetivo de *“Compreender por meio da pesquisa como o envolvimento efetivo de educandos em projetos ambientais na escola pública, influencia na qualidade de suas aprendizagens na disciplina de matemática”*.

II. Procedimentos (Metodologia)

Sob a coordenação da professora/pesquisadora de Matemática e consentimento da direção da escola, serão aplicados em sala de aula questionários orientados sobre as atividades práticas desenvolvidas no decorrer da pesquisa associando alguns conteúdos de Matemática ao tema Educação Ambiental, proporcionando ao aluno um espaço para manifestar suas considerações sobre cada atividade realizada no decorrer da pesquisa. Além dos questionários, também farão parte da coleta de dados alguns depoimentos de alunos (colhidos em forma de entrevista semi estruturada escrita) que possam servir de sustentação para a futura análise de dados a ser realizada pela professora/pesquisadora. No decorrer do processo os alunos deverão ser informados a respeito dos objetivos e procedimentos de cada atividade realizada e sua importância para a pesquisa. Haverá absoluto sigilo em relação à escola, aos docentes e aos alunos participantes desse estudo, no contexto da análise e interpretação das respostas escritas ao questionário ou aos depoimentos coletados.

III. Garantia de conhecimento do conteúdo da pesquisa

Os alunos participantes terão livre acesso ao material de pesquisa e conhecimento do seu conteúdo.

IV. Autorização relativa ao uso das informações

Espera-se a autorização dos alunos e respectivos responsáveis para que seus depoimentos possam ser analisados na dissertação. **Será possível concordar ou não com a transcrição de partes das respostas ao questionário.** Fica estabelecido que os alunos terão liberdade de, a qualquer momento, discordar da sua participação nesta pesquisa sem prejuízos para si.

V. Compromisso com a informação atualizada do estudo

A qualquer momento, os alunos participantes poderão obter informações quanto ao andamento da pesquisa, a partir de contatos estabelecidos com:

- a mestrandia, Mara Cristina Müller Fernandes
Fone: (051) 34211566 ou (051) 92072060;
- a pesquisadora- orientadora, Prof. Dr. Ruth Portanova
Fone: 3320-3531- Ramal 7721 (PUCRS);
- o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/ PUCRS – Fone: 3320-3345.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Nome do Aluno	Ass. do aluno	Nome do responsável	Ass. do responsável	Data
Allan dos Santos Souza		Solange Miranda dos Santos		
Allan Junior R. Kaiper		Alex Sandro Barcellos Kaiper		
Anderson R. S. Oliveira		Naira Rosane dos Santos		
André J. Hoff da Silva		Ângela Maria Hoff		
Anelise dos S. Assis		Ivelise dos Santos de Assis		
Ariana de M. Ramires		Marilene Martins de Moraes		
Brenda G. S. Casemiro		Renata Salete dos S. Casemiro		
Bruna de V. Eisermann		Patrícia Martins de Vargas		
Bruno de O. Gimenes		Vanessa Januária de Oliveira		
Cindy Vidal de Oliveira		Mari Glaci Vidal de Oliveira		
Gabriel A. B. Berrino		Adriana T. Bernardini Berrino		
Jorge A. da Costa		Carla Adriana Alencastro da Costa		
Leonardo da S. Severo		Cintia Letícia Velasques		
Lucas Adriano Fanfa		Olindina Maria Jaques Fanfa		
Natália Ferrão Oliveira		Jussara Ferrão Oliveira		
Nicolas G. Oliveira		João Irani dos Santos		
Patrini L. Gonsalves		Teresinha M ^a Lazzarin Gonsalves		
Tainá Vieira da Silva		Ingrid Antunes Vieira		
Thainã E. T. dos Santos		Cátia Regina Pinto de Deus		
Tiago Greco Rodrigues		Maria Laura Correa Greco		

		Neto		
Tuane N. F. dos Santos		Daicir Regina Ferreira		
Vânia Bandeira		Evânia Tomaga Bandeira		
Wagner Q. Cassana		Ana Paula da Silva Quintilhano		
Willian V. de Souza		Sirlei Vasconcelos de Souza		

Obs: O aluno André J. Hoff da Silva foi transferido da escola e, portanto, não participará desse estudo. Confirmando, portanto, que o número de alunos participantes desse estudo é 23.

_____	Ruth Portanova	_____
Assinatura da Pesquisadora	Nome	Data
_____	Mara Cristina Müller Fernandes	_____
Assinatura da Mestranda	Nome	Data

APÊNDICE C – Questionário semiestruturado

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Questionário semiestruturado

Os dados aqui levantados, com exceção do nome do aluno e de seus responsáveis, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

Nome: _____ Idade: _____

Nome do pai:

Nome da mãe:

Bairro onde mora:

1. Qual é a disciplina de sua preferência na escola?

2. Você gosta de matemática? () sim () não () um pouco

Justifique sua resposta:

3. Você já reprovou em matemática? () sim () não

a) Se reprovou, em que série foi? _____

b) Qual foi o motivo de sua reprovação? Justificativa:

4. O que é mais importante para aprender matemática? (escolha até 3 opções)

() ler muito

() gostar da professora

() prestar atenção nas aulas

() saber a tabuada

() fazer trabalhos em grupo

() fazer as tarefas de casa (temas)

() resolver muitos exercícios em aula

() outras respostas

a) Justifique suas escolhas:

5. Para que serve a matemática que você aprende na escola?

6. Cite duas situações do seu cotidiano nas quais você utiliza os conhecimentos que adquire na escola.

a)

b)

7. O que você entende por Educação Ambiental?

8. Quais são os projetos ambientais que existem na escola?

9. Você acredita que os projetos ambientais podem ajudar você a aprender matemática?

() sim () não

Justifique sua resposta:

10. O que você sabe sobre:

a) a Horta Escolar?

b) a Coleta Seletiva na escola?

c) a Sala Modelo?

APÊNDICE D – Avaliação da Atividade I

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

APLICAÇÃO DO CÁLCULO DE ÁREA – Modelagem matemática

Para uma melhor compreensão dos conceitos de área e de perímetro, realizamos algumas atividades práticas orientadas. Vamos lembrá-las:

1ª A turma dividida em grupos procurou nas dependências da escola objetos cujas formas geométricas fossem retângulos ou quadrados. Coletaram as suas medidas e representaram as formas observadas em folha milimetrada. Em seguida realizaram a representação algébrica do cálculo da área e do perímetro das figuras desenhadas.

2ª Os grupos verificaram as medidas da estufa da horta escolar e calcularam sua área para verificar quantos metros quadrados de plástico seriam necessários para cobri-la. Pesquisaram os tipos de plástico apropriados para esse fim e seus respectivos preços, organizando uma tabela orçamentária.

3ª Em sala de aula os grupos confeccionaram 80m^2 com jornais para simular a lona que deverá cobrir toda a área calculada na estufa. Depois de confeccionados os 80m^2 de jornal, os grupos, no pátio da escola, emendaram todos os metros quadrados formando uma grande lona que foi levada por todos os alunos até a estufa. A grande lona foi colocada então sobre a estufa para que os alunos pudessem verificar a validade dos cálculos realizados anteriormente.

Depois de participar dessas atividades, faça uma avaliação dos conhecimentos adquiridos e da participação do seu grupo nesse trabalho respondendo aos seguintes questionamentos:

- a) Dessas três etapas, qual você considerou mais significativa? Por quê?
- b) Qual foi a conclusão do seu grupo em relação ao cálculo realizado, depois que a lona de jornal foi colocada sobre a estufa?
- c) Depois das atividades realizadas, você seria capaz de explicar qual é a diferença entre área e perímetro?

Assinale com x a resposta que considera correta para cada uma das perguntas abaixo:

- a) Qual é a representação algébrica do cálculo da área da estufa que deverá ser coberta?
 $2.a + 2.b$ $2+a . 2+b$ $a.b$ $a^2.b^2$
- b) Qual é a representação algébrica que representa o cálculo do perímetro da lona que deverá cobrir a estufa?
 $2.a + 2.b$ $2+a . 2+b$ $a.b$ $a^2.b^2$

Obs: Os dados aqui levantados, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

APÊNDICE E – Unitarização das perguntas elaboradas

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Unitarização das perguntas elaboradas pelos alunos para compor a entrevista semi estruturada sobre *A Problemática da Geração e Destino do Lixo em Casa e na Escola*.

1. Qual a importância da reciclagem para você?
2. Que benefícios você acha que a reciclagem traz para a sociedade?
3. Você costuma reciclar alguma coisa?
4. O que você acha que é reciclagem?
5. Você já tinha ouvido falar em reciclagem fora da escola?
6. O que é seleção do lixo?
7. Você sabe a diferença entre seleção do lixo e reciclagem?
8. Você seleciona seu lixo para reciclagem?
9. Quais são os tipos de lixo que devem ser separados para reciclagem?
10. O que você sente quando separa o lixo?
11. Você separa o lixo em casa?
12. Você tem o hábito de jogar o lixo no chão?
13. O que você faz para preservar o meio ambiente?
14. Você sabe a importância da reciclagem?
15. Qual mundo você espera para seus filhos e netos?
16. Em sua região ocorre coleta seletiva?
17. Você sabe quais são as consequências do lixo jogado pelo chão?
18. O que você pensa sobre a horta na escola?
19. Qual é a relação da horta com a coleta seletiva?
20. O que você pensa sobre a coleta seletiva?
21. O que você sabe sobre a reciclagem realizada na escola?
22. Em sua casa você faz reciclagem ou seleção do lixo?
23. Para que serve a reciclagem?
24. De que forma você pode contribuir para a seleção do lixo na escola?
25. Que benefícios a coleta seletiva pode trazer para a escola?
26. Na escola você tem o hábito de jogar o lixo no chão?

APÊNDICE F – Entrevista semiestruturada

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Entrevista semiestruturada com segmentos da escola

Esta entrevista pretende verificar qual é a visão dos segmentos alunos, professores e funcionários que fazem parte de nossa escola sobre algumas questões relacionadas à problemática da geração e destino do lixo em casa e na escola.

1. Qual a importância da reciclagem para você?

- a) ajudar na preservação do meio ambiente
 - b) evitar o acúmulo de lixo
 - c) não é importante
 - d) outras respostas
-
-

2. Que benefícios você acha que a reciclagem traz para a sociedade?

- a) educação ambiental
 - b) nenhum benefício social
 - c) não sei responder essa pergunta
 - d) outras respostas
-
-

3. Você tem o hábito de jogar lixo no chão?

- a) Sim
 - b) Não
 - c) Às vezes
 - d) Outras respostas
-
-

4. Você sabe quais são as consequências do ato de jogar lixo pelo chão?

- a) Sim
 - b) Não
 - c) Um pouco
 - d) Outras respostas
-
-

5. Qual mundo você espera para seus filhos e netos?

- a) Um mundo com pessoas comprometidas com a preservação ambiental
 - b) As pessoas vão conseguir deixar o mundo bem pior
 - c) Não tenho a menor idéia
 - d) Outras respostas
-
-

6. Na escola você tem o hábito de jogar o lixo no lixo?

- a) Sim
 - b) Não
 - c) Às vezes
 - d) outras respostas
-
-

Obs: Os dados aqui levantados, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

APÊNDICE G – Tabelas auxiliares para tabulação de dados

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Pesquisa – *Problemática da geração e destino do lixo gerado na escola*
Tabulação dos dados da pesquisa:

Pergunta nº 1

Qual a importância da reciclagem para você?

Alternativas	Nº de respostas
a) Ajudar na preservação do meio ambiente	
b) Evitar o acúmulo de lixo	
c) Não é importante	
d) Outras respostas	

Pergunta nº 2

Que benefícios você acha que a reciclagem traz para a sociedade?

Alternativas	Nº de respostas
a) Educação ambiental	
b) Nenhum benefício social	
c) Não sei responder essa pergunta	
d) Outras respostas	

Pergunta nº 3

Você tem o hábito de jogar lixo no chão?

Alternativas	Nº de respostas
a) Sim	
b) Não	
c) Talvez	
d) Outras respostas	

Pergunta nº 4

Você sabe quais são as consequências do ato de jogar lixo pelo chão?

Alternativas	Nº de respostas
a) Sim	
b) Não	
c) Um pouco	
d) Outras respostas	

Pergunta nº 5

Qual mundo você espera para seus filhos e netos?

Alternativas	Nº de respostas
a) Um mundo com pessoas comprometidas com a preservação ambiental	
b) Um mundo pior porque as pessoas não levam a sério os cuidados com o meio ambiente	
c) Não tenho a menor idéia	
d) Outras respostas	

Pergunta nº 6

Na escola você tem o hábito de jogar o lixo no lixo?

Alternativas	Nº de respostas
a) Sim	
b) Não	
c) Às vezes	
d) Outras respostas	

Fonte: () alunos () professor () funcionário

Nº de amostras:

Qual a avaliação do grupo sobre o trabalho de pesquisa realizado?

a) aspectos positivos

b) aspectos negativos

Componentes do grupo:

Obs: Os dados aqui levantados, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

APÊNDICE H – Ficha de avaliação das apresentações no minisseminário

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Ficha de avaliação das apresentações no minisseminário

Esta ficha é para avaliar a apresentação dos resultados da pesquisa, que foi realizada pelos alunos da turma 72, sobre a “problemática da geração e destino do lixo na escola”. Os alunos, divididos em grupos, coletaram os dados nos três turnos da escola. Foram entrevistados 60 alunos, 18 professores e todos os funcionários da escola Getúlio Vargas. Serão apresentados os resultados e as conclusões a que chegaram. Conto com a sua participação, respondendo os itens abaixo.

Desde já OBRIGADA!

Quanto à organização e apresentação do grupo:

1. O grupo mostrou-se organizado no momento de apresentar o trabalho?
 sim não em parte
2. Todos os participantes do grupo estiveram presentes na apresentação?
 sim não
3. A forma de apresentação dos resultados foi adequada? (cartazes, retroprojeter, apresentação oral)
 sim não em parte
4. O material apresentado estava legível e de boa aparência?
 sim não em parte
5. Todos os integrantes do grupo puderam participar, igualmente, da apresentação?
 sim não em parte
6. Os alunos demonstraram bom conhecimento sobre o trabalho realizado?
 sim não em parte
7. Você classificaria a apresentação do trabalho como:
 ótima boa regular ruim

Observações:

.....

Identificação do grupo

A B C D E F

Obs: Os dados aqui levantados, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

APÊNDICE I – Representação gráfica dos resultados finais da pesquisa por segmentos

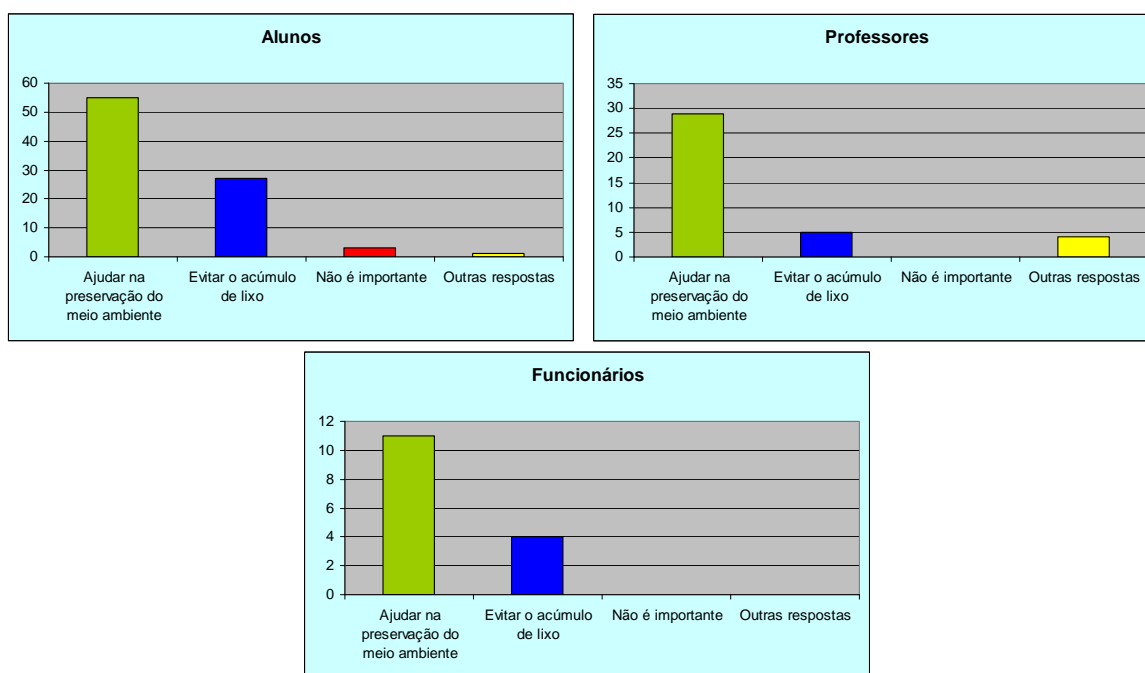
Representação gráfica dos resultados finais da pesquisa por segmentos

Nº de amostras: 90 alunos

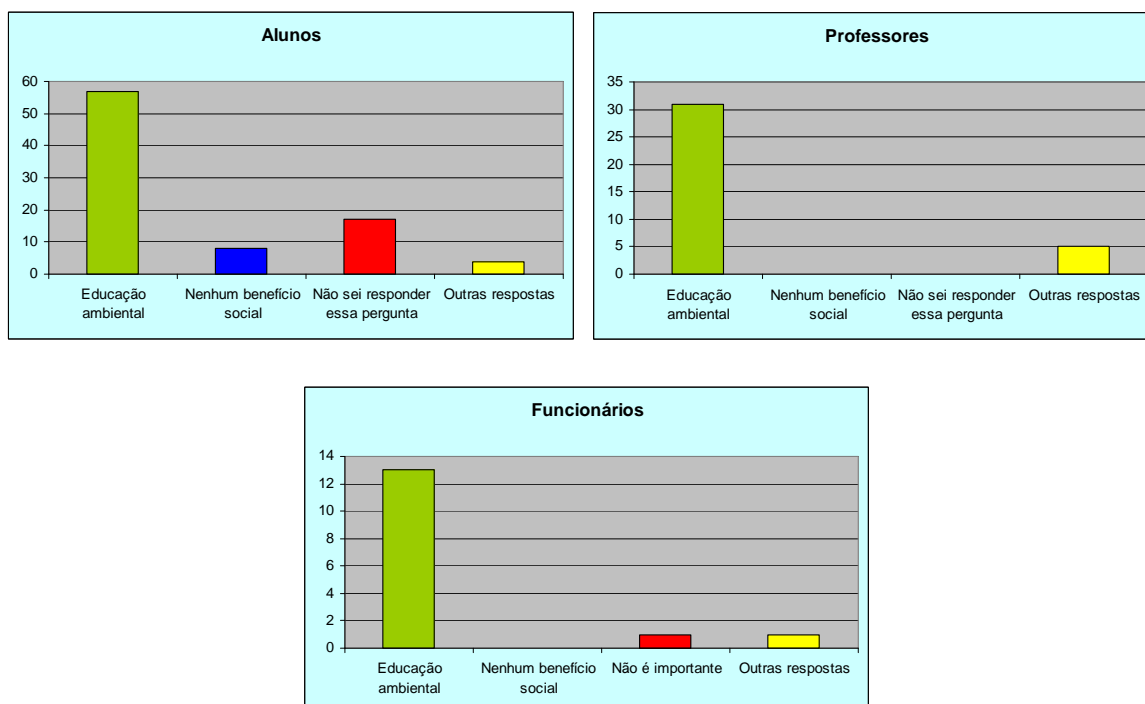
36 professores

15 funcionários

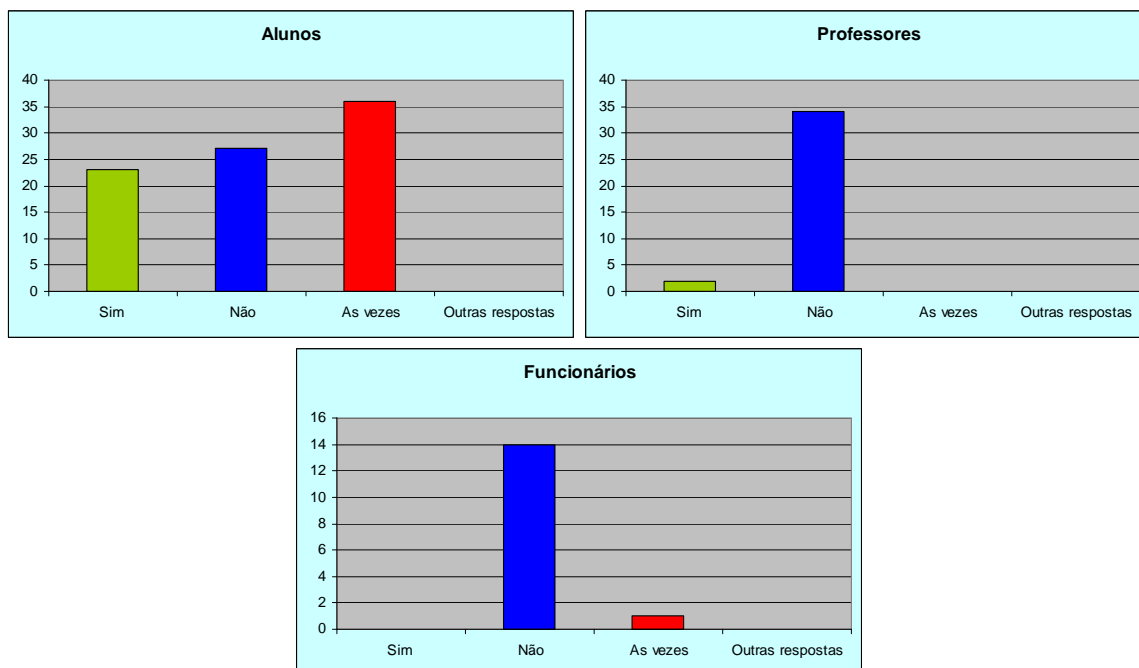
1. Qual a importância da reciclagem para você?



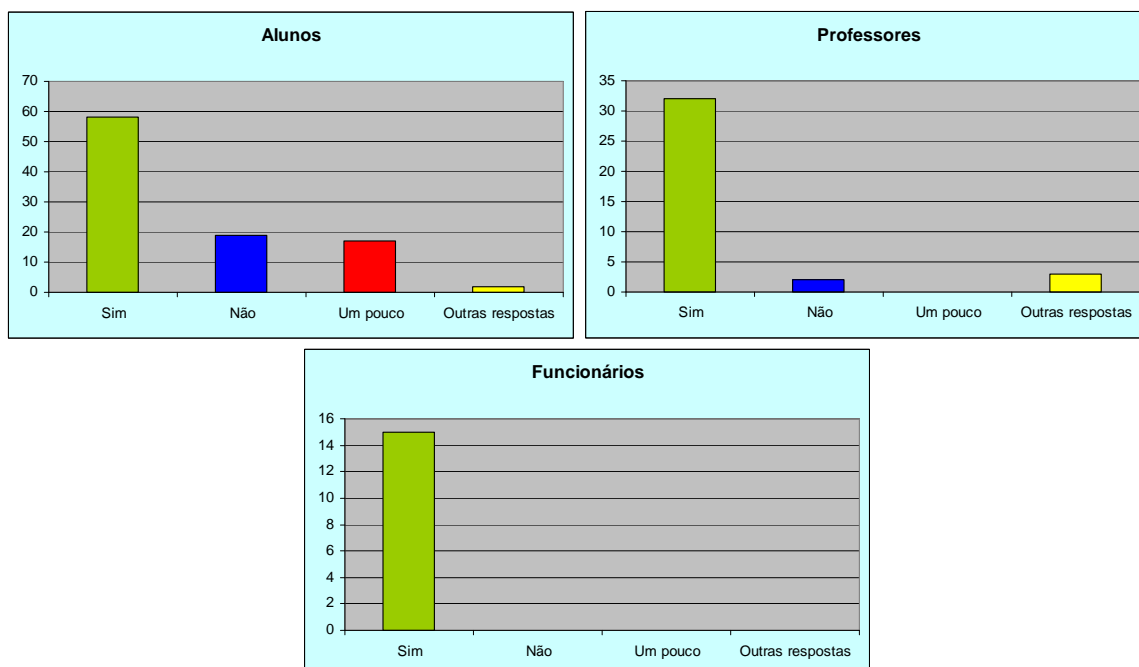
2. Que benefícios você acha que a reciclagem traz para a sociedade?



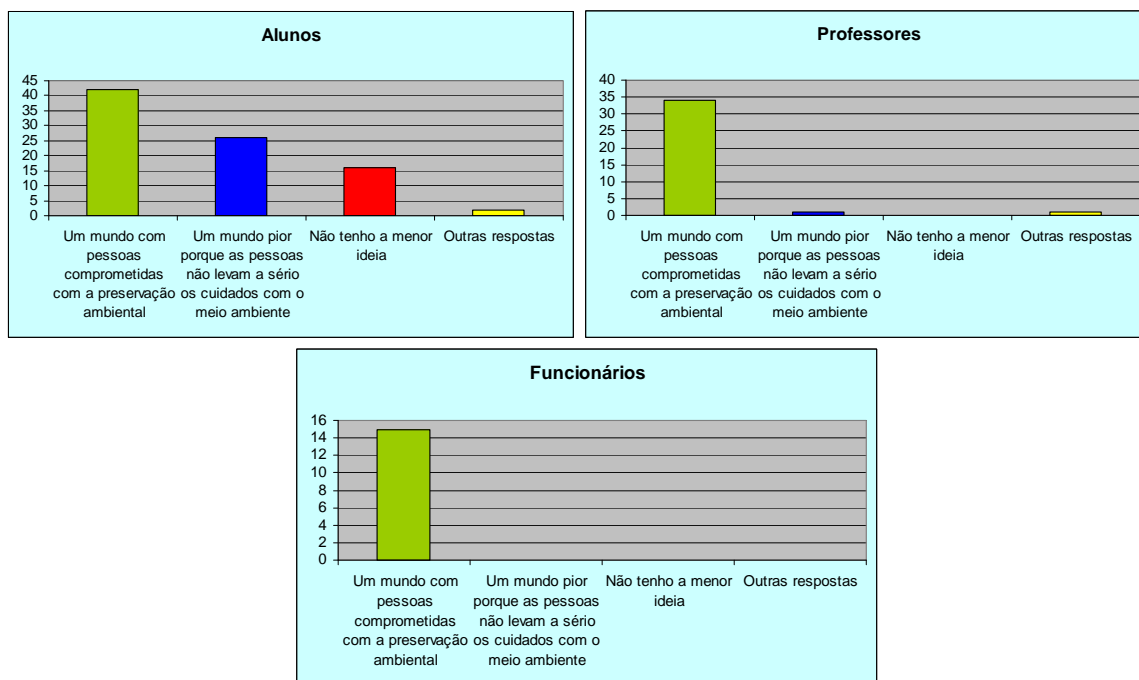
3. Você tem o hábito de jogar lixo no chão?



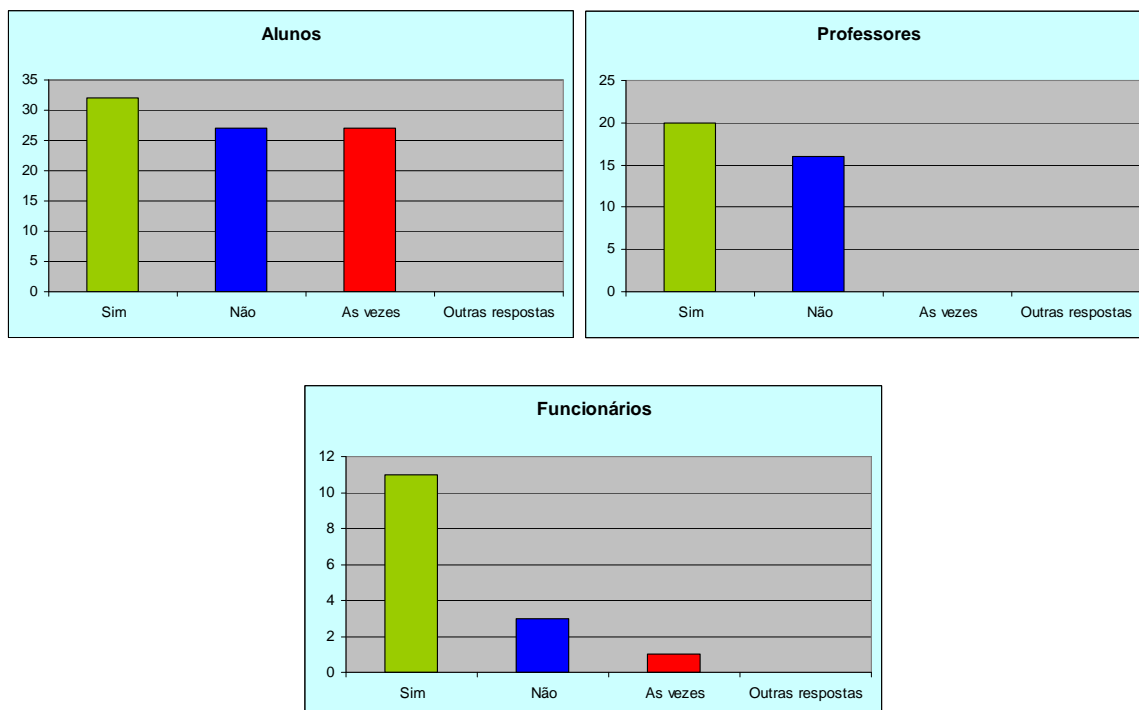
4. Você sabe quais são as consequências do ato de jogar lixo pelo chão?



5. Qual mundo você espera para seus filhos e netos?



6. Na escola você tem o hábito de jogar o lixo no lixo?



APÊNDICE J – Avaliação da atividade II

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade de Matemática
Disciplina: Matemática
Professoras responsáveis: Mara Cristina Müller Fernandes e Ruth Portanova

Após ter participado do trabalho sobre *a problemática da geração e destino do lixo na escola*, realize aqui sua avaliação respondendo aos seguintes questionamentos:

1. Qual fase do trabalho você considerou de maior significado?
- () a elaboração e a escolha das questões em sala de aula
- () a realização das entrevistas nos três turnos da escola
- () a tabulação dos dados coletados e a construção dos gráficos
- () a apresentação dos resultados em seminário

Justifique sua escolha:

2. Você já havia apresentado trabalhos em seminário antes? () sim () não
- Qual foi sua impressão sobre esse tipo de apresentação de trabalho?

3. Quais conhecimentos matemáticos você utilizou ou aprendeu com este trabalho?

4. Após a realização do trabalho como você analisaria sua aprendizagem sobre a leitura e a construção de gráficos?

5. Que sugestões você daria para que as pessoas que fazem parte da escola contribuíssem com a limpeza e preservação do ambiente escolar?

-
-
6. O que você pensa a respeito do ensino da matemática relacionado com os projetos ambientais da escola?
-
-

Obs: Os dados aqui levantados, depois de analisados, farão parte da dissertação “Projetos Ambientais na Escola Pública e sua Relação com o Processo Ensino Aprendizagem de Matemática”, que está sendo desenvolvida no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

ANEXO A – Tabelas orçamentárias

Tipo de lona	Preço por m ²	Preço total 80m ²
Filme UV	R\$8,88	R\$710,40
Filme Aditivada transparente	R\$6,98	R\$558,40
Filme Dupla face e Neo Silagem	R\$14,32	R\$1.145,60
Filme Alphalux	R\$6,23	R\$498,40
Filme DL-AV	R\$4,30	R\$344,00
Filme Polilux PG	R\$9,38	R\$750,40
Filme UV-AB (300microns)	R\$10,98	R\$878,40

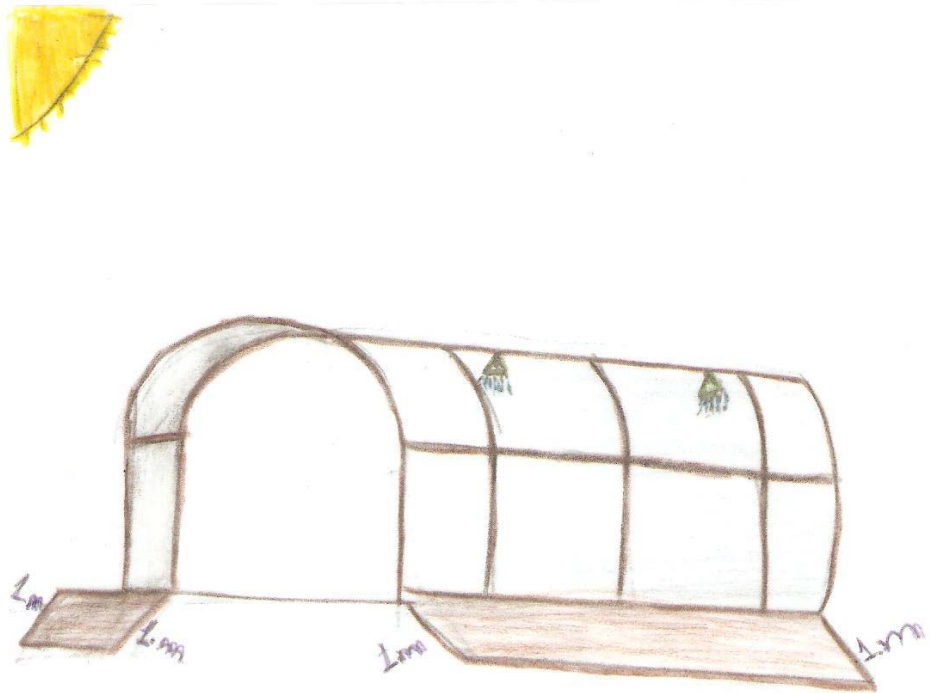
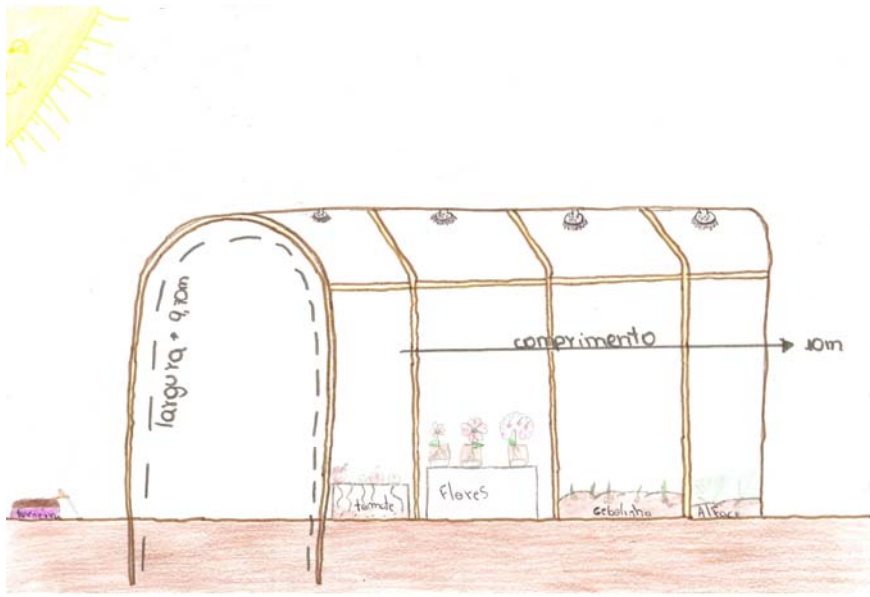
Seg Ter Qua Qui ~~Sab~~ Dom

05/06/09

Tipo de Plástico	Preço m ²	Preço 80m ²
TRANSPARENTE t.1	8,88	710,4
TRANSPARENTE	28,86	2.308,08
Amarelo	6,90	552
Preto	3,08	246,4

Lona aditiva - Produzida em três camadas, transparentes, com 100% A aductação ela é utilizada principalmente para cobertura da estufa e túneis (alto e baixo). Ideal para estufas hortaliças, flores hidroponia, piscicultura, Ramário, mudas de café, Eucalipto, entre outros, além de revestimento de tijolo, cerâmica e madeira.

ANEXO B – Representação gráfica da estufa

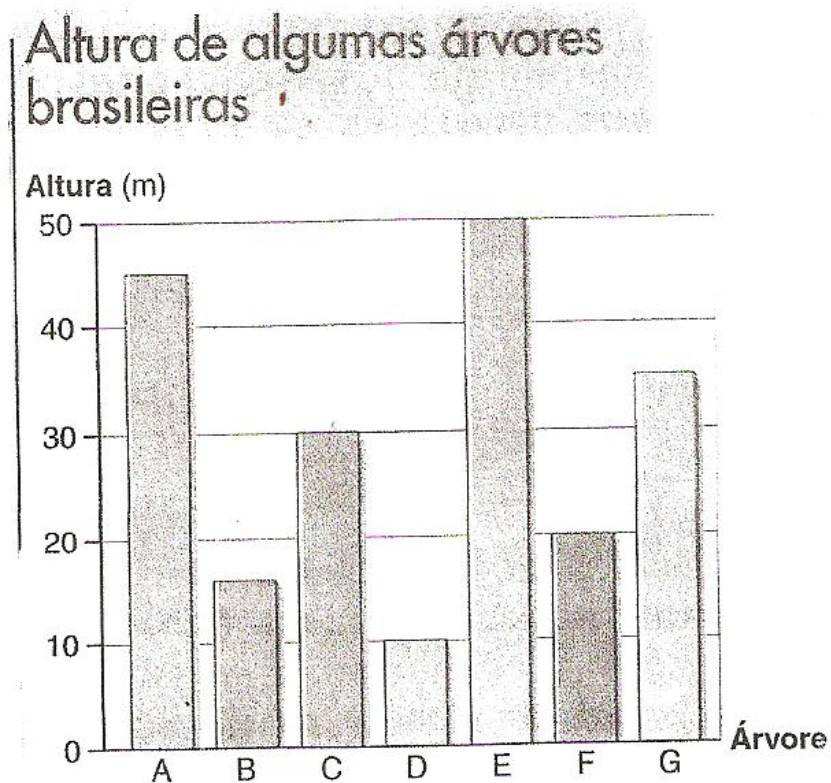


Para enterrar na terra

ANEXO C – Leitura e Interpretação de gráficos

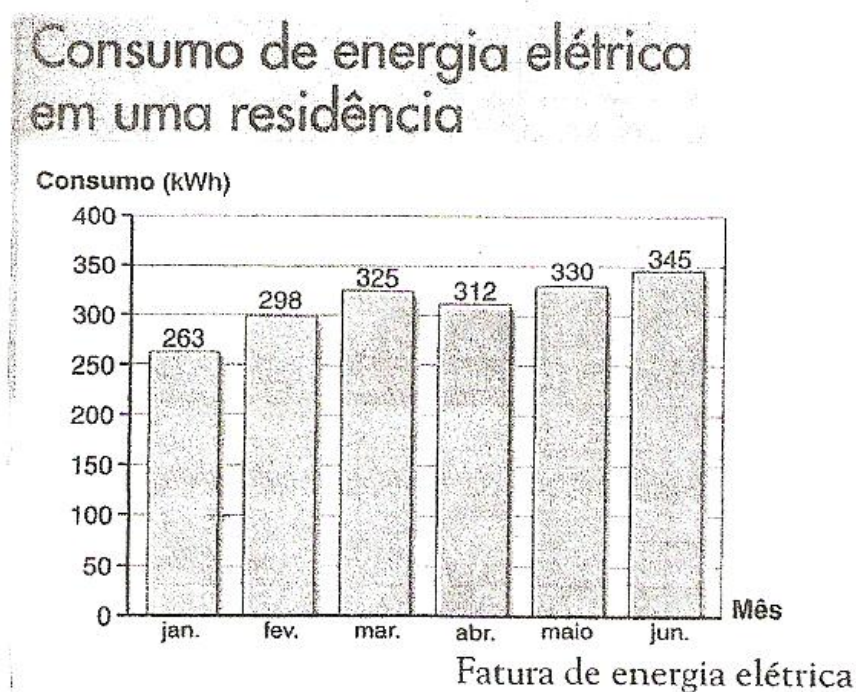
LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS – EXERCÍCIOS

1. De acordo com as informações apresentadas no gráfico e com os dados abaixo, identifique a árvore correspondente a cada coluna do gráfico e a altura máxima de cada árvore.



- a) O jequitibá atinge até 45 metros de altura.
b) O cedro atinge até 10 metros a menos que o jequitibá e 5 metros a mais que o pau-brasil.
c) O pau-brasil atinge 10 metros a mais que o abacateiro-do-mato e 14 metros a mais que a peroba.
d) A castanha-do-pará é cinco vezes maior que o cajueiro

2. O gráfico a seguir mostra o consumo de energia elétrica em uma residência durante os seis primeiros meses de um ano. Observe o gráfico e responda as questões propostas.

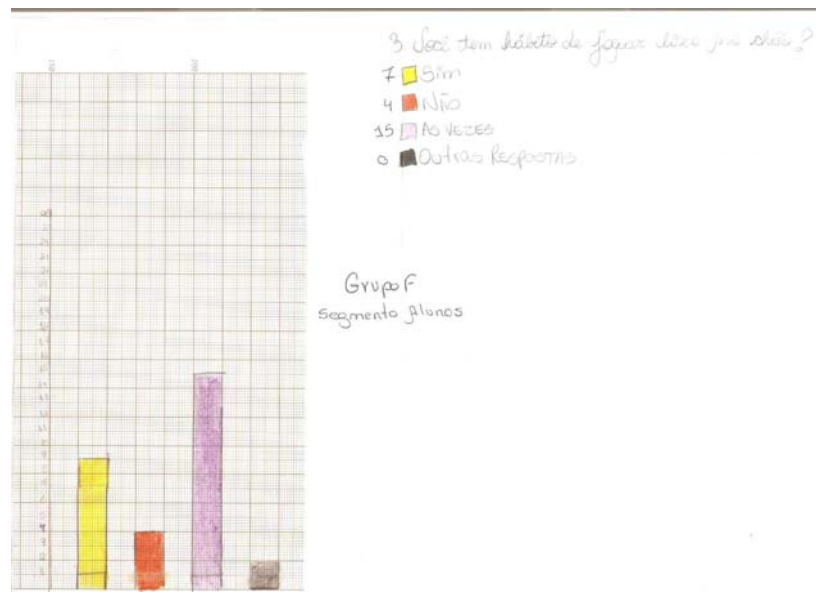
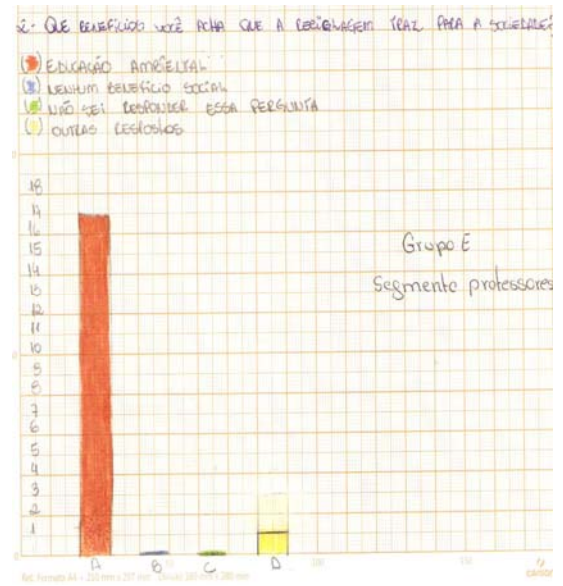
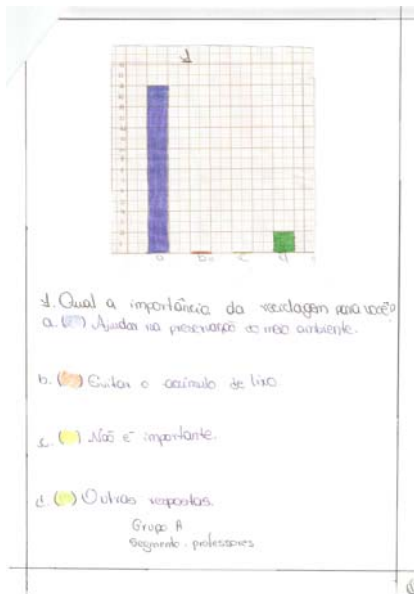


- Qual é o título desse gráfico? E qual é a fonte?
- O que indica cada uma das barras verticais desse gráfico?
- Em quais meses o consumo de energia elétrica foi maior que 300KWh?
- Calcule a diferença de consumo, em KWh, entre o mês de maior e o mês de menor consumo nessa residência?
- No total, quantos KWh foram consumidos nessa residência durante os meses indicados no gráfico?
- Em que mês o consumo esteve entre 300KWh e 320KWh?
- Qual o total de KWh consumidos nos três primeiros meses, de acordo com o gráfico?

Fonte: Livro Para Saber Matemática (5ª série), p. 279

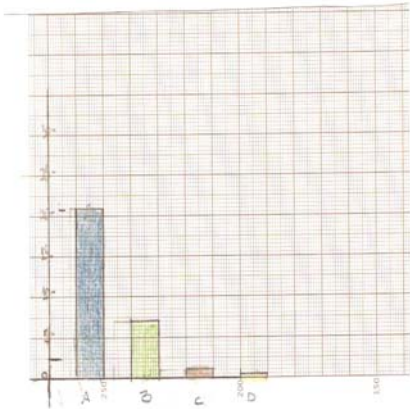
ANEXO D – Construção dos gráficos

Construção dos gráficos

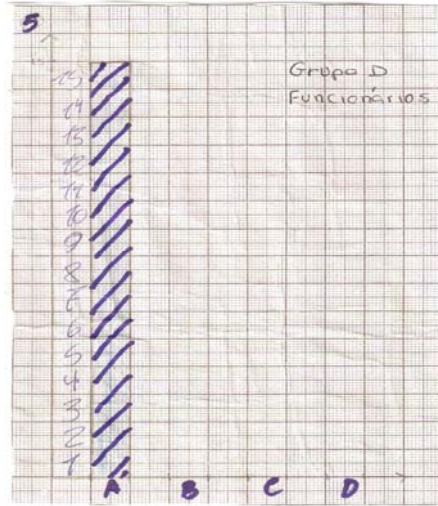


4º Você sabe quais as consequências do lixo jogado no meio?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Um pouco
- (D) Outras respostas



Grupo C
segmento alunos



Grupo D
Funcionários



6) Na escola você tem hábito de jogar lixo no chão?

- a) Sim
- b) Não
- c) As vezes
- d) Outras respostas

Grupo B
segmento alunos

ANEXO E - Autorização do Comitê de Ética



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-1628/09

Porto Alegre, 01 de dezembro de 2009.

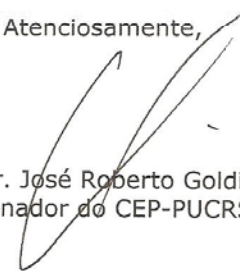
Senhora Pesquisadora,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 09/04827 intitulado **"Projetos ambientais na escola pública e sua relação com o processo ensino aprendizagem de Matemática"**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Roberto Goldim
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilma. Sra.
Profa. Ruth Portanova
FAMAT
Nesta Universidade