

u n e s p  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
Câmpus Universitário de Bauru
Faculdade de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO BASE PARA A
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL RELACIONADOS À MICROBACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO JOSÉ DO CORRENTE,
MUNICÍPIO DE CABRÁLIA PAULISTA - SP**

TESE DE DOUTORADO

LOURENÇO MAGNONI JÚNIOR

LOURENÇO MAGNONI JÚNIOR

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO BASE PARA A
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL RELACIONADOS À MICROBACIA
HIDROGRÁFICA DO Córrego São José do
Corrente, Município de Cabralia Paulista - SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru, como parte do requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ MISAEL FERREIRA DO VALE

**BAURU/SP
2007**

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - BAURU**

Magnoni Júnior, Lourenço.

O conhecimento científico como base para a resolução de problemas de educação ambiental relacionados à microbacia hidrográfica do Córrego São José do Corrente, Município de Cabrália Paulista - SP / Lourenço Magnoni Júnior, 2007.

328 f.

Orientador : José Misael Ferreira do Vale.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2007.

1. Educação ambiental. 2. Água - recurso natural. 3. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. I - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II - Título.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	06
LISTA DE TABELAS.....	16
LISTA DE QUADROS.....	17
DEDICATÓRIA.....	18
AGRADECIMENTOS.....	19
RESUMO.....	20
RÉSUMÉ.....	21
 INTRODUÇÃO.....	 23
 CAPÍTULO I – EDUCAÇÃO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL.....	 28
 O Conhecimento da Dinâmica do Processo de Degradação Ambiental.....	65
A Questão ambiental não pode ficar restrita à Ecologia.....	77
Quais têm sido os Caminhos Percorridos na Direção da Participação?.....	83
 CAPÍTULO II - OS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, O PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS E O AQÜÍFERO GUARANI.....	 88
 Aqüífero Guarani.....	88
Considerações sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.....	100

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....	112
--	------------

CAPÍTULO III – A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO JOSÉ DO CORRENTE.....	139
--	------------

Características Específicas da Rede Hidrográfica Brasileira.....	141
---	------------

Complexo Hidrográfico da Bacia Platina.....	145
--	------------

- Bacia Hidrográfica do Paraná.....	146
--	------------

- Bacia Hidrográfica do Paraguai.....	151
--	------------

- Bacia Hidrográfica do Uruguai.....	153
---	------------

Histórico da Origem do Município de Cabrália Paulista.....	155
---	------------

Aspectos Físico-Geográficos do Município de Cabrália Paulista.....	158
---	------------

A Economia do Município de Cabrália Paulista e da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	174
---	------------

A Questão Ambiental na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	186
--	------------

CAPÍTULO IV - O TRABALHO DE CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM SITUAÇÃO DE EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	196
--	------------

Atividades do Projeto.....	204
-----------------------------------	------------

A Articulação Teoria e Prática: A “Aula-Passeio” como Técnica Mediadora entre o Conhecimento e a Ação.....	234
---	------------

Atividades Centrais do Projeto.....	245
Atividades Finais do Projeto.....	262
 CAPÍTULO V - RESULTADOS ALCANÇADOS E LIMITES DAS AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO.....	 270
 Limites das Ações de Conscientização e Emancipação.....	 297
Por último.....	310
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 312
 ANEXO: Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	 325

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 - Localização geográfica do município de Cabrália Paulista no Estado de São Paulo.....	23
Figura 2 - Nascente desprovida de mata ciliar em propriedade rural que pratica pecuária extensiva de corte. Tributária da margem esquerda do Córrego São José do Corrente.....	28
Figura 3 - Menina-caveira.....	49
Figura 4 - As relações perversas do modelo econômico dominante atualmente no mundo.....	78
Figura 5 - Área de abrangência do Aquífero Guarani.....	90
Figura 6 - Área de recarga e descarga do Aquífero Guarani degradada por erosões entre os municípios de Botucatu e Pardinho.....	92
Figura 7 - Grupo de participantes da I Jornada Estadual do Aquífero Guarani visitando área de recarga e descarga durante atividade de campo. Botucatu, agosto de 2006.....	92
Figura 8 - Córrego São José do Corrente, município de Cabrália Paulista – SP. Alunos conhecem a realidade física e social através da “aula passeio”.....	101
Figura 9 - Mapa com as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo. O Córrego São José do Corrente, objeto de estudo da Tese, pertence à Unidade de Gerenciamento nº. 17 (Médio Paranapanema).....	107
Figura 10 - Mapa da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema.....	120
Figura 11 - Área de mata ciliar degradada pela erosão em propriedade rural que pratica pecuária extensiva.....	121
Figura 12 - Rebanho bovino em propriedade rural da Microbacia que pratica a pecuária extensiva de corte.....	123
Figura 13 - Área de pastagem degradada pela falta de manejo adequado do solo em propriedade rural localizada na Microbacia.....	124

- Figura 14 - Traçado da Rodovia Bauru/Ipaussu (SP 225) que passa sobre a área de nascente do Córrego São José do Corrente.....126
- Figura 15 - “*Aula-passeio*” sobre degradação dos recursos hídricos realizada pelo pesquisador e técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabrália Paulista com alunos do curso Técnico de Informática da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” na área de nascente do Córrego São José do Corrente.....126
- Figura 16 - “*Aula-passeio*” realizada pelo pesquisador e técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabrália Paulista com alunos do Ensino Médio e Técnico da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” para analisar a situação de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente.....127
- Figura 17 - Nascente degradada em propriedade rural da Microbacia do Córrego São José do Corrente. A mata ciliar foi eliminada para permitir a formação de pastagem para o gado.....127
- Figura 18 - Voçoroca provocada por manejo inadequado de pastagem em Fazenda localizada na Microbacia.....129
- Figura 19 - Máquina contratada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas realizando trabalho de recuperação de voçoroca em Fazenda localizada na Microbacia.....130
- Figura 20 - Alunos do Curso Técnico em Agricultura da ETE “Astor de Mattos Carvalho” demarcando linha de nível em propriedade rural da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....133
- Figura 21 - Ponto de linha de nível demarcado por alunos do Curso Técnico em Agricultura da ETE “Astor de Mattos Carvalho” em propriedade rural da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....133
- Figura 22 - Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, trabalhando a formação geológica do solo da área de estudo, com os alunos da ETE durante realização de *aula-passeio* pela Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....134

Figura 23 - Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, trabalhando com alunos da ETE, tipos de vegetação em área de reflorestamento, durante realização de “ <i>aula-passeio</i> ” pela Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	135
Figura 24 - Alunos do Ensino Médio da ETE durante “ <i>aula-passeio</i> ” para analisar área de erosão em processo de recuperação localizada numa propriedade rural do Microbacia.....	135
Figura 25 - Mapa da Área de Estudo (extraída de IBGE, 1973a 1973 b).....	139
Figura 26 - Mapa das Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	144
Figura 27 - Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Paraná.....	146
Figura 28 - Mapa de Biomas do Brasil.....	148
Figura 29 - Regiões Fitoecológicas ou Tipos de Vegetação.....	149
Figura 30 - Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Paraguai.....	151
Figura 31 - Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Uruguai.....	153
Figura 32 - Detalhe da área de estudo.....	159
Figura 33 - Mapa Geológico da Área de Estudo.....	162
Figura 34 - Mapa Geomorfológico da Área de Estudo.....	163
Figura 35 - Mapa dos tipos de solos predominantes na Microbacia do Rio São José do Corrente.....	168
Figura 36 - Foto aérea de estudo evidenciando o uso da Terra em 2002.....	169
Figura 37 - Mapa de Declividade da Microbacia do Rio São José do Corrente.....	171
Figura 38 - Plantação de eucalipto de empresa produtora de papel e celulose em propriedade rural da Microbacia.....	176
Figura 39 - Área de reflorestamento de pinus localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	187
Figura 40 - Dia de campo da Embrapa sobre Fossa Séptica Biodigestora.....	191

Figura 41- O Dr. Antonio Pereira Novaes da Embrapa Instrumentação Agropecuária, proferindo palestra em dia de campo sobre Fossa Séptica Biodigestora realizado na ETE “Astor de Mattos Carvalho”.....	191
Figura 42- Máquina da Prefeitura Municipal de Cabralia Paulista escavando local para instalar unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora Modelo Embrapa.....	192
Figura 43- Alunos da ETE e técnicos da Embrapa preparando material para instalação de unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora.....	168
Figura 44 - Alunos, professores da ETE e produtores e trabalhadores rurais assistindo a instalação de unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora da Embrapa.....	169
Figura 45 - Reunião da comunidade escolar para discutir a elaboração do Projeto Político-Pedagógico da ETE.....	206
Figura 46 - Alunos, professores e funcionários reunidos para discutir a elaboração do Projeto Político-Pedagógico da ETE.....	206
Figura 47: Atividade teórica sobre água e meio ambiente com alunos do ensino médio da ETE.....	208
Figura 48: Atividade teórica sobre meio ambiente e incêndios florestais.....	208
Figura 49: Atividade teórica sobre comunicação social e meio ambiente.....	209
Figura 49 - Atividade teórica sobre água e questão ambiental com a participação do pesquisador.....	209
Figura 51 - Técnico da Defesa Civil de Cabralia Paulista e o pesquisador realizam atividade teórica sobre recursos hídricos com alunos da ETE.....	210
Figura 52 - Técnico da Defesa Civil de Cabralia Paulista realiza atividade teórica sobre recursos hídricos e meio ambiente com alunos da ETE.....	210
Figura 53 - Palestra sobre Saneamento Básico Rural proferida pelo Dr. Wilson Tadeu da Silva da Embrapa voltada para instrumentação agropecuária dos produtores rurais, alunos e professores da ETE “Astor de Mattos Carvalho”.....	211

Figura 54 - Técnicos da CATI, produtores rurais e alunos do curso de Técnico em Agricultura da ETE durante Palestra sobre Saneamento Básico Rural proferida pelo Dr. Wilson Tadeu da Silva da Embrapa voltada para a instrumentação agropecuária na ETE “Astor de Mattos Carvalho.....	211
Figura 55 - Evolução dos meios de transportes no mundo.....	225
Figura 56 - Anúncio de lançamento de telefone digital feito pela empresa de telecomunicação Alcatel.....	226
Figura 57 - Charge ilustrando a atuação da rede de lanchonetes norte-americana Mc Donald’s no Cone Sul do continente americano.....	227
Figura 58 - Charge sobre a tecnificação e a polivalência do trabalho.....	228
Figura 59 - Trabalho de alunos evidencia o domínio das empresas transnacionais e do capitalismo globalizado se faz através da circulação de mercadorias das nações hegemônicas pelo mundo todo.....	229
Figura 60 - Trabalho desenvolvido por alunos do segundo ensino médio da ETE durante as aulas de Geografia, demonstrando o domínio das empresas transnacionais sobre economia capitalista globalizada.....	230
Figura 61 - Trabalho desenvolvido durante as aulas de Geografia a partir da música parabolicamará de Gilberto Gil.....	231
Figura 62 - Trabalho desenvolvido a partir de discussão sobre tecnologia e meio ambiente.....	232
Figura 63 - Alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho aguardando a saída para a “aula-passeio” preparada para fazer o reconhecimento da área de estudo e analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	236
Figura 64 - Alunos e professores do Ensino Médio da ETE Astor de Mattos Carvalho fazendo exercícios físicos para participar de “aula-passeio” planejada para analisar a situação e o grau de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	236

- Figura 65 - Alunos do Ensino Médio da ETE Astor de Mattos Carvalho participando de “*aula-passeio*” preparada para analisar a situação e o grau de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Corpo e mente interagindo com a natureza.....237
- Figura 66 - Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista refletindo sobre os impactos negativos e positivos da tecnificação e artificialização da paisagem com os alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho durante a realização de “*aula-passeio*” preparada para analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....240
- Figura 67 - Alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho percorrendo floresta de pinus durante a realização de “*aula-passeio*” preparada para analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....240
- Figura 68 - Cultivo irrigado de melancia em propriedade rural localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Os equipamentos de irrigação mecânica utilizados são tecnologicamente ultrapassados. Assim sendo, lançam sobre a plantação um volume de água maior do que o necessário, caracterizando desperdício de recurso natural valioso para o homem contemporâneo.....241
- Figura 69 - “*Aula-passeio*” realizada no ano de 2005 com alunos do segundo ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente e estudar meios para recuperá-la e preservá-la.....242
- Figura 70 - “*Aula-passeio*” realizada no ano de 2005 com alunos do segundo ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente e estudar meios para recuperá-la e preservá-la.....242

- Figura 71 - Foto de erosão em pastagem tirada durante “*aula-passeio*” realizada com alunos do terceiro ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação em área localizada na região central da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....243
- Figura 72 - “*Aula-passeio*” com alunos do Terceiro Ensino Médio e do Curso Técnico em Agricultura da ETE Astor de Mattos Carvalho, cujo tema gerador foi a degradação ambiental das nascentes existentes ao longo da calha de drenagem do Córrego São José do Corrente.....244
- Figura 73 - “*Aula-passeio*” com alunos da ETE para identificar pontos degradados e não-degradados na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Foto tirada na região sudoeste da Microbacia.....247
- Figura 74 - Atividade de “*dia de campo*” com produtores e trabalhadores rurais para discutir a importância do projeto para a recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes em suas propriedades.....249
- Figura 75 - Atividade de “*dia de campo*” com produtores e trabalhadores rurais discutindo a importância do projeto para a recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes em suas propriedades.....249
- Figura 76 - O pesquisador juntamente com Técnicos da Casa da Agricultura e da Defesa Civil de Cabralia Paulista durante a realização de “*aula-passeio*” na área de nascente do Córrego São José do Corrente.....251
- Figura 77 - Durante a realização de uma “*aula-passeio*”, técnico da Defesa Civil de Cabralia Paulista mostra aos alunos da ETE área de erosão recuperada em propriedade rural da Microbacia.....252
- Figura 78 - Alunos da ETE descendo de ônibus da Prefeitura Municipal de Cabralia Paulista durante “*aula-passeio*” pela Microbacia do Córrego São José do Corrente realizada no mês de maio de 2006.....252
- Figura 79 - Sedimento resultante de erosão provocada pelo manejo inadequado do solo e destruição da mata ciliar em área próxima do canal de drenagem do Córrego São José do Corrente.....254

- Figura 80 - Mata ciliar em processo de recuperação em área próxima a calha de drenagem do Córrego São José do Corrente. Podemos observar que ela está protegida por cerca construída com recursos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....254
- Figura 81 - Área anteriormente tomada por erosões, hoje em processo de recuperação em propriedade rural localizada na Microbacia do Córrego São José do Corrente. Resultado concreto da ação do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....255
- Figura 82 - Área da mata ciliar sofrendo processo de degradação em propriedade rural da Microbacia do São José do Corrente. Observam-se trilhas resultantes do pisoteio do gado que vem beber água no Córrego São José do Corrente.....255
- Figura 83 - Estrada rural da Microbacia do São José do Corrente recuperada e com *sistema de caixas* e “bigodes” para captação e escoamento da água da chuva construído pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....256
- Figura 84 - Máquina da Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP) rebaixando os barrancos em um dos piores trechos da estrada rural principal da Microbacia do São José do Corrente. A ação demonstra o quanto é importante a presença do Estado em ações de recuperação do meio ambiente degradado para evitar problemas mais graves no futuro.....257
- Figura 85 - “Bigode” construído em nível para permitir o escoamento da água da chuva e evitar a formação de erosão em estrada rural recém recuperada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. O processo erosivo laminar inicial visto na figura é normal, sendo controlado posteriormente com o plantio de gramíneas.....258
- Figura 86 - Alunos da ETE que colaboraram com os técnicos da Casa da Agricultura na recuperação da principal estrada rural da Microbacia.....258

- Figura 87 - Alunos da ETE durante “*aula-passeio*” realizada na região nordeste da Microbacia do São José do Corrente. Local próximo a Fazenda Rima. Assunto tratado: manejo das pastagens e dos cultivares nas propriedades rurais.....259
- Figura 88 - Alunos da ETE durante “*aula-passeio*” realizada na região nordeste da Microbacia do São José do Corrente. Alunos e professores observam, a partir do uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), a declividade do relevo local.....260
- Figura 89 - Alunos da ETE durante “*aula-passeio*” sobre política ambiental e agrícola brasileira coordenada por técnico da Defesa Civil local realizada na região sul Microbacia do São José do Corrente. A atividade foi filmada por profissional da UNESP/Bauru. “*Aula-passeio*” filmada por funcionário da UNESP/Bauru.....263
- Figura 90 - Alunos do curso Técnico em Agricultura demarcando linha de nível em propriedade rural localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Área de nascente degradada.....264
- Figura 91 - Viveiro de mudas que está sendo construído na ETE, para produzir mudas de plantas nativas para o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas recuperar áreas de mata ciliar degrada.....265
- Figura 92 - Unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora instalada pela Embrapa na ETE “Astor de Mattos Carvalho”.....267
- Figura 93 - Máquina da Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP), trabalhando na construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabrália Paulista.....289
- Figura 94 - Detalhes da construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabrália Paulista.....290
- Figura 95 - Detalhes da construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabrália Paulista.....291
- Figura 96 - O produtor rural Sidinei Antônio Maia da Silva conversa com alunos e professores da ETE durante “*aula-passeio*” para verificar os resultados das ações empreendidas pelo Programa Estadual de Microbacias

Hidrográficas para recuperar processo erosivo em sua propriedade. O galpão de engorda de frango, ao fundo, foi construído numa área antes tomadas pelas erosões.....302

Figura 97 - Antiga área erodida recuperada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na propriedade de Sidinei Antônio Maia da Silva.....302

Figura 98 - Área de antiga erosão em processo de recuperação na propriedade de Sidinei Antônio Maia da Silva. Resultado concreto de ação executada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.....304

LISTA DE TABELAS:

Tabela 01 - Informações sobre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo.....	108
Tabela 02 - Regiões hidrográficas brasileiras.....	144
Tabela 03 - Biomas continentais brasileiros.....	148
Tabela 04 - Tipo climático, precipitação e temperaturas médias.....	164
Tabela 05 - Área e porcentagem de ocorrência dos tipos de solos na área da Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente, município de Cabrália Paulista – SP.....	167
Tabela 06 - Fatores limitantes dos Solos da Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente.....	167
Tabela 07 - Declividade do solo da Microbacia.....	171
Tabela 08 - Caracterização econômica: Indústria e comércio.....	175
Tabela 09 - A estrutura fundiária da Microbacia.....	175
Tabela 10 - Área ocupada pelas principais atividades econômicas do município.....	177
Tabela 11 - Extração vegetal e silvicultura.....	177
Tabela 12 - Caracterização econômica: Propriedades rurais.....	178
Tabela 13 - Uso atual do solo na Microbacia e eficiência da exploração agropecuária.....	179
Tabela 14 - Produção vegetal (Lavouras permanentes e perenes).....	184
Tabela 15 - Município de Cabrália Paulista: produção animal.....	185
Tabela 16 - Erosão de solo na Microbacia.....	188
Tabela 17 - Áreas de proteção permanente da Microbacia.....	189
Tabela 18 - Cronograma de execução das atividades previstas no Plano da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.....	250

LISTA DE QUADROS:

Quadro 1 - “Ficha de conteúdo” sobre o capitalismo.....	54
---	----

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho acadêmico,

- ao orientador Prof. Dr. **José Misael Ferreira do Vale**, por quem tenho profundo carinho, respeito, admiração e orgulho de dizer que sou seu discípulo;
- a estimada esposa **Maria da Graça**, por seu espírito de luta, compromisso político e profissional, pela sua honestidade, lealdade, sinceridade e carinho demonstrado ao longo da vida em comum;
- aos filhos **Sofia e Vitor Hugo**, duas jóias que mudaram a razão de ser de minha vida;
- ao meu pai Lourenço Magnoni e à minha mãe Maria Aparecida Crivelli Magnoni e aos irmãos Antônio Francisco, Maria Salete, Lorival Aparecido, Rinaldo Henrique e Luiz Carlos, que no dia-a-dia da vida rural e diante das inúmeras dificuldades do trabalho no campo nunca deixaram de sonhar e de acreditar na capacidade do ser humano em superar os limites e as adversidades;
- aos amigos Álvaro José de Souza, Milton Santos e Sonia Morandi, profissionais compromissados com os destinos da Educação e da Geografia brasileira, que infelizmente nos deixaram precocemente, mas dos quais faço questão de manter vivo o legado científico e humano que deixaram no decorrer de laboriosas existências;
- ao amigo Evandro Antônio Cavarsam, geógrafo e profissional compromissado e competente da Defesa Civil de Cabrália Paulista que muito me ajudou no desenvolvimento desta Tese.

A todos, o reconhecimento pela ajuda recebida neste momento importante de minha formação.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta tese de doutorado só foi possível graças ao apoio e colaboração de pessoas e instituições que igualmente a mim, acreditam na viabilidade e capacidade de transformação da escola pública. Manifesto o meu respeito e gratidão a todos e de forma particular:

- ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP Campus de Bauru, por esta oportunidade;
- aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências que esforçaram ao máximo para transmitir a todos os alunos os seus saberes e valores;
- aos Amigos Ruy Moreira e Osmar Cavassan pelas sugestões que deram por ocasião do Exame Geral de Qualificação esclarecendo pontos e orientando na elaboração do texto;
- aos professores, coordenadores, alunos e funcionários da Escola Técnica Estadual Astor de Mattos, unidade de ensino do Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (CEETEPS), pelo apoio e envolvimento no projeto;
- a Fundação Educacional de Penápolis, pela oportunidade de exercer a docência no Ensino Superior;
- aos amigos Antonio Pereira Novaes, Ladislau Martin Neto, Wilson Tadeu Lopes da Silva, pesquisadores da Embrapa Instrumentação Agropecuária de São Carlos, pela confiança e apoio dado ao trabalho que estamos desenvolvendo como gestor da Escola Técnica Estadual Astor de Mattos;
- aos amigos Amauri Gomes e Rubens Cassini, respectivamente engenheiro agrônomo e técnico da Casa da Agricultura/CATI de Cabrália Paulista (SP), pela colaboração e luta a favor do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.
- aos companheiros da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Local Bauru (AGB/Bauru), que juntamente comigo, respeitam e acreditam na força desta entidade na luta pelo fortalecimento da Geografia Brasileira;
- à Associação dos Geógrafos Brasileiros, por sua história e compromisso com a Geografia Brasileira, com a democracia e a transformação social.

RESUMO

Na sociedade contemporânea, a importância da água é indiscutível. Além de seu valor de uso e valor econômico, a água é um direito de todos, um bem social e fator estratégico para as nações e povos. Esta pesquisa relata o acompanhamento e o envolvimento de muitas pessoas no desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas implantado na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente no município de Cabralia Paulista (SP). A partir de projeto de Educação Ambiental desenvolvido pela Escola Técnica “Astor de Mattos Carvalho” (ETE), que objetiva a construção da consciência ambiental necessária para recuperar e preservar os recursos naturais existentes na região, analisou-se a eficácia do Programa na resolução dos problemas levantados no espaço ambiental da Microbacia. Foram, também, observados os resultados obtidos através das atividades teóricas e práticas de cunho técnico-científico e didático-pedagógico, desenvolvidas com a participação de alunos e professores da ETE, técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI), Casa da Agricultura e da Defesa Civil locais, produtores e trabalhadores rurais envolvidos no projeto. Como o assunto Microbacia Hidrográfica é complexo, no desenvolvimento dos trabalhos, procurou-se identificar os conhecimentos necessários dos diferentes ramos do saber humano para uma ação eficiente: geológico, geográfico, biológico, físico, químico, matemático, climatológico, agrônomo, ambiental, estatístico, etc. O pesquisador e a coordenação do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente, junto à Casa da Agricultura do município de Cabralia Paulista, realizaram ações participativas baseadas em diagnósticos que permitiram promover a conservação, recuperação, e manutenção dos recursos hídricos, bem como a conscientização socioambiental necessária para construir uma concepção de natureza diferente da visão utilitária apregoada pelo capitalismo globalizado, predador, atualmente, hegemônico no planeta.

Palavras-chave: Água como recurso natural, Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, Conhecimento Científico, Educação Ambiental, Educação Pública Profissional, Transformação, Conscientização.

RÉSUMÉ

Dans la société contemporaine, l'importance de l'eau est indiscutable. Au-delà de sa valeur d'usage et de celle économique, l'eau est un droit de tous, un bien social et un enjeu pour les nations et les peuples. Cette recherche relate le suivi et l'engagement de beaucoup de personnes dans le développement du Programme de l'État de São Paulo de Microbassins Hydrographiques (Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas) mis en place dans le Microbassin Hydrographique du Ruisseau São José do Corrente dans la commune de Cabrália Paulista au Brésil/São Paulo (Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente). À partir du Projet d'Éducation à l'Environnement mis en marche par l'École Technique "Astor de Mattos Carvalho" – ETE – (Escola Técnica "Astor de Mattos Carvalho") dont le but est la construction d'une conscience à l'environnement nécessaire à la récupération et à la préservation des ressources naturelles de la région, on a analysé l'efficacité du Programme dans la résolution des problèmes relevés dans l'espace environnemental du Microbassin. On a ainsi observé les résultats obtenus à travers les activités – théoriques et pratiques – technico-scientifiques et didactico-pédagogiques qui ont été développées avec la participation des élèves et des enseignants de l'ETE, avec des techniciens de la Coordination d'Assistance Technique Intégrée – CATI – (Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada), de la Maison de l'Agriculture (Casa da Agricultura) et de la Défense Civile (Defesa Civil) et avec des agriculteurs et des travailleurs ruraux concernés par le projet. Au fur et à mesure de la recherche, vu que le sujet concernant le Microbassin Hydrographique est complexe, on a

cherché à identifier les connaissances des différentes branches du savoir humain nécessaires pour une action efficace, c'est-à-dire celles géologiques, géographiques, biologiques, physiques, chimiques, mathématiques, climatologiques, agronomiques, environnementales, statistiques, entre autres. Au près de la Maison de l'Agriculture de la commune de Cabralia Paulista, le chercheur et la Coordination du Programme de Microbassin du Ruisseau de São José do Corrente ont mis en place des actions participatives appuyées sur des diagnostics: ces actions ont permis de promouvoir la conservation, la récupération et le maintien des ressources hydriques, ainsi que la conscientisation socio-environnementale nécessaire à la construction d'une conception différente de celle utilitaire promue par le capitalisme mondialisé, prédateur et, de nos jours, hégémonique dans presque toute la planète.

Mots-clés: L'eau comme ressource naturelle. Connaissance scientifique. Éducation à l'environnement. Éducation publique professionnelle. Transformation. Conscientisation.

INTRODUÇÃO:

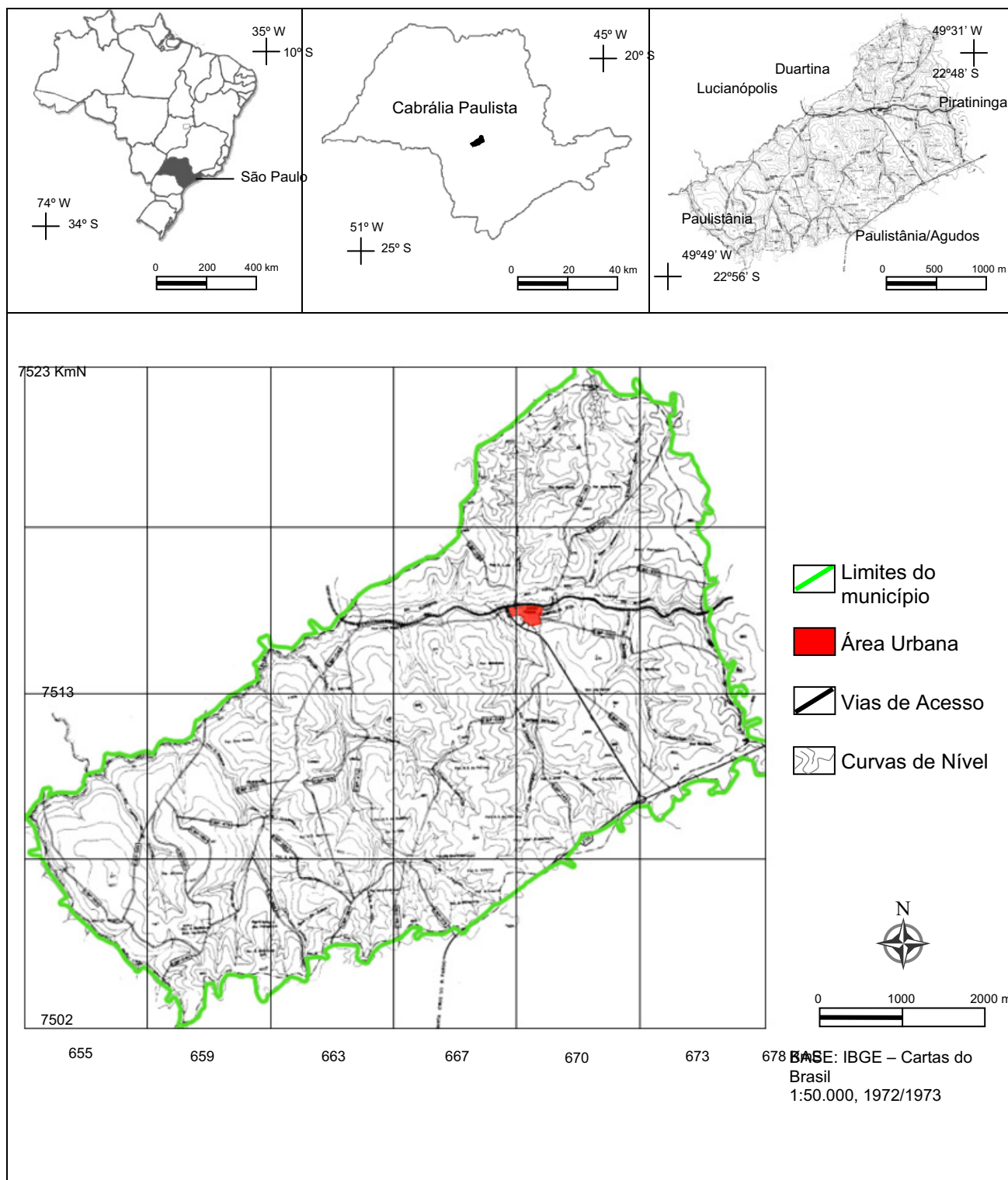


Figura 01: Localização geográfica do município de Cabralia Paulista no Estado de São Paulo.

A pesquisa intitulada **O conhecimento científico como base para a resolução de problemas de educação ambiental relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, município de Cabrália Paulista (SP)** pautou-se na prática da Educação Ambiental e do valor do conhecimento científico e tecnológico para a solução racional dos problemas ambientais ressaltando tanto nos trabalhos teóricos quanto nos práticos os estudos sobre os recursos hídricos, as características geológicas e morfoclimáticas, o manejo da terra pelos produtores e trabalhadores rurais e os fatores ambientais, econômicos, políticos e sociais da região.

A pesquisa procurou identificar os conhecimentos nodais indispensáveis à ação eficaz capaz de recuperar e desenvolver o espaço ambiental degradado, quando, através da utilização de uma das técnicas da Pedagogia Freinet conhecida como “*aula-passeio*”, realizaram-se “estudos de campo” centrados na metodologia da pesquisa-ação para identificarmos qualitativamente os conhecimentos científicos efetivamente aplicados, responsáveis pelo encaminhamento e solução dos problemas ambientais.

Cada educando, professor e técnico da CATI, Casa da Agricultura e Defesa Civil envolvido no projeto de Educação Ambiental da Escola Técnica Estadual (ETE) “Astor de Mattos Carvalho” teve a liberdade para detectar os problemas existentes na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente e apontar para o grupo as prováveis soluções, levando em consideração o conhecimento científico relevante disponível ao homem contemporâneo.

O trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos. Em cada um deles, evidenciamos a importância da Educação Ambiental e do conhecimento científico e tecnológico para o encaminhamento e solução de muitos problemas colocados pela ação irresponsável de determinada parcela dos seres humanos diante do ambiente que lhe permite sobrevivência.

No Capítulo I, **Educação e Consciência Ambiental**, a reflexão recaiu sobre:

- a) o mecanismo de expropriação dos recursos naturais pelo capitalismo globalizado;
- b) a importância da prática da educação ambiental na escola para desenvolver nos alunos a consciência socioambiental necessária para a mudança de valores, atitudes e comportamentos em relação à degradação ambiental em escala local, regional, nacional e planetária;
- c) o conhecimento da dinâmica do processo de degradação ambiental;
- d) a questão ambiental que não pode ficar restrita à ecologia, embora não se possa elidir os conhecimentos ecológicos em qualquer estudo sério sobre o ambiente;
- e) os caminhos percorridos na direção da construção da cultura democrático-participativa tão necessária nos dias atuais.

No capítulo II, **Os recursos hídricos do Estado de São Paulo e o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas**, refletiu-se sobre a política de recursos hídricos do Estado de São Paulo, o Aquífero Guarani e o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e a sua implantação no Córrego São José do Corrente.

No capítulo III, **A Microbacia do Córrego São José do Corrente**, foram indicadas as especificidades básicas da rede hidrográfica brasileira, em especial o complexo hidrográfico da Bacia Platina, composto pelas Bacias Hidrográficas dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, justamente pelo fato de a Microbacia do Córrego São José do Corrente pertencer a este importante complexo hidrográfico do Mercosul.

Dando continuidade ao desenvolvimento do presente capítulo, fez-se breve histórico sobre a origem de Cabrália Paulista e considerações sobre os aspectos físico-geográficos, econômicos e ambientais do município e da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

No capítulo IV, **O Trabalho de Conscientização Socioambiental em situação de Educação Escolar**, a partir da utilização da concepção metodológica de educação crítico-reflexiva, libertadora e transformadora de Paulo Freire, analisou-se a aplicação dos diversos saberes científicos que foram utilizados tanto nas atividades teóricas quanto nas práticas articuladas pelo pesquisador para desenvolver nos alunos, professores e produtores e trabalhadores rurais envolvidos no projeto, a consciência socioambiental necessária para recuperar o espaço degradado e preservar os não degradados ao entorno do Córrego São José do Corrente. Nele também foram destacadas as atividades desenvolvidas no projeto de Educação Ambiental da ETE, a articulação teoria e prática com destaque para a “*aula-passeio*” como técnica mediadora, bem como as atividades centrais e finais do projeto.

No capítulo V, **Resultados Alcançados e Limites das Ações de Conscientização e Emancipação**, capítulo conclusivo, evidenciam-se os resultados alcançados com o desenvolvimento do projeto de Educação Ambiental da ETE e do Programa Estadual de Microbacia e também os problemas que limitam ou impedem a realização de ações para recuperar os espaços degradados e os não-degradados na área de abrangência geográfica da Microbacia do Córrego São José do Corrente. Evidenciam-se também os limites das ações necessárias para construir a consciência socioambiental, transformadora e emancipatória necessária para o homem do século XXI enfrentar e superar os problemas ambientais e sociais.

Finalmente deve-se registrar que o objetivo da pesquisa-ação é demonstrar que o desenvolvimento de um projeto socioambiental será conseqüente na justa medida que mobilizar através de seus participantes e responsáveis o saber científico, tecnológico e informacional gerado pela humanidade ao longo da história e que deverá ser posto na mão de todos os sujeitos empenhados em melhorar o mundo injusto e desigual gerado pelo capitalismo degenerador da vida social da maioria e fator de degradação contínua da natureza.

CAPITULO I

EDUCAÇÃO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

“Para os capitalistas, a natureza não é uma causa, mas um efeito econômico, que a torna um valor diferenciado, pois ela é finita e tende a ficar cada vez mais valiosa na medida que seus recursos se escasseiam” (PINHEIRO, 2001).



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2003

Figura 02: Nascente desprovida de mata ciliar em propriedade rural que pratica pecuária extensiva de corte. Tributária da margem esquerda do Córrego São José do Corrente.

“A sociedade paga um alto preço por ter educado gerações e gerações privilegiando a visão estritamente econômica, em detrimento da visão ambiental. Essa reversão só será possível se as pessoas, dentro do processo educacional, encontrarem subsídios para melhor compreenderem, refletirem e terem consciência de todos os elementos que permeiam a questão ambiental” (CAMPOS e CAVASSAN, 2003, p. 86).

O conhecimento científico como base para a resolução de problemas de educação ambiental relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, município de Cabrália Paulista – SP é o título desta tese de doutorado que desenvolvemos junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru.

A opção por um projeto de pesquisa centrado na Educação Ambiental e no conhecimento científico disponível ao homem contemporâneo para desenvolver tanto os trabalhos teóricos quanto os práticos é fundamental para entendermos a dinâmica política, econômica, social, cultural e ambiental do mundo atual.

Com o avanço da globalização da economia capitalista, os países ricos e as grandes empresas transnacionais estão diante de uma possibilidade ímpar para definitivamente controlar as áreas ricas em recursos naturais localizadas nos países pobres e conseqüentemente garantir a expansão do mercado globalizado e acumular novas riquezas no futuro. Mesmo que tal possibilidade venha promover o aumento da degradação ambiental e da desigualdade social, ao capitalismo predador não importam os meios, mas os fins. As políticas globais favorecem a acumulação de bens e capitais sem outra preocupação senão a de explorar pessoas e o ambiente. O processo de espoliação da natureza caminha a par do processo de espoliação econômica de regiões e pessoas.

Considerando que é necessário na atualidade estudarmos e trabalharmos a Educação Ambiental com mais atenção e profundidade, optamos

pelo início do desenvolvimento desta tese de doutorado escrevendo um capítulo versando sobre a questão da educação transformadora e a consciência ambiental.

Como geógrafo/educador, acreditamos que, diante dos problemas e contradições que vivenciamos no mundo contemporâneo, não dá para trabalhar com educação e principalmente, com Educação Ambiental sem conhecermos suas concepções teóricas e filosóficas, seus objetivos, finalidades, valores e o seu compromisso com a transformação social e preservação ambiental.

Esse tipo de conhecimento é essencial para desenvolvermos uma concepção de educação capaz de formar seres humanos críticos e conscientes capazes de lutar em favor dos interesses da sociedade global contra os interesses do sistema capitalista. É seguindo esta linha de pensamento que procuramos desenvolver o presente capítulo.

Iniciamos as nossas reflexões sobre a questão ambiental com SANTOS, dizendo que

“A história das chamadas relações entre sociedade e natureza é, em todos os lugares habitados, a da substituição de um meio natural, dado a uma determinada sociedade, por um meio artificializado, isto é, sucessivamente instrumentalizado por essa mesma sociedade. Em cada fração da superfície da terra, o caminho que vai de uma situação a outra se dá de maneira particular; e a parte do “natural” e do “artificial” também varia, assim como mudam as modalidades de seu arranjo (1996, p. 186).

SANTOS (1996) evidencia em seu pensamento que a história do meio geográfico pode ser grosseiramente dividida em três etapas: o meio natural, o meio técnico (período de emergência do espaço mecanizado) e o meio técnico-

científico-informacional, isto é, o meio geográfico da globalização capitalista, que se distingue dos períodos anteriores em virtude da crescente interação entre a ciência e a técnica.

Para SANTOS (1996), a união entre a ciência e a técnica vai dar-se sob a égide do mercado. E o mercado, graças exatamente à ciência e à técnica, tornou-se global a partir dos anos 50 do século XX. Desta forma, a idéia de ciência, tecnologia e mercado global deve ser encarada conjuntamente e podem oferecer uma nova interpretação à **questão ecológica**, já que as mudanças que ocorrem na natureza também se subordinam à lógica do mercado que, para os neoliberais, está acima de todas as coisas. Inclusive sobre os interesses da maioria dos seres humanos, que estão excluídos da lógica de acumulação de riqueza do capitalismo.

Essa mercantilização da natureza é visível e pode ser detectada nos diversos acordos internacionais assinados nas últimas décadas. Vejamos um exemplo: Em 1995, a Organização das Nações Unidas (ONU) reuniu-se na cidade de Kyoto, no Japão, com mais de uma centena de países para discutir as mudanças climáticas globais. Nessa reunião, que ficou conhecida como Protocolo de Kyoto, foi lançada a idéia da troca de crédito pela emissão de gás carbônico na atmosfera, criando o chamado “mercado do ar”, que, para BECKER (2004), passou a estimular os países ricos altamente poluidores a fazerem investimentos na “conservação” ou “regeneração” das florestas dos países pobres, ganhando em troca crédito de carbono para continuar poluindo.

Assim sendo, no mundo contemporâneo da cultura pós-moderna e da globalização capitalista regida pela óptica do meio técnico-científico-informacional, está se criando um verdadeiro “tecnocosmo”, uma situação em que a vegetação natural que ainda existe tende a recuar, às vezes brutalmente. Eis um exemplo: o avanço do desmatamento da Amazônia estimulado principalmente pela expansão do agronegócio da soja e extração mineral e de madeira clandestina deixa de ser uma parte significativa do meio ambiente, para se caracterizar em uma brutal cientificização e tecnicização da paisagem sob a égide do mercado globalizado dominado pelos países ricos e empresas transnacionais.

A ação de desmatar destrói toda a biodiversidade natural desse espaço para transformá-lo em mero produtor de mercadoria¹, principalmente da soja, a vedete principal do agronegócio globalizado.

MARX é enfático ao dizer:

“A mercadoria é, antes de tudo, um objeto externo, uma coisa, a qual pelas suas propriedades satisfaz necessidades humanas de qualquer espécie. A natureza dessas necessidades, se elas se originam do estômago ou da fantasia, não altera nada na coisa. Aqui também não se trata de como a coisa satisfaz a necessidade humana, se imediatamente, como meio de subsistência, isto é, objeto de consumo, ou se indiretamente, como meio de produção” (1985, p. 45).

¹Não importa que a mercadoria existente no tempo de Marx possa ter sido diferente da mercadoria do mundo contemporâneo. Hoje, a diversidade e a qualidade da mercadoria não tem comparação com o início do processo de industrialização. Mas, tanto hoje, como outrora, a mercadoria se define como um objeto ou coisa que atende às necessidades humanas possuindo um valor de uso e um valor de troca. São esses atributos que Marx identifica na mercadoria em geral que se produz no interior da formação econômico-social chamada capitalismo, independentemente da época considerada.

No século XXI, na esteira dos interesses econômicos e geopolíticos do capitalismo globalizado conduzido pelos países ricos e empresas transnacionais, está o domínio das áreas ricas em recursos naturais (minerais e biodiversos) que estão localizadas majoritariamente nas regiões pobres do planeta, entre elas as ricas em recursos hídricos.

Para MOREIRA (1996), a terceira revolução industrial, científica e tecnológica, concebida no Pós-Segunda Guerra Mundial, está desencadeando, a partir do crescente domínio da biodiversidade do Planeta Terra, uma revolução biotecnológica: aos poucos vemos nascer um “novo” conceito de recurso natural e matéria-prima e, portanto, um “novo” conceito de natureza, agora ligado ao mundo vivo, orgânico das plantas e animais, substituindo o conceito mineral, vindo dos recursos do subsolo.

A biodiversidade passa a ser o recurso a ser pesquisado e explorado através da biotecnologia e da engenharia genética, recurso de feição genética e, portanto, sem fronteiras territoriais fixadas, pois sua “exploração” ocorre em laboratórios - não por acaso - dos países ricos.

Se, hoje, elementos da nossa biodiversidade são rapinados por agentes externos principalmente através da biopirataria, no futuro poderão fazer o mesmo com as principais reservas de recursos hídricos do mundo subdesenvolvido. Através de estudos geográficos e científicos, julgamos que o Plano Colômbia, é exemplo que evidencia o crescente interesse dos países ricos pelos recursos naturais dos países pobres, entre eles os hídricos.

Coincidência ou não, a área territorial escolhida para deflagrar as primeiras operações do Plano Colômbia é considerada estratégica aos interesses do Estado colombiano (e também dos EUA), que pretende desenvolver megaprojetos de exploração petrolíferas e é, ainda, porta de entrada para a Amazônia colombiana, com toda a sua biodiversidade e recursos naturais.

As primeiras operações militares do Plano Colômbia de fato começaram em outubro de 2000, quando o exército colombiano com soldados treinados e apoiados por militares norte-americanos realizou ataques em grande escala em Putamayo, no sul do país, uma região rica em petróleo, localizada na fronteira com o Equador, com a desculpa de combater um foco da guerrilha supostamente ligado ao narcotráfico.

Logo após o início das primeiras operações militares, ficou claro que o Plano Colômbia, que fora concebido e financiado pelos EUA com o pretexto de “combater” o plantio de coca, a produção e refino de cocaína e conseqüentemente “fragilizar” o narcotráfico internacional, na verdade visava primeiramente combater as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC) e o Exército de Libertação Nacional (ELN).

As FARC são guerrilhas de orientação socialista que surgiram no seio do movimento popular/indígena durante a guerra civil ocorrida na Colômbia no final dos anos 40 do século XX. Atualmente, elas controlam 40% do território colombiano, incluindo parte significativa da região Amazônica, rica em petróleo, biodiversidade e onde nascem diversos rios que drenam a Amazônia brasileira, como por exemplo, o Içá, Japurá, Uaupés, Içana Xié e Negro.

Lembramos também que o rio Amazonas, é a linha divisória entre a Amazônia peruana e a colombiana.

Para ARBEX (2004), a violência patrocinada pelo Exército colombiano contra as FARC's está expulsando os camponeses e os indígenas de suas terras, justamente nas regiões mais ricas em biodiversidade, onde estão concentrados 95% dos recursos naturais colombianos, entre eles os hídricos.

As operações militares do Plano Colômbia estão facilitando a implementação de mega-projetos hidroelétricos, petrolíferos e de mineração, financiados pelo Banco Mundial e por empresas multinacionais, principalmente norte-americanas.

ARBEX (2004), diz que as conseqüências negativas dessas operações militares são inúmeras. Entre elas estão a morte de milhares de guerrilheiros e camponeses e a contaminação via bombardeio aéreo de mais de um milhão de hectares de floresta com o “gás verde” (*Fusarium Oxysporum*), fungo transgênico extremamente tóxico para o ser humano, fornecido pela transnacional norte-americana Monsanto (a mesma que desenvolveu a soja transgênica), com o pretexto de combater o cultivo de coca. Este desastre ecológico é conhecido como “Tormenta Verde”.

Como no decorrer do século XXI, a obtenção de água potável para o consumo humano e desenvolvimento das atividades produtivas industriais e agropecuárias será um dos principais problema da humanidade e principalmente dos norte-americanos. O governo e as transnacionais norte-americanas juntamente com o governo e a elite colombiana querem eliminar as FARC's para controlar as

riquezas naturais e minerais da Amazônia colombiana. Por se tratar dos EUA, não podemos descartar essa hipótese.

Para COSTA (2000), é preciso ficar claro que o interesse dos EUA não se restringe apenas ao petróleo dos colombianos. A riqueza da biodiversidade da Amazônia colombiana só é inferior à existente na Amazônia brasileira, sendo que somente seus recursos hídricos já bastariam para atrair os EUA. Essa questão, torna-se ainda mais delicada, principalmente se levarmos em conta que a água doce, cada vez mais escassa, já é considerada uma questão chave para o século XXI, e os EUA são de longe o principal consumidor mundial.

Como os EUA controlam o poderio tecnológico e científico de ponta, disponível no mundo atual, são grandes as possibilidades de os norte-americanos usufruírem diretamente dos recursos hídricos da Amazônia colombiana. Esta também, é uma outra hipótese que não podemos descartar.

A primeira possibilidade é mais economicamente viável e, de certa forma, eles já estimulam a sua prática em outras regiões do planeta. Qual seria então essa primeira possibilidade?

Como a atividade agropecuária consome cerca de 70% da água doce disponível no mundo, os EUA, através do acordo de “cooperação militar” firmado com o Governo da Colômbia, ao enfraquecer as FARCS e conseqüentemente controlar o território em posse delas, estaria livre para promover a ocupação econômica da Amazônia colombiana, viabilizando a instalação de grandes projetos agropecuários semelhantes aos que existem em franca expansão na Amazônia brasileira para produzir soja, carne bovina e outros

produtos deste setor econômico primordial para a sobrevivência da humanidade, dentro da dinâmica econômica do agronegócio global.

Assim sendo, os grandes projetos agropecuários se juntariam aos mega-projetos hidroelétricos, petrolíferos e de mineração já em fase de introdução, possibilitando aos EUA o domínio militar, político e econômico sobre essa rica região da América do Sul.

Mesmo que o aumento do desmatamento necessário para a instalação de megaprojetos agropecuários provoque sérios impactos ambientais sobre a biodiversidade amazônica, os EUA poderiam adquirir com preços vantajosos e competitivos os produtos ali produzidos. Dessa forma, indiretamente estariam usufruindo da água da Amazônia colombiana sem precisar dispor de recursos técnicos e financeiros para obtê-la de outra forma, como por exemplo através de bombeamento via aqueduto para diminuir a pressão sobre as reservas de recursos hídricos existentes em seu território.

Longe de sermos alarmistas e panfletários, acreditamos que a segunda possibilidade para os EUA usufruírem diretamente da água da Amazônia colombiana no presente momento é ainda de certa forma economicamente inviável, mesmo tendo aparato tecnológico de ponta suficiente para viabilizá-la. Como poderia ser concretizada essa possibilidade?

Creemos que, ao assumir o controle da Amazônia colombiana juntamente com o Governo e a elite local, os EUA garantiriam para o futuro a possibilidade de poderem desenvolver projeto de construção de um sistema de aqueduto para transportar a água potável dessa região e disponibilizá-la em

quantidade aos norte-americanos. Tal projeto poderia conseqüentemente produzir impactos negativos para a complexa biodiversidade da floresta amazônica, que tem na dinâmica do ciclo hidrológico sua principal fonte de vida.

Nos dias atuais, a hipótese que estamos levantando sobre o Plano Colômbia é ainda quase remota. Mas, como se trata de projeto que conta com envolvimento direto dos EUA, só o futuro nos dirá se o nosso ponto de vista está correto ou não. Inúmeras são as evidências de que o capitalismo neoliberal visa transformar a água numa mercadoria igual a tantas outras coisas que estão disponíveis no mercado global, e isso está a estimular a especulação e a sua privatização em todo o planeta.

A Amazônia, por possuir a maior reserva de água doce de fácil exploração do mundo, estará cada vez mais vulnerável aos interesses da iniciativa privada global, que já vê o mercado da água como um negócio extremamente promissor e lucrativo no decorrer do século XXI. Para PETRELLA (2003), com a privatização a gestão da água ficará sob o domínio dos setores econômicos mercantis. Assim sendo, a água deixa de ser um direito, tornando-se uma mercadoria com valor de uso e valor de troca.

PAQUEROT e REVIL (2002) reforçam o ponto de vista de PETRELLA (2003) sobre a privatização da água, dizendo que os EUA querem usar experiência do NAFTA (Acordo de Livre Comércio da América do Norte) como modelo para a futura implementação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). No Nafta, a água, elemento essencial à perenidade dos ecossistemas e para a sobrevivência humana, está sendo transformada numa

simples mercadoria, deixando de fazer parte do princípio da “soberania permanente sobre os recursos naturais”.

PAQUEROT e REVIL (2002) lembram também que os países ricos e suas grandes corporações transnacionais sonham em explorar comercialmente no futuro a escassez desse líquido precioso para acumular novas riquezas e capitais. Assim, vêm na privatização desse recurso natural a possibilidade da criação de uma “OPEP da água”. Esse é um dos objetivos que os EUA sonham atingir com a consolidação da implantação da ALCA, área de livre comércio que iria do Alasca à Terra do Fogo.

Para PAQUEROT e REVIL (2002), com a consolidação da ALCA,

“todos os povos das Américas estariam obrigados a perpetuar um uso não sustentável da água do continente e a aceitar uma partilha não justa, mas mercantil, desse recurso vital, em função da lei da oferta e da procura. De qualquer forma, nesse vasto mercado, e para amplas camadas da população, o status de consumidor não tem, estritamente, nenhum sentido, visto que elas sobrevivem apenas pela auto-suficiência alimentar. Na lógica do mercado livre, o aumento de preço da água pela pressão da demanda sobre um recurso limitado faz os lances subirem: ela se transforma em riqueza para quem pode monopolizá-la, esteja onde estiver” (p.47).

FEREIRA DO VALE (2000) relata, na citação a seguir, o impacto diante da magnitude da Amazônia quando a sobrevoou pela primeira vez, evidenciando sua preocupação com o resultado da ação humana sobre a complexidade da biodiversidade amazônica e a necessidade da recuperação da escola pública de educação básica, a única disponível às camadas populares, como espaço de construção do conhecimento e da consciência ambiental necessária aos

humanos para preservar o meio ambiente em geral e, em especial, a Amazônia, uma das principais áreas de biodiversidade do planeta Terra:

“A primeira vez que tive a oportunidade de sobrevoar a floresta amazônica quando me deslocava para município da região para trabalhar com professores municipais, a minha reação foi de espanto diante da grandiosidade da biomassa vegetal. O primeiro olhar foi “físico”. Fiquei impressionado com a grandiosidade da floresta. Notei que dentre as inúmeras espécies vegetais uma sobressaia em relação às demais. Fiquei a imaginar qual seria o seu nome popular e científico. De repente, percebi como meu conhecimento era deficiente na área da botânica. Veio-me à mente a antiga preocupação, que defendo até hoje, de se ensinar especificamente os rudimentos da botânica e ornitologia nas primeiras séries do ensino fundamental como meio de evidenciar a biodiversidade vegetal e animal do país e, assim, criar pela raiz uma consciência ambiental de respeito à natureza enquanto tal. Mas, o meu pensamento e o meu olhar foram além da realidade física da floresta quando me veio à mente a idéia de biodiversidade, quando vi as aldeias indígenas em simbiose com a mata, quando percebi a relação orgânica entre rio e floresta, quando pensei que bastaria um pequeno exército de motoserras para pôr abaixo algo que levava milhares e milhares de anos para se transformar. Tive a clara consciência de que a floresta em si não necessita do ser humano. Ela tem existência própria em si. Pensei em deserto. Pensei na ação transformadora do ser humano em relação ao entorno. Imaginei como seria possível salvar a floresta quando se ouve dizer que seu desaparecimento poderá ser questão de décadas em decorrência da tecnologia disponível para arrasar o ambiente em função da lógica inflexível de transformar tudo em mercadoria. Fiquei a pensar que a provável e talvez inevitável devastação iria exigir bom tempo para que a floresta se recuperasse. Mas mesmo que houvesse recuperação, algo possível mas improvável, a floresta original jamais seria reconstituída na sua integridade primeira. A idéia do “nunca mais” me abalou. Levou-me à questão da responsabilidade social perante a realidade física. Mas ao mesmo tempo, me dei conta de que os recursos naturais são a possibilidade de sobrevivência do ser humano. A idéia de preservação, levada ao extremo de coisa intocada, contraria a dialética da transformação e da sobrevivência humana, do mesmo modo que a lógica capitalista de desenvolvimento a qualquer custo queima as florestas de maneira inconseqüente por falta de perspectiva adequada entre o ser humano e o ambiente. O busílis está em encontrar a forma socialmente adequada de desenvolvimento que preserve o ambiente gerando riqueza para todos e não

apenas lucro para poucos. A indústria do lazer e do turismo, a extração racional de produtos, a cultura de madeiras nobres e frutos da floresta, a exploração racional de peixes, a criação de cooperativas para industrialização de castanha, borracha, sucos etc. seriam algumas das possibilidades de criação de novas oportunidades de trabalho desde que se escapasse da exploração e espoliação do sistema individualístico de gerar excedente às custas do trabalhador. Como se nota é impossível pensa de modo neutro a realidade física do mundo. O olhar humano sobre a natureza primeira é e será, sempre, um olhar motivado por interesses legítimos ou inconfessáveis. Nesse sentido, não pude evitar que algumas idéias heréticas passassem pela minha mente durante aquele vôo no avião Bandeirante, único meio de transporte rápido naquela vastidão verde e úmida. A invasão de missionários estrangeiros destruindo a cultura indígena sob o pretexto de salvação e ajuda ao próximo, a invasão estrangeira de cientistas erguendo a bandeira da investigação voltada ao conhecimento desinteressado como pretexto para a rapinagem genética financiada por poderosas indústrias do 1º Mundo, a invasão de indústrias ligadas ao setor de extração mineral acompanhada da ação desordenadora dos garimpeiros nacionais, a concepção de santuário intocável que a pretexto de conservar visa internacionalizar, a longo prazo, aquela parte do território nacional dentro da estratégia posta pela globalização de mundializar os interesses e destruir a noção de território nacional ou local, as parcerias com grupos internacionais predatórios, a exemplo da ocupação da Amazônia frente aos grupos internacionais apátridas (p. 126-127).

A partir da reflexão de FERREIRA DO VALE (2000), sobre a importância da preservação da Amazônia e do meio ambiente, podemos afirmar que a água será, ao longo do século XXI, um recurso natural estratégico na organização e gestão do espaço geográfico urbano/industrial/rural (cada vez, mais tecnificado para atender às demandas do agronegócio globalizado), tendo em vista que sua disponibilidade pode facilitar ou dificultar o desenvolvimento econômico, político e social de uma região, país ou até mesmo continente.

Diante do inevitável processo de expropriação e degradação que o capitalismo globalizado exerce sobre os recursos naturais dos diferentes

ecossistemas existentes no Planeta Terra, tudo indica que o gerenciamento das bacias hidrográficas torna-se imprescindível para garantir água em quantidade e com qualidade aos seres humanos do presente e do futuro.

A gestão democrática dos recursos hídricos deve ocupar, portanto, lugar central na gestão ambiental no decorrer do século XXI, e a unidade de gestão principal deve ser a bacia hidrográfica, em cujo âmbito poderíamos gerenciar o fluxo e o uso da água.

Para promover uma gestão equilibrada das bacias hidrográficas existentes no Brasil e, conseqüentemente, garantir o abastecimento de água potável para as gerações futuras, teremos que construir a curto, médio e longo prazos, uma percepção mais forte de natureza sobre o imaginário dos brasileiros, capaz de substituir a visão utilitária propagada pelo capitalismo desde a Primeira Revolução Industrial.

A natureza passaria, assim, a ser vista como um processo dinâmico e complexo capaz de garantir a permanência do Homem e dos demais seres vivos sobre a superfície terrestre, e a água potável seria reconhecida como recurso natural que deve ser preservado e disponibilizado igualmente para todos os brasileiros do presente e do futuro.

A construção dessa ampla concepção de natureza que defendemos passa pela escola e deve ser articulada e desenvolvida no âmbito de uma educação interdisciplinar transformadora capaz de construir uma consciência crítica e construtiva que respeite o meio ambiente e a humanidade.

É justamente sobre a importância da educação para a construção da consciência ambiental que refletiremos a partir de agora no presente capítulo.

Vale lembrar a fala de um índio sobre a importância do contato com a realidade natural como elemento importante no processo de conscientização socioambiental.

“... O rio que é importante para o meu povo é o mesmo rio que vai dar água para seu filho e para o seu neto. A floresta que abriga e que dá alimento para as nossas tribos é a mesma floresta que vai dar oxigênio e que vai dar alimento para seu filho e para seu neto. Você não pode fingir que é um tatu e deixar essa coisa toda ser depredada, ser destruída, pensando que seu filho e seu neto vão resolver os problemas comprando tudo no supermercado, porque quem abastece o supermercado é a floresta, são os campos, é o sertão e são as roças. Eu não conheço aqui na cidade nenhum lugar que dê comida. O supermercado só vende comida, ele não faz comida. Essa criança que está crescendo na cidade, nascendo e crescendo e morando em apartamentos, corre o risco de viver até dez, doze anos sem pisar no chão, sem entrar num rio, sem correr no mato... Esses meninos vão acabar, quando ficarem grandes, reproduzindo o ambiente deles no resto do Brasil. Se um menino que nasceu e cresceu num prédio aqui de São Paulo for para Rondônia, ele vai chegar lá e vai botar cimento no chão, vai botar cimento no céu, porque o ambiente dele é o cimento. Ele vai produzir calçadas na Amazônia inteira. Como é que ele vai tolerar chegar no Mato Grosso e ver aquele cerrado? Ele não agüenta, ele mete o trator naquilo tudo. Se possível, ele passa asfalto. Se não for possível, ele planta soja ou ele bota boi. Mas ele não vai deixar mato ali. Porque mato dá pânico nele. Ele não nasceu no mato. Ele cresceu no cimento. Então, esse problema é muito grave.

Nós temos ouvido, nos últimos anos, as pessoas falarem de ecologia e de natureza. Não adianta nada falar de ecologia e de natureza para uma pessoa que nasce e cresce em cima do cimento, cercado de vidro e de cimento. Ecologia para ele, no máximo, vai ser um vasinho de planta, mas nunca vai ser uma cachoeira, nunca vai ser um rio, nunca vai ser o mato. Por quê? Porque não dá. Não é possível para ele organizar a vida no mato”. (KRENAK, 1991, p. 23).

Percebermos através das palavras do representante de uma das

culturas mais antigas do Brasil e da América, que luta para se manter viva no espaço e no tempo, que a consciência ambiental exige acima de tudo a transposição das fronteiras do mundo artificial do cimento. As características desse recurso material, como a frieza, a dureza, a cor acinzentada, têm marcado as relações entre os seres e o ambiente urbano.

Diante dos resultados dessas relações, expressos na degradação ambiental, e da nossa situação de educadores e educadoras frente à amplitude do pensamento do “índio” Ailton KRENAK (1991), buscamos uma análise de educação enquanto possibilidade de reflexão sobre o ambiente e de atitudes que vêm sendo disseminadas e incentivadas a partir da necessidade da prática da **Educação Ambiental** num país sem consciência em relação à preservação de seus recursos naturais e humanos.

A reflexão sobre a Educação Ambiental nos leva à questão mais ampla da Educação do brasileiro ao envolver valores, objetivos que a sociedade propõe para o processo educativo. E, ao se definirem os valores e objetivos para a Educação, definimos prioridades, decidimos, enfim, o que é válido e o que não é válido em termos de formação do ser humano.

Ao definir os objetivos da Educação, SAVIANI (1996) o faz a partir da relação Educação-Sociedade, apresentando como questão central do processo educativo a sua teleologia, ou seja, a finalidade da Educação. Ele pergunta: **“que sentido terá a Educação se não estiver voltada à promoção do homem?”** (p. 35).

Nesse sentido, a partir da visão histórico-crítica de Educação, avalia o quanto a Educação esteve sempre preocupada em formar determinado tipo de homem, tipo este que varia de acordo com as diferentes exigências das diferentes épocas e contextos.

Para SAVIANI (1996), o homem apresenta-se como um ser que existe num meio definido pelas coordenadas de espaço e tempo. A vida humana só pode se sustentar e se desenvolver a partir de um **contexto determinado, a natureza**; é daí que o homem tira os meios de sua sobrevivência.

Diferentemente dos outros animais, o ser humano, pelo trabalho, transforma a natureza criando a sua existência. Por isso, é levado a valorizar os elementos do meio ambiente: a água, a terra, a fauna, a flora, etc. (no domínio da natureza) e as instituições, as ciências, as técnicas, etc. (no domínio da cultura). Antes mesmo de se dar conta disso, o homem está exercendo uma atitude axiológica (valorativa) perante tudo o que o cerca.

Na verdade, valorizar é não ser indiferente, o que significa que o homem não é um ser passivo; é capaz de superar os condicionamentos da situação, é um ser autônomo e livre. E a liberdade, entendida como consciência da necessidade abre ao homem um novo campo para a valoração. A Educação tem, então, **a tarefa de tornar o homem cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação para intervir nela, transformando-a no sentido da ampliação da liberdade, da solidariedade, da comunicação e colaboração entre os homens.**

Considerando que a Educação tem por objetivo a promoção do homem, são as necessidades humanas que irão determinar os objetivos da educação, essas necessidades devem ser consideradas “in concreto”, pois a ação educativa deverá ser desenvolvida num contexto existencial concreto do homem brasileiro.

Se a questão dos valores é considerada central na reflexão em relação à Educação é, então, a partir dos **valores transmitidos e construídos em nossa realidade, no nosso contexto**, implícitos na Educação escolar e não-escolar de nossas crianças, que poderemos organizar a ação educativa no sentido de transformar a Educação numa prática social voltada para a mudança da realidade sócio-econômica e cultural. Só assim se resolverá o problema das crianças presas nos apartamentos ou nos barracos, cercadas nos condomínios ou nas favelas, vendo o mundo a partir do cimento e do ferro ou do lixo, do esgoto a céu aberto, do papelão, da droga e da violência submissas às propagandas apelativas e homogeneizadoras, apesar das gritantes diferenças sócio-econômicas, sendo construídas na frieza, na dureza e na sede do consumo desenfreado ou negado.

Mas como pode o homem pobre e excluído utilizar os elementos da natureza, se ele não é capaz de intervir nela, discutir, engajar-se e assumir pessoalmente a responsabilidade de suas escolhas?

Alcançamos a era em que “a grande cópia de bens materiais produzidos não significa abundância, mas contribui para a criação da escassez, a época em que as possibilidades de liberação, ainda se traduzem numa alienação”. Milton SANTOS (1993), ao analisar a situação da humanidade frente aos avanços

técnicos e científicos, relaciona a racionalidade capitalista à **alienação** e às conseqüências profundas para o desenvolvimento da consciência social e conseqüentemente ambiental.

Na educação escolar, Célestin FREINET (1977), atento às situações do cotidiano e à necessidade de impedir a perpetuação da práxis que não proporcionava nem a compreensão dos procedimentos nem o conhecimento da realidade nas quais deveriam ser aplicadas, tomou como básico na construção do conhecimento a “experiência tateante”.

O objetivo de FREINET (1977) era o de a **partir da consideração das várias experiências reais dos alunos, vincular a educação escolar às questões sociais, científicas, políticas, culturais e econômicas**. As técnicas desenvolvidas junto aos seus alunos tiveram por objetivo influenciar o comportamento das crianças, proporcionando-lhes o desenvolvimento da capacidade de iniciativa, de participação, de responsabilidade e de respeito: condições que permitem a *conscientização* diante dos grandes problemas humanos.

A conscientização que implica, como salientou Paulo FREIRE (1993), o ultrapassar a esfera espontânea de apreensão da realidade, supõe o superar a falsa consciência do conhecimento. A investigação dos “temas geradores”, ou seja, da temática significativa para o povo, tem como objetivo fundamental a captação dos seus temas básicos, a partir de cujo conhecimento é possível a organização do conteúdo programático. A prática pedagógica que não permite a construção do conhecimento pelos sujeitos cognoscentes, ou seja, que

não proporciona ou não se utiliza das condições necessárias para o ato de conhecer impede a capacidade crítica de ter esse conhecimento.

A participação como exercício de ter voz, de ingerir, de decidir em certos níveis de poder, de direito de cidadania, acha-se em relação direta, necessária com a prática educativa progressista (FREIRE, 1993). Ao propor a **educação enquanto prática de libertação do oprimido** numa sociedade desacostumada à livre-expressão, à participação, FREIRE (1993) direciona o processo educativo aos sujeitos participativos, fazedores de história.

Paulo FREIRE (1993), no início de sua Pedagogia, coloca a liberdade (um tema caro aos liberais) como foco de suas reflexões². Somente após o exílio, quando publica a Pedagogia do Oprimido, troca o tema da liberdade pelo tema da opressão. A partir daí, a liberdade passa a ser “a consciência da necessidade” de mudar o mundo dentro da concepção progressista de liberdade. A participação iniciada no espaço escolar pode ser o ponto de partida para a efetiva participação social e política.

Para BRANDÃO (1986),

“a educação que Paulo FREIRE vislumbra não é apenas politicamente utilitária. Há uma proposta politicamente mais humana, a de criar, com o poder do saber do homem libertado, um homem novo, livre também de dentro para fora” (p. 86).

As palavras e frases destacadas em negrito até o presente momento no desenvolvimento deste capítulo são centrais para a reflexão em

²É bom lembrar que a Revolução Francesa (1789) defendeu três valores básicos: igualdade, liberdade e fraternidade. Quando revolucionária a burguesia utilizou desses valores para combater a aristocracia. No poder a burguesia, estabelece limites de classe aos valores agora vistos pela visão conservadora.

relação à Educação Ambiental e à Consciência Ambiental.

Através de dinâmica desenvolvida pelo pesquisador no ano de 2003 nas aulas de Geografia e História com alunos do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual (ETE) “Astor de Mattos Carvalho” de Cabrália Paulista para analisar, interpretar e refletir sobre a figura abaixo, conseguimos problematizar aspectos relevantes da Educação Ambiental e das atuais práticas que vem sendo implementadas na sociedade, nos espaços públicos e não-públicos, bem como nos meios de comunicação de massa.



Fonte: Soffiati, Arthur. *Ecologia*. Reflexões para debate. São Paulo, Paulinas, 1988.

Figura 03: **Menina-caveira**

Foi no ano de 2003 que iniciamos o desenvolvimento do projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica (ver em anexo I), em decorrência do início da participação da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” (ETE) no Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, que estava em fase de implantação no município de Cabrália Paulista - SP. No ano de 2004, o referido projeto tornou-se objeto de estudo da presente pesquisa de doutorado.

Como professor das disciplinas de Geografia e História articulamos o desenvolvimento de uma dinâmica com os alunos do Ensino Médio da ETE para analisar e interpretar a “menina-caveira” (figura 03), tentando estimular o debate e a reflexão sobre o sistema de produção capitalista com a questão da água e dos recursos hídricos no Brasil.

Durante o desenvolvimento da dinâmica, os alunos, a partir da projeção da figura da “menina-caveira” em retroprojektor, fizeram observações, constatações e interpretações sobre ela, indicando pontos que posteriormente foram objeto mais amplo de discussão e reflexão. Os pontos indicados foram os seguintes: *os cifrões como olhos; a menina esquelética; os bens materiais; a ave morta; a inexistência de outros elementos naturais; a cor e os traços da figura; a solidão da figura “humana” e a marca de uma digital ao fundo da figura.*

A partir da análise da figura, iniciamos reflexões sobre os pontos indicados, contextualizando-os com a realidade do mundo atual. Os alunos, após vários debates, concluíram que os *cifrões como olhos* caracterizam a visão do

lucro e, conseqüentemente, a expropriação privada dos recursos naturais e o aumento da desigualdade social. Dentre os pontos destacados, ele foi o primeiro a ser indicado pela maior parte dos alunos no momento em que tiveram contato com a figura pela primeira vez.

Essa constatação fez com que iniciássemos a análise da presença dos cifrões na figura a partir da seguinte frase de MARX (1967): *“O modo como os homens se relacionam com a natureza depende do modo como os homens se relacionam entre si”* (p. 441)

Por isso no sistema de produção capitalista, o homem, ao adaptar a natureza às suas necessidades e interesses, provoca graves problemas ambientais, pois a natureza, que é condição para a sua existência, é vista e convertida em recurso, em fonte de lucro. **O “valor de troca” suplanta em importância o “valor de uso”.** A partir da apropriação privada desses recursos, o homem cria objetos materiais e não materiais que permitem a dominação econômica, redundando em dominação cultural.

Fundamentados nas informações e discussões realizadas anteriormente, os alunos apontaram algumas das características do sistema de produção capitalista identificadas a partir da análise da nossa realidade cotidiana, pois a maioria dos alunos são filhos de trabalhadores rurais e urbanos, moradores das cidades de Agudos, Analândia, Arealva, Boracéia, Cabrália Paulista, Duartina, Iacanga, Itirapina, Lençóis Paulista, Lucianópolis, Macaubal, Macatuba, Novo Horizonte, Paulistânia, Pederneiras, Piratininga, Pirajuí, Presidente Alves, Reginópolis, Valparaíso e Uru e de vários bairros periféricos da cidade de Bauru.

Além da interpretação da figura, a dinâmica, que teve a participação direta dos alunos, foi também embasada com reflexões decorrentes de pesquisa realizada por eles nas “**fichas de conteúdos**” segundo técnica proposta por FREINET e utilizada por este pesquisador.

FREINET não teve por parâmetro os estreitos e dogmáticos conteúdos estabelecidos nos manuais, que, além da divisão imposta ao conhecimento, em partes padronizados, divide socialmente o trabalho na escola, separando o professor como “executante” dos conteúdos e das metodologias elaboradas por terceiros. Trata-se de trabalho alienado, em que o professor não tem o controle do seu fazer pedagógico e da atividade produtiva que realiza na sala de aula, impedindo que o trabalho docente seja intelectual.

Pensando nessa situação, FREINET elaborou uma forma de tornar disponível para estudo um conjunto de elementos, organizados de forma simples e funcional, marcado pelas determinações da prática pedagógica do professor, bem como pela sua opção política, sua visão de mundo e da visão de mundo dos que educam. Nasceu assim o *fichário escolar ou ficha de conteúdos*.

O fichário escolar cooperativo foi pensado por FREINET

“para proporcionar aos alunos e ao professor a possibilidade de completar o material escolar limitado por uma documentação limitada; de possibilitar a individualização do ensino pelo recurso à elaboração de um material auto-educativo, que se destine às diferentes áreas do conhecimento; de fornecer a todo o educador um meio cooperativo de prestar a sua contribuição para a obra comum, sem precisar recorrer à impressão dos livros” (1969, p.125/126).

O enriquecimento do fichário escolar não é função restrita do professor. Os alunos ajudam a organizá-lo colecionando gravuras, fotografias, textos que trazem assuntos de interesse para a aprendizagem ou que forneçam elementos para pesquisa e estudo. Os materiais são colados nas fichas de cartolina, papel sulfite ou de papelão, aguardando uso mediante necessidades do trabalho escolar.

Ao desenvolver os conteúdos, a opção do professor por uma prática pedagógica dialógica o fará ficar atento às diferentes formas de os alunos manifestarem os conhecimentos e os questionamentos em relação à realidade o que implica a constante adaptação, re-estruturação dos conteúdos trabalhados. Sendo o material organizado em fichas de conteúdos, permite essa flexibilidade.

FREINET organizou um fichário, para que os alunos, após as atividades, pudessem verificar se desenvolveram satisfatoriamente as análises sugeridas, independentemente da interferência do professor. O *fichário auto-corretivo* dá conta dessa exigência. As *fichas de conteúdo* são acompanhadas das *fichas de correção*, que contêm as respostas às atividades sugeridas.

Ao desenvolver os trabalhos, FREINET adaptava materiais, elaborava recursos, pensava soluções que proporcionassem uma educação natural, motivada pela necessidade interior dos alunos, independente de direcionamentos e imposições, uma educação alicerçada nos métodos naturais.

FREINET tinha o interesse assim como a liberdade, não como “uma flor que desabrocha espontaneamente quando certas condições do meio são realizadas. “*Como a liberdade, o interesse é resultado de uma multiplicidade de*

elementos que o suscitam, animam e sustentam. Como a liberdade, é o espírito no qual se banha nosso comportamento comum” (1979, p.112).

O interesse não é a base essencial da pedagogia FREINET. Não se tem interesse abstratamente, tem-se interesse por uma determinada pesquisa, por um trabalho, por uma realização, e caberia aqui estudar metodicamente quais as condições de trabalho que tornariam possível um grande interesse pela educação escolar: referência ao real e aos elementos de vida, liberdade no quadro de uma organização cooperativa, iniciativa e criação, clima de colaboração, e não de oposição e luta de classe.

Para exemplificar, veja na seqüência no uma “ficha de conteúdo” (Quadro 01) utilizada por nós nas aulas de Geografia e História, que traz as características básicas do sistema capitalista de produção.

Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” – CEETEPS/UNESP

ETE Astor de Mattos Carvalho – Cabrália Paulista – SP

ENSINO MÉDIO – GEOGRAFIA – Prof. Ms. Lourenço Magnoni Júnior

As características básicas do sistema capitalista de produção

- Sistema sócio-econômico em que os meios de produção (terras, fábricas, máquinas, dinheiro, etc.) são de propriedade privada (particular).
- Os proprietários dos meios de produção – uma minoria da sociedade – são os burgueses ou capitalistas,
- Os não-proprietários dos meios de produção – a maioria da sociedade – são os **proletários** (do latim prole, que significa “filhos”. Classe de indivíduos pobres,

conhecidos pela capacidade de gerar filhos) ou **trabalhadores**, que vivem dos salários pagos em troca de seu trabalho.

- Os capitalistas empregam os proletários para produzir mercadorias visando à obtenção de lucro e mais acúmulo de capital (todo bem econômico – não apenas dinheiro mas máquinas, equipamentos, mercadorias, etc. – passível de ser aplicado na produção de novas riquezas).

- Os detentores do capital são os industriais, os comerciantes, os banqueiros, os grandes agricultores, etc., que, para gerar riquezas, compram a força de trabalho do proletariado.

- O capitalismo é um sistema de mercado baseado na iniciativa privada, monopolização dos meios de produção e exploração de oportunidades de mercado para efeito de lucro.

- No lucro concentra-se toda a lógica e a irracionalidade do capitalismo, que destina o sacrifício do trabalho de todos para o enriquecimento material de poucos.

- O controle da produção econômica e do mercado centralizado nas mãos de poucos (capitalistas) provocam recessões e crises surpreendentes de acordo com os seus interesses, aumentando continuamente a deterioração social, o desemprego, a fome e a miséria, gerando o subdesenvolvimento, promovendo guerras por interesses financeiros.

- A militarização da sociedade é uma das conseqüências cruéis do capitalismo, bem como a crescente concentração de riqueza nas mãos das oligarquias, empresários, industriais, banqueiros, etc.

Fonte: CATANI, A. M. *O que é Capitalismo*. São Paulo, Brasiliense, 1984

Quadro1: **“Ficha de conteúdo” sobre o capitalismo.**

A questão levantada pelos alunos a partir da análise, interpretação e discussão sobre o conteúdo da ficha de conteúdo acima foi: *Como conseguir harmonizar os objetivos capitalistas aos objetivos de preservação ambiental, quando têm princípios tão contraditórios?*

A base do modo de produção capitalista está assentada nas relações de produção que envolvem relações de trabalho, forma de propriedade e relações de distribuição e troca e nas forças produtivas, que correspondem à força de trabalho, meios de produção e instrumentos de trabalho.

O Capitalismo implantou na sociedade um modelo em que as relações de produção assumiram o domínio e o comando das relações produtivas e sociais, em que capital e trabalho foram separados, reproduzindo uma estrutura na qual um pequeno grupo (dominante) se apropria dos espaços e das riquezas, transformando a natureza e o homem em objetos de manipulação, lucro e exploração. A luta de classes, como viu um pensador, é o motor da história.

A intenção do lucro evidencia tais relações que resultam no processo de degradação ambiental que afeta indiscriminadamente a natureza e os homens, expondo as contradições e a irracionalidade do sistema. Independentemente da classe social, os homens sofrem as conseqüências da poluição da água, do ar e do solo, são afetados pela pobreza na situação de carência ou na situação de ameaça que os despossuídos representam aos opulentos de nossa sociedade. Assim sendo, não podemos nos esquecer de que no capitalismo a racionalidade do sistema gera a irracionalidade através da alienação.

Na interpretação da figura da “menina-caveira”, a maioria dos

alunos apontou *a menina esquelética* como a representação de grande parte da humanidade atual, sob a égide do capitalismo globalizado, na situação de consumidora, como fica evidenciado através das roupas, sapatos e fitas. Poderia ser também a representação da apropriação privada da natureza ou da classe que dela se beneficia.

Na concepção dos alunos, as roupas, sapatos e as fitas simbolizam os *bens materiais* resultantes da transformação da natureza, sendo bens essenciais para a vida humana, pois, segundo MARX (1985), para fazer história o ser humano precisa comer, beber, vestir, calçar, etc. Entretanto, quando o homem passa a consumir bens materiais mais do que o necessário, caracteriza-se o **consumismo**, que é o gastar em produtos desnecessários, aumentando a demanda por mais matéria-prima e a conseqüente pressão sobre o meio ambiente.

A necessidade da contínua exploração dos recursos naturais para garantir a geração de empregos e de renda foi apontada por alguns alunos da ETE, evidenciando a ideologia do alcance do “progresso” a qualquer preço, difundida no Brasil durante a ditadura militar.

Os alunos concluíram que *a ave morta* é representação da natureza morta. A decapitação da ave foi a forma encontrada para a representação da irreversibilidade dos resultados da degradação ambiental. A voracidade, a amplitude do processo de destruição, não têm permitido à natureza o tempo e as condições para que se recomponha. Na figura em estudo, a “humanidade” esteja talvez lamentando uma situação que criou ou admitiu a morte dos elementos que garantiriam a sua própria sobrevivência, em função de um pensamento pouco

racional.

Já *as mãos estendidas em direção à natureza morta*, conforme a visão da maioria dos alunos dos três anos do Ensino Médio da ETE que participaram da dinâmica, seriam uma tentativa de reconciliação com a natureza frente às conseqüências da sua exploração ou um alerta, já que a figura “desumanizada”, sob a óptica do lucro, mantém-se numa atitude de manipulação da natureza.

Em relação à *inexistência de outros elementos naturais* os alunos concluíram que a figura evidencia a necessidade de aprofundamento na discussão sobre a problemática ambiental na escola. Também apontaram que a solidão da menina representada na figura procura direcionar o nosso olhar e a nossa atenção para refletirmos sobre a relação do homem com a natureza e a sociedade e buscarmos explicações e respostas sobre os fatores responsáveis por tal situação. Tais fatores não estão evidenciados na figura, exigindo análise profunda e global da situação que envolve as perspectivas política, social e econômica que na sociedade se apresentam e se realizam como perversas e predatórias.

Na análise, após o levantamento dos vários elementos, da atenção aos detalhes, percebemos que os alunos voltaram-se à avaliação central, fazendo as interpretações a partir da relação menina – ave morta.

Na opinião da maioria dos alunos, *a cor e os traços da figura* são uma alusão à morte, à destruição e ao medo. A figura expõe através dos elementos cor e desenho a tristeza, a insegurança e o medo frente à destruição,

expressos pelo artista através de traços trêmulos, não definidos, e da cor preta.

Um grupo de alunos do segundo Ensino Médio concluiu que *a solidão da figura “humana”* é a não politização do homem. Para eles, a solidão da figura representa a desorganização social, a inexistência de uma cultura democrático-participativa, organizativa, que não se traduz em ação política e, conseqüentemente, não se institui através de políticas públicas.

A mídia foi reconhecida pela quase totalidade dos alunos como instrumento de divulgação da ideologia embutida no pensamento da “menina-caveira”, a partir da visão de mundo expressa pelo capital. A problemática ambiental e hídrica é geralmente tratada nos meios de comunicação como algo pontual, sendo apresentada de maneira isolada, descontextualizada da realidade.

As análises da mídia geralmente são superficiais, de forma a não permitirem questionamentos que encaminhem a uma análise mais globalizante. Agarram-se a situações isoladas, exploradas de forma alarmista, o que gera esquecimento, alienação, em detrimento da formação crítica, questionadora.

A marca de uma *digital ao fundo da figura* foi apontada como a perda da identidade, da individualidade, porque o sistema capitalista e seus instrumentos de divulgação e imposição impedem a construção da identidade que é da pessoa, mas que é também fatalmente a identidade do grupo, substituindo-a pelos interesses do sistema. Nesse processo, as diferenças são eliminadas a favor de uma homogeneização facilitadora à dominação, às imposições do mercado, ao consumo de suas mercadorias.

Essa avaliação foi resultado da observação de uma aluna do

terceiro Ensino Médio da ETE “Astor de Mattos Carvalho”, que observou o desenho da digital da figura logo atrás da cabeça da figura “humana”. Seria, segundo ela, a forma figurativa de se representar a sobreposição da identidade por uma visão de mundo, por um pensamento único construído, ditado pelos interesses do capital sobre a natureza, sobre o homem.

Dinâmica igual a esta que desenvolvemos no ano de 2003 a partir da análise, interpretação e reflexão sobre a figura da menina-caveira visando à construção da consciência sócioambiental nos alunos do Ensino Médio da ETE “Astor de Mattos Carvalho” para podermos contribuir com o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográfica que estava naquele período em fase de implantação no Córrego São José do Corrente, pode ser realizada a partir dos mais variados recursos. Entre eles destacamos a fotografia ou outras formas de registro imagético, que ganham valor especial quando retratam situações vivenciadas e conhecidas pelos alunos, como por exemplo, fotografias aéreas da Microbacia, para que “vejam a realidade atentamente”, ou seja, para que questionem o olhado, analisem o sabido, descubram novos elementos e estabeleçam relações com o contexto mais amplo, enfim “enxergem o que diariamente vêem”.

O registro fotográfico, assim como a filmagem, exige poucos recursos, mas exige recursos. O registro a partir dos desenhos dos alunos poderá substituí-los, inclusive constituindo recurso mais rico, já que no papel os alunos representarão a visão que têm da realidade, a interpretação que dela constroem, segundo suas concepções de mundo.

O envolvimento dos alunos no desenvolvimento da dinâmica foi muito significativo, demonstrando que atividade didático-pedagógica desse tipo é viável e pode ser aplicada com sucesso na escola pública para construirmos uma consciência ambiental transformadora. Essa educação é essencial para a superação do paradigma de apropriação privada dos recursos naturais a qualquer preço, ato promotor de um índice de degradação ambiental sem precedente na história da humanidade.

No entanto, na análise que realizamos com os alunos sobre a “menina-caveira”, observamos que geralmente quando fazemos críticas ao capitalismo, facilmente caímos numa crítica moral. Não é errado fazer uma avaliação moral, mas num trabalho de pesquisa como este, cujo foco é a educação ambiental e o conhecimento científico, não seria prudente ficarmos somente no nível da axiologia, isto é, no estudo dos valores morais.

Daí a necessidade de uma análise objetiva da formação econômico-social dominante. MARX e ENGELS (1987), no “Manifesto do Partido Comunista”, mostra que o capitalismo lançou a humanidade a novo patamar de desenvolvimento. Mas o desenvolvimento tem um preço, que hoje é alto. É preciso sempre que possível refletir sobre a “lógica do capitalismo”: a minoria segue e gosta; a maioria não tem como fugir às determinações objetivas do sistema.

Na análise da “menina-caveira”, pudemos diagnosticar que os alunos através da mediação do professor/pesquisador foram instrumentalizados para o conhecimento geográfico, histórico, sociológico, psicológico, filosófico,

político e econômico, para entenderem a dinâmica do capitalismo. Nesse sentido, a instrumentalização dos alunos é fundamental para resolver as questões postas pela problematização surgida do contexto ou da prática social inicial. O momento da sensibilização dos alunos permitiu “a tomada de consciência” validando o estudo de conteúdo a partir da “menina caveira”.

Através da realização da dinâmica, os alunos puderam observar que o capitalismo é uma estrutura sócio-político-econômica baseada:

- a) na propriedade privada dos meios de produção. Os não-proprietários precisam vender a sua “força de trabalho”;
- b) na reprodução ampliada do capital. É produção gerando mais produção com a perspectiva de gerar “mais-valia”;
- c) na ampliação contínua e mediadora do sistema técnico-científico-informacional facilitador da circulação, controle e distribuição das mercadorias;
- d) na globalização da economia e flexibilização das barreiras econômicas, legais, político-territoriais e na profissionalização do trabalhador segundo determinada especialização necessária ao mercado;
- e) em leis de mercado que indicam os rumos da produção e investimento;
- f) na concepção de que as falhas e deficiências do sistema são problemas técnicos e funcionais, jamais indicadores da **contradição** e divergência de interesses entre os donos do capital e os trabalhadores;
- g) na força. Em situações de crise as re/estruturações inevitáveis atingem em primeiro lugar o trabalhador, que será dispensado ou demitido;
- h) a base econômica (a infraestrutura) se articula dialeticamente à superestrutura

jurídico-política e ideológica.

A dinâmica sobre a “menina-caveira” demonstrou que não será apenas com indignação (aliás, justa) que iremos desmontar a estrutura e a lógica do capital, mas com: 1) organização da classe trabalhadora geradora de “mais-valia”; 2) oferecimento de instrução e educação de qualidade para todos ao se evitar fazer uma “escola pobre para o pobre”; 3) conscientização sobre os problemas gerais que afetam a vida no planeta e ação no sentido de sua provável solução. A inserção nos movimentos sociais é meio caminho para fazer valer os direitos sociais, valorizar os direitos e os bens sociais e criar uma sociedade justa.

No desenvolvimento do nosso projeto de Educação Ambiental, além da análise da figura da “menina-caveira”, da utilização das fichas de conteúdos, exposição de vídeos, leitura de textos através de temas geradores e análise de músicas e charges, outra importante técnica desenvolvida por FREINET foi utilizada, isto é, a “*aula-passeio*”.

FREINET tinha a vida como campo fértil onde estão sempre a brotar riquezas e ensinamentos. A vida no seu conjunto e não a vida limitada e fechada da escola atual. “*Se a vida, não está apta a fornecer a educação e a instrução, de que processos sofisticados teremos de nos utilizar para obtê-las de um modo apropriado?*” (1979, p. 47).

Considerando, então, a vida como campo fértil onde estão sempre a brotar riquezas e ensinamentos, não poderíamos deixá-los escapar. Essa necessidade levou FREINET (1979) a buscar, fora do ambiente da sala de aula, os fatos que se converteriam em recursos, em conteúdos para as suas aulas.

FREINET,

“Saía alegremente e aparentemente sem problemas, havia apenas a preocupação de fazer um relatório escrito ou mental, de todos os acontecimentos que ao longo dos caminhos, atraíam o olhar daqueles que estavam habituados a ver as coisas mais de perto, dentro das perspectivas de uma atenção mais concentrada” (1979, p. 24).

Essa hora em que os olhos estão voltados à busca permanente, os ouvidos, e todos os sentidos abertos à magia do mundo, foi denominada de “*aula-passeio*”. As paisagens, agora vistas como novas, numa incessante descoberta, eram imediatamente comunicadas, tornavam-se coletivas permitindo observações e estudos nas diversas áreas do conhecimento.

No caso específico desta pesquisa, as “*aulas-passeio*” começaram a ser utilizadas após o desenvolvimento de inúmeras palestras e reflexões teóricas a partir da análise de textos, fotos, figuras, músicas, charges, exposição de vídeos em sala de aula, isto é, trabalhos teóricos cujos temas geradores serão evidenciados no capítulo IV desta Tese.

A escolha da metodologia de aula-passeio de FREINET aconteceu durante discussão realizada com os membros da equipe do Projeto de Educação Ambiental - Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente - quando foi exposta pelo pesquisador e considerada adequada aos fins propostos pelos presentes, isto é, para a realização dos trabalhos práticos.

A partir de então, a equipe composta por alunos e professores da

ETE “Astor de Mattos Carvalho”, técnicos da Casa da Agricultura e da Defesa Civil de Cabrália Paulista passaram a utilizar a metodologia de aula-passeio no trabalho prático de campo, tanto para reconhecer quanto para pesquisar e estudar o espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

O CONHECIMENTO DA DINÂMICