

INTEGRANDO A MATEMÁTICA AO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Carmen Kaiber Da Silva
Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Resumo

Com a concepção de que a Educação Ambiental é geradora de uma nova maneira de viver em harmonia com o Meio Ambiente, está sendo desenvolvida na ULBRA a pesquisa Matemática e Educação Ambiental, objetivando incorporar os temas de relevância social, mais especificamente a Educação Ambiental, ao ensino de Matemática em nível Fundamental e Médio. Considerando que as reestruturações no currículo e na metodologia do ensino da Matemática são importantes e necessárias para um ensino eficiente, aumentando o interesse, permitindo ao aluno conhecer, interpretar e atuar sobre situações da realidade sócio-cultural, foi desenvolvido o projeto “Quantidade de papel desperdiçada em sala de aula”, aplicado na Escola Estadual Marechal Rondon, que é tema de estudo e análise neste artigo.

Abstract

Accepting the idea that Environmental Education generates a new way of life, in harmony with the environment, ULBRA is developing a research on Mathematics and Environmental Education with the purpose of incorporating themes of social relevance – specifically Environmental Education – in the teaching of Mathematics in Elementary and Junior High Schools. Considering that restructuring in the curriculum and methodology of Mathematics teaching is important and necessary for an efficient teaching, increasing the student’s interest and motivation and enabling him to know, interpret and act on the socio-cultural reality, the project “Quantity of paper wasted in the classroom” was developed and tested in the “Marechal Rondon State Public School”, which is the subject of study and analysis of this paper.

Introdução

Um número significativo de educadores e pesquisadores vêm tentando encontrar respostas satisfatórias para questões fundamentais, relativas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática: o que ensinar, como ensinar, a quem ensinar, que tipo de aluno se quer formar.

Nesse contexto, a busca por caminhos metodológicos que integrem a realidade com o “fazer matemático”, possibilitando uma estreita vinculação entre a estrutura lógico-formal da disciplina e sua utilização para compreender e descrever o mundo, permitindo ao aluno uma participação central e atuante no processo de ensino e aprendizagem, tem sido insistentemente perseguida por educadores comprometidos com a Educação Matemática. Geralmente as ações dos estudantes vem motivadas por diversas situações e vivências, tanto mais interessantes quanto mais significativas e

contextualizadas sejam (Viera, 1997). Para Azcarate (1997) torna-se importante aprender um conhecimento matemático escolar da vida e para a vida, embora adquirido no âmbito escolar. Para a autora, além disso, o trabalho matemático desenvolvido em um contexto escolar irreal não produz uma atividade útil para a vida.

A elaboração de um conhecimento matemático que, além de considerar seu potencial formativo intrínseco, permita conhecer, interpretar e atuar sobre situações da realidade sócio-cultural conduz à necessidade da integração dos temas de relevância social ou temas transversais no ensino da Matemática. Os temas transversais são um conjunto de conteúdos educativos e eixos condutores da atividade escolar que não estão ligados a nenhuma matéria em particular, sendo comuns a todas, com um tratamento transversal no currículo da escola (Yus, 1998).

Os temas transversais proporcionam a ponte entre o científico e o cotidiano (Moreno, 1993), aproximando a escola aos temas significativos do mundo atual (Equip Contrapunt, 1994), permitindo aos professores relacionar as diferentes áreas em diferentes etapas e ciclos, bem como apresentar os conteúdos de forma globalizada (Yus, 1998), oferecendo soluções para o conflito existente entre os diferentes conhecimentos que estão em jogo no processo de ensino-aprendizagem, especialmente, entre o conhecimento disciplinar e os problemas sócioambientais (Porlán e Rivero, 1994).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1996), indicam que a abordagem de temas de relevância social, como diversidade cultural, cultura regional, educação ambiental, educação para o trabalho, educação para a segurança, entre outros, pressupõe o desenvolvimento do aluno como pessoa e como cidadão, com capacidade de posicionar-se frente as questões que interferem na vida coletiva, intervindo de modo responsável na comunidade na qual está inserido. Neste sentido argumenta-se que o ensino deve ser relevante para aos estudantes, entendendo-se a relevância em função do papel dos indivíduos na sociedade, de suas capacidades e do contexto em que estão inseridos (Saez e Riquarts, 1996).

Assim, os temas de relevância social têm por objetivos:

- atualizar e ressignificar o currículo escolar com questões de importância para a vida pessoal e coletiva dos alunos, desenvolvidas de maneira contínua, no decorrer do ensino, através da integração das diferentes áreas do conhecimento;
- trabalhar os valores, normas e atitudes para o desenvolvimento individual e coletivo preparando os alunos para o exercício da cidadania, refletindo-se no estabelecimento de relações sociais justas e humanizadoras.

Para a concretização curricular desses temas, é necessária a responsabilidade conjunta de toda a comunidade educativa, indo além das atividades educativas, impregnando toda a vida da escola e seu próprio meio social (Yus, 1998). O ensino da Matemática deve inserir-se de forma integrada nesse contexto. O grande desafio dos educadores matemáticos é fazer com que, em uma sociedade que cada dia exige mais conhecimentos matemáticos, mas tem profundas e injustas divisões sociais, todos tenham um bom ensino dessa ciência e sejam capazes de atuar como cidadãos críticos e conscientes em uma sociedade complexa e competitiva (Groenwald, 1998). Um modelo de Ciência

escolar importante é um modelo crítico, orientado a formar alunos para uma sociedade que não existe mas que se concebe como desejável, possibilitando uma participação mais democrática na gestão dos problemas do planeta (Sanmartí e Izquierdo, 1997).

Matemática e Educação Ambiental

A construção de um currículo matemático, considerando os temas de relevância social, confere ao mesmo uma perspectiva integradora e, nesse sentido, sua organização se estabelece em torno de situações e problemas de interesse que permitam uma leitura, compreensão e interação da realidade social, cultural, política e natural. Um tema de relevância é, sem dúvida, a Educação Ambiental.

Os impactos causados ao meio ambiente pelo homem, para satisfazer suas necessidades, geram, entre outros, problemas como esgotamento e contaminação dos recursos naturais, deflorestamento, temas esses, que podem levar a uma ambientalização do currículo escolar (Travé González e Pozuelos Estrada, 1999).

Nessa perspectiva, Azcarate (1997), indica que os grandes núcleos de problemas a serem estudados na Matemática estariam relacionados com:

- energias alternativas, fontes e escassez de energia, gastos energéticos;
- crescimento da população-produção de alimentos, relação do homem no mundo e fontes de alimentos;
- ciclo da água, fonte e consumo de água;
- divisão de áreas, uso de pesticidas, concentração limite em função das espécies existentes, herbicidas, fertilizantes por metro quadrado e sua porcentagem;
- qualidade do ar e a atmosfera, o uso racional do planeta;
- análise do consumo, seus excessos e suas conseqüências;
- qualidade de vida, características e condições ambientais;
- saúde, enfermidades humanas, dietas equilibradas, estudos epidemiológicos, fatores hereditários;
- Astronomia, guerra tecnológica, diferenças norte/sul.

Há urgência no tratamento das questões ambientais no âmbito escolar porém, esta não é a única justificativa para implantação da Educação Ambiental no currículo, se sabe também, que é necessário propiciar desde a escola uma relação positiva e harmônica entre o homem e seu meio.

Desde a Conferência de Tbilisi (1977), existe um consenso de que a Educação Ambiental não deve fazer parte do currículo como uma disciplina específica ou um tema concreto de estudo, mas como uma dimensão que se integre à disciplinas, devido a seu caráter atitudinal e por nutrir-se de conteúdos conceituais procedentes de distintos campos do saber (Vázquez Álvarez e Zorzano Colás, 1998 e Pardo Díaz, 1995). Deve ser o resultado de uma nova orientação e articulação das diferentes disciplinas e experiências educativas: a Matemática, Ciências Naturais, Ciências Sociais, Artes, Letras etc. Esse enfoque o qual prevê a articulação das diferentes disciplinas e experiências determina uma Educação Ambiental com caráter interdisciplinar (Hall Rose, 1996).

Por outro lado, a Educação Ambiental como tema transversal pode ser considerada através de um modelo multidisciplinar, conforme apresentado na figura 1.

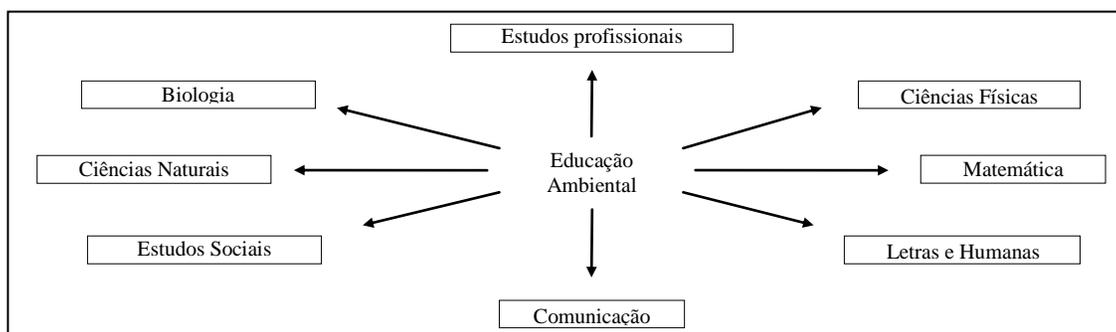


Figura 1. Modelo de programa de Educação Ambiental (Hungerford, H. e Peyton, R. 1995)

Para Wolsk (1977) a Educação Ambiental abarca procedimentos e temas de estudo que requerem o emprego de todos os métodos. A diversidade de métodos nela utilizados induz os professores a alargarem as perspectivas, a criarem condições de estudo a partir da totalidade complexa dos processos e relações do homem e do meio ambiente (Zeppone, 2000).

A importância de relacionar os conteúdos de Matemática com as questões ambientais é salientada por D'Ambrósio (1996, 87): *“Particularmente importante é a incorporação, na Educação Matemática, de uma preocupação com o ambiente. Embora haja, muito progresso nessa direção e se notem boas pesquisas e boas propostas curriculares visando a essa incorporação, a sua plena aceitação na Educação Matemática ainda é um problema”*. Os professores de Matemática não podem furtar-se à responsabilidade de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participativos, os quais tenham conhecimento, competência, motivação e que se sintam comprometidos a atuar de forma positiva em relação ao seu meio.

Por outra parte, é consenso que o ensino da Matemática, baseado na sua estrutura formal, em aulas expositivas e resolução de exercícios constitui uma das causas mais significativas do baixo

rendimento e aproveitamento na disciplina. Por isso, há necessidade de mudar, em todas as séries, não os conteúdos, e sim a metodologia, pois a empregada nas escolas não está motivando os alunos e deixando a desejar também em conhecimentos (Groenwald, 1998). Yus (1998) recomenda que os professores organizem suas aulas de modo a facilitar o trabalho cooperativo entre os alunos, impulsionando a confrontação de pontos de vista diferentes acerca dos distintos problemas colocados, promovendo o intercâmbio de possíveis procedimentos para resolvê-los, assim como a proposta de possíveis atividades.

Desta forma, buscando a superação dos problemas que surgem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática aliada ao interesse de integrar os temas de relevância social nas aulas de Matemática aponta-se, como uma alternativa viável, a realização de projetos inter e multidisciplinares, envolvendo os conteúdos das disciplinas aos temas já citados.

Dentro de uma perspectiva integradora da Matemática e Educação Ambiental, considerando que o currículo não deve estar dissociado da realidade, as propostas nesse sentido devem buscar: o equilíbrio ambiental, local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida; criar uma ética sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas entre ser humano/sociedade/natureza; fazer uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania; redescobrir e buscar novos valores que tornem a sociedade humana mais justa.

Um dos possíveis caminhos para alcançar esses objetivos é o desenvolvimento de projetos educativos, que favorecem uma consciência crítica, reflexiva e analítica e levam o indivíduo a participar das soluções dos problemas de sua comunidade, o que é essencial para a escola ser um referencial importante para a sociedade. A realização de projetos escolares possibilita aprendizagens significativas, permitindo ao aluno ampliar a compreensão de conteúdos já trabalhados e descobrir outros através das experiências vivenciadas na realização da investigação. Os alunos, na realização dos projetos, desenvolvem uma atitude de investigação e passam a enxergar a Matemática ao seu redor, o que influi de maneira significativa nos resultados da aprendizagem escolar. Carmen (1997) salienta que a escola é uma instituição mediadora que deveria preparar os indivíduos em crescimento para interpretar seu meio vital e intervir de maneira crítica e construtiva, para tal, os projetos de ensino, para o Ensino Fundamental, deveriam se articular em torno as grandes questões e problemas sociais de especial relevância para a adolescência. Frisa, também, que os temas transversais (meio ambiente, saúde, sexualidade, paz) são bons exemplos e possibilitam orientar o ensino a partir de questões relevantes.

A Matemática tem muito a contribuir para isso, através da elaboração de ferramentas didático pedagógicas, integrando a disciplina de Matemática com as diferentes áreas e principalmente, utilizando em seu planejamento o tema transversal “Educação Ambiental”.

Um exemplo de projeto: “Quantidade de papel desperdiçado em sala de aula”

Buscando alternativas para viabilizar um ensino de Matemática contextualizado e significativo para o aluno, contemplando a abordagem de um tema transversal, no caso a Educação Ambiental, foi desenvolvido o projeto “Quantidade de papel desperdiçado em sala de aula”. Tal projeto foi

aplicado na Escola Estadual Marechal Rondon, no município de Canoas-RS, envolvendo as professoras de Matemática e Ciências e 69 alunos na faixa etária de 10 a 14 anos de duas turmas de 5ª série do Ensino Fundamental. O tema "desperdício de papel" surgiu a partir da constatação diária de que grande quantidade de folhas de caderno eram desperdiçadas pelos alunos.

Foi um momento propício para a aplicação do projeto, pois a escola estava passando pela campanha "S.O.S. Rondon", cujo objetivo era reformar a escola, já que a mesma estava em estado precário de conservação. Assim, concretizou-se a possibilidade de um trabalho envolvendo os conteúdos matemáticos, a discussão relativa ao desperdício de papel e como o meio ambiente pode ser afetado por este desperdício. Possibilitou, também, à construção de um processo de sensibilização nos alunos quanto a necessidade de todos auxiliarem no cuidado e manutenção da escola.

O projeto teve como enfoque amplo as questões ambientais visando desenvolver conhecimentos e estabelecer condições para os estudantes relacionarem-se de forma positiva com o meio ambiente, valorizando-o como parte integrante e sentindo-se responsáveis pela sua preservação. Levanta a discussão e alerta a comunidade escolar sobre a importância da preservação ambiental e do equilíbrio ecológico, apontando como meta o Desenvolvimento Sustentável.

Os objetivos estabelecidos foram:

- trabalhar o tema transversal Meio Ambiente na disciplina de Matemática;
- sensibilizar e orientar os alunos quanto a necessidade de não desperdiçar papel;
- retomar operações no conjunto dos números Naturais;
- desenvolver conhecimentos relativos a sistemas de medidas;
- revisar e ampliar a compreensão das operações com números decimais;
- desenvolver conhecimentos estatísticos como coleta, apresentação e análise de dados.

O projeto foi estruturado em conjunto pelas pesquisadoras e professoras das turmas envolvidas. As atividades desenvolvidas foram organizadas e planejadas previamente, bem como, a metodologia de aplicação e coleta de dados. Dentro de uma abordagem qualitativa, optou-se pela coleta de dados através de observações, que foram planejadas tendo como referência "o quê" e o "como" observar. A investigação teve como focos: a motivação dos alunos para realizar o trabalho proposto, seu envolvimento e grau de satisfação e a possibilidade de desenvolver os conteúdos matemáticos, previstos em uma 5ª série, de maneira satisfatória e com o nível de exigência estabelecido.

As observações foram realizadas pelas professoras que aplicaram o projeto e pelas pesquisadoras que tomaram o papel de participantes. Semanalmente, o grupo promovia encontros de avaliação e planejamento, onde as observações eram discutidas e analisadas.

Atividades desenvolvidas no projeto

O projeto se desenvolveu no período de 22 de junho a 30 de agosto do ano letivo de 1999, a partir das seguintes ações:

- palestra sobre o meio ambiente, realizada pelo Batalhão de Polícia Ambiental, organizada pela direção da escola;
- pesquisa teórica sobre o lixo, tendo como responsável a professora de Ciências;
- coleta de papéis no lixo de cada sala de aula, no término do turno da manhã, durante uma semana, com organização do material em sacos plásticos, classificando-os por data e turma, tendo como responsável pela organização dessa atividade a professora de Matemática;
- organização, representação e análise dos dados coletados, sendo responsável a professora de Matemática;
- divulgação dos resultados e campanha de sensibilização para o não-desperdício de papel, sendo que nessa etapa toda a escola se envolveu.

Atividades desenvolvidas na disciplina de Matemática

Na disciplina de Matemática foi organizada uma seqüência de atividades com o objetivo de desenvolver os conteúdos da série e introduzir outros previamente estipulados pelo grupo. A seguir apresenta-se as atividades próprias da disciplina de Matemática que possibilitaram desenvolver os conteúdos da série e outros que não são previstos em uma 5ª série.

A coleta de papéis próprios para escrita (folhas inteiras) durante o período de uma semana, nas 12 turmas, do turno da manhã. As turmas e seu respectivo número de alunos estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1:
Turmas pesquisadas e número de alunos

Turmas	51	52	53	54	61	62	63	64	71	72	73	74
Nº de Alunos	35	34	35	30	35	36	34	33	30	35	32	33

Fonte: Escola Estadual Marechal Rondon

Com essa atividade foi estabelecido a primeira etapa de uma pesquisa estatística, coleta e classificação de dados. Esta etapa foi marcada pelo entusiasmo dos alunos: todos participaram ativamente coletando e organizando o material em sacos plásticos, classificando-os por data e turma.

Após a coleta, foi realizada a contagem do número de folhas recolhidas. Os alunos dividiram-se em grupos e cada grupo ficou responsável pela organização dos dados de uma turma.

A quantidade de folhas coletadas, por turma, ao longo da semana, está apresentada na tabela a seguir.

Tabela 2: Quantidade de folhas desperdiçadas por turma

Dia de Semana	Turmas											
	51	52	53	54	61	62	63	64	71	72	73	74
2ª feira	32	49	30	08	47	17	50	04	00	10	10	05
3ª feira	49	15	09	70	26	53	36	18	09	10	04	04
4ª feira	300	33	41	29	66	30	46	11	54	49	25	08
5ª feira	10	13	01	44	40	33	43	22	30	33	06	12
6ª feira	145	23	36	29	08	10	31	16	09	09	01	14
Total	536	133	117	180	187	143	206	91	102	111	46	43

Fonte: Coleta realizada pelas turmas 51 e 52

Trabalhando com os dados coletados e com a informação de que uma árvore produz aproximadamente 58,81 kg de papel e uma folha inteira de caderno universitário pesa 3,17g, os grupos passaram a calcular as quantidades em número de folhas e em massa das folhas desperdiçadas, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Quantidade de folhas desperdiçadas por turma (em Kg)

Dia de Semana	Turmas											
	51	52	53	54	61	62	63	64	71	72	73	74
2ª feira	0.10	0.15	0.09	0.02	0.14	0.05	0.15	0.07	0.00	0.03	0.03	0.01
3ª feira	0.15	0.04	0.02	0.22	0.08	0.16	0.11	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01
4ª feira	0.95	0.10	0.12	0.09	0.20	0.09	0.14	0.03	0.17	0.15	0.07	0.02
5ª feira	0.03	0.04	0.003	0.13	0.12	0.10	0.13	0.06	0.09	0.10	0.01	0.03
6ª feira	0.45	0.07	0.11	0.09	0.02	0.03	0.09	0.05	0.02	0.02	0.003	0.04
TOTAL	1.68	0.40	0.343	0.55	0.56	0.43	0.62	0.26	0.30	0.33	0.123	0.11

Através da pesquisa foi possível fazer projeções da provável quantidade de papel desperdiçado por dia, semana, mês e ano letivo na escola, bem como fazer uma projeção de quantas árvores são necessárias para produzir todo o papel desperdiçado. Na realização desses cálculos foram utilizados operações com números Naturais, regra de três e operações com números decimais.

Os dados coletados e organizados possibilitaram aos alunos responderem questões, tais como:

- Qual a quantidade média de papel desperdiçado por dia em uma sala de aula? E por semana?
- Qual turma desperdiçou a menor quantidade de papel? Qual desperdiçou mais papel?
- Qual a previsão de papel desperdiçado por dia na escola? E por semana? E por mês? E por ano?

Foi permitido o uso de calculadora, o que foi muito rico, pois os alunos não sabiam utilizá-la corretamente e o trabalho possibilitou a discussão dos erros cometidos e o uso correto da mesma.

Os dados coletados foram organizados em tabelas e gráficos construídos pelos alunos e .posteriormente, foram divulgados para toda a escola, o que possibilitou ampliar a discussão do desperdício para todos os alunos da escola. Como exemplo apresenta-se o gráfico a seguir

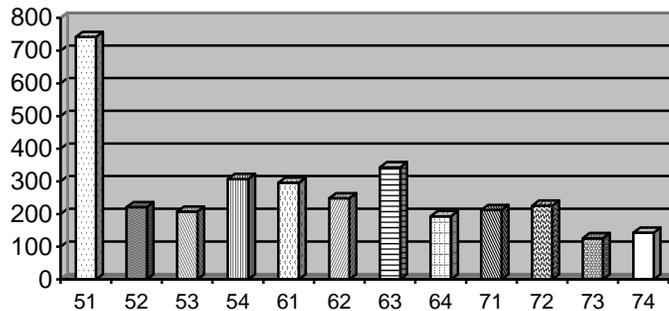


Gráfico 1:

Quantidade de papel desperdiçado em sala de aula. Período: 22 de junho a 13 de julho de 1999.

Resultados obtidos no projeto

A metodologia aplicada permitiu que os alunos desenvolvessem uma atitude de investigação passando a enxergar a Matemática ao seu redor. Concluiu-se que a quantidade média de papel desperdiçada em uma sala de aula é de 31,575 folhas de papel por dia. A provável quantidade de papel desperdiçada por dia na escola é de 1 515,36 folhas. Durante o ano letivo, o desperdício é equivalente a 18 árvores. Essas conclusões permitiram a discussão nas turmas envolvidas no projeto de que não desperdiçar papel contribui para a preservação ambiental. Ficou claro que há necessidade da realização de campanhas permanentes de conscientização da comunidade escolar, alertando-os sobre a necessidade de se evitar o desperdício.

O trabalho despertou a criatividade e curiosidade dos alunos e possibilitou uma ação intensa entre os grupos, uma vez que surgiram muitas questões desconhecidas para serem resolvidas. O professor colocou-se como um organizador e orientador do processo, sendo possível sair do ensino tradicional e atuar na linha construtivista de ensino.

Os alunos, participantes do projeto, demonstraram, durante o processo, muito interesse no desenvolvimento do mesmo, questionando e pesquisando sobre o assunto. Para Carmen (1997) deveria ser evidente que uma educação escolar de caráter obrigatório, como é o Ensino

Fundamental, deve estruturar-se como base em um ensino de conteúdos interessantes, tanto para os professores como para os alunos pois sem interesse o ensino e a aprendizagem se convertem em atividades rotineiras e desmotivadoras, que dificilmente possibilitam o desenvolvimento e o enriquecimento dos indivíduos.

A avaliação do projeto, realizada pelos alunos obteve resultados altamente positivos, como se verifica na tabela a seguir.

Tabela 4: Avaliação dos alunos sobre o projeto

PERGUNTAS	SIM	EM PARTE	NÃO
1. Comprendí os assuntos de matemática desenvolvidos	57.97%	28.90%	13.63%
2. Entendi a importância de não desperdiçar papel	79.72%	20.28%	00.00%
3. Aprendi que o desperdício de papel prejudica a natureza	100.00%	00.00%	00.00%
4. Gostei de desenvolver o projeto nas aulas de Matemática	79.72%	20.28%	00.00%

Fonte: Pesquisa realizada com os 69 alunos participantes do projeto.

Constatou-se que além dos conteúdos próprios da série, como operações no conjunto dos números Naturais, números decimais (necessidade, conceito, operações) e sistemas de medidas, foram introduzidos e explorados novos assuntos como regra de três, noções de estatística, representação gráfica e uso da calculadora, assuntos que normalmente não são trabalhados em uma 5ª série. Também a organização dos dados em tabelas e gráficos é assunto não trabalhado em 5ª série e com o projeto foi possível desenvolvê-los.

O projeto possibilitou a reflexão sobre a necessidade de trabalhar atitudes positivas para a conservação do Meio Ambiente e desenvolver conteúdos matemáticos ligados ao tema transversal Educação Ambiental. Verificou-se que a disciplina de Matemática pode vir a constituir-se em um importante veículo de conscientização dos jovens para a necessidade da preservação do meio ambiente.

Conclusão

O projeto evidenciou que a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento pode auxiliar o aluno a construir uma prática educativa capaz de promover a troca de experiências matemáticas com outras disciplinas, viabilizando a compreensão dessa em relação a seus campos de aplicação.

Ao desenvolver projetos desta natureza fica claro que o professor de Matemática deve buscar atividades significativas de aplicação em sala de aula que desenvolvam a capacidade de matematizar situações reais, propondo atividades articuladas com outras áreas do conhecimento, estabelecendo relações entre os problemas do meio em que vive o estudante.

A preservação do meio ambiente passa, indiscutivelmente, pela mudança de mentalidade e essa pode ser alcançada através da educação, trabalhando esses conceitos na escola, a qual é um polo divulgador e um dos responsáveis pelas mudanças de atitudes. Conforme afirmam Gil, Furió e Carrascosa (1996) apesar de, em muitas ocasiões, surgirem dúvidas sobre os efeitos positivos que podem ter os comportamentos individuais, as pequenas mudanças nos costumes e o que cada um pode fazer para a preservação do meio ambiente, advindos de um processo educativo, fica claro que essas pequenas mudanças de atitudes, multiplicadas por milhões de pessoas, no mundo todo, transformam-se em significativas ações de preservação ambiental.

É necessário desenvolver conceitos que permitam um diálogo fecundo com o mundo, sem criar desequilíbrios, desenvolvendo alternativas que criem condições para uma sociedade com qualidade de vida. Tais objetivos só serão alcançados através de uma educação continuada e da introdução de tópicos e conteúdos relacionados com os fatores que interferem nessa problemática envolvendo aspectos econômicos, sociais, políticos e ecológicos. Somente através da aquisição do conhecimento o indivíduo poderá comprometer-se com a proteção e o controle do meio ambiente.

Referencias

- Azcárate, P. (1997). Que matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Investigación en la Escuela*, 32, 77 – 86.
- Biembengut, M. (1999). *Modelagem Matemática & implicações no Ensino Aprendizagem de Matemática*. Blumenau, SC: Editora da FURB.
- D'Ambrósio (1996). Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas. São Paulo: Papirus.
- Calderoni, S. (1998). *Os bilhões perdidos no lixo*. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP.
- Carmen, L. del. (1997). El conocimiento escolar: interesante, útil, deseable o posible? *Investigacion en la Escuela*, 32. 63 – 66.
- Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a las matemáticas. Materiales e recursos*. Madrid: Santillana.
- Equip Contrapunt. (1994). La prensa, la gran olvidada. *Cuadernos de Pedagogía*, 227, 83-87.
- Furió, C.J.; Barrenetxea, J.; Martín, J.V. (1994). Contribucion de la resolucion de problemas como investigación de paradigma constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 24. Sevilla: Díada Editora.
- Gil, D., Furió, C. e Carrascosa, J. (1996). Fuentes de Energía: problemas asociados a su *obtención y uso*. Unidade 1.5 del curso de Formación de Profesores de Ciencias para la Televisión Educativa Iberoamericano. MEC: Madrid.

- Groenwald, C. (1998). Educação Matemática de 5ª a 8ª séries do 1º grau: uma abordagem construtivista. *CAESURA*, ULBRA, Canoas. 64-74.
- Hall Rose (1996). Interdisciplinariedad y Educación Ambiental: algunas reflexiones. En: *Congreso Internacional Ponencias Extratexias e Prácticas en Educación Ambiental*. Ponencias, Santiago de Compostela.
- Hungerford, H. e Peyton, R. (1993). *Como construir un programa de Educación Ambiental. Programa Internacional de Educación Ambiental*. UNESCO-PNUMA. Bilbao: Editorial los Libros de la Catarana.
- Yus, R. (1998). *Temas Transversais – em busca de uma Nova Escola*. Porto Alegre: ARTMED.
- Moreno, M. (1993). Los Temas Transversales: una enseñanza mirando hacia delante. In: BUSQUETS et all. *Temas Transversales*. Madrid: Santillana/Aula XXI.
- Pardo Díaz, A. (1995). *La Educación ambiental como Proyecto – Cuadernos de Educación*. Barcelona: Horsori.
- Porlán, R. e Rivero, A. (1994). Investigación dell medio u conocimiento escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, 227, 28-31.
- Rio Grande do Sul, Secretaria da Educação. (1998). *Experiências em Educação Ambiental: Pressupostos orientadores*. Projeto de Educação ambiental Pró-Guaíba. Porto Alegre.
- Saez, M. J. e Riquart, K. (1996). El Desarrollo Sostenible y el Futuro de la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 14(2), 175-182.
- Sanmartí, N. e Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a um modelo de ciencia escolar. *Investigación en la Escuela*, 32, Sevilla, 51-62.
- Travé, G. e Pozuelos, F. J. (1999). Superar la disciplinariedad y la transversalidad simple: hacia una educación global. *Investigación en la Escuela*, 37, 15-32.
- Torres Santomé, J. (1994). Contenidos interdisciplinarios y relevantes. *Cuadernos de Pedagogía*, 225, 19-24.
- Vázquez Álvarez A. e Zorzano Colás, N. (1998). Educación Ambiental en Contextos Educativos. *Medio Ambiente y Responsabilidad Humana- Aspectos sociales y Ecológicos. Libro de Comunicaciones – VI Congreso de Psicología ambiental*, 339-345.
- Viera, A. M. (1997). *Matemática y medio*. Sevilla: Díada.
- Wolsk, D. (1997). Metodologías de la educación ambiental. In. *Tendencias de la educación Ambiental*, UNESCO. 39-54.

Zeppone, Rosimeire M. O. (2000). *Educação ambiental: teoria e práticas escolares*. São Paulo: J M editora.

LAS AUTORAS

Carmen Kaiber Da Silva

kaiber@ulbra.br

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

claudiag@ulbra.br

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Datos de la Edición Original Impresa

Kaiber Da Silva, Carmen y Oliveira Groenwald, Claudia Lisete. (2001, diciembre). *Integrando a matemática ao tema educação ambiental*. Paradigma, Vol. XXII, N° 2, Diciembre de 2001 / 151-170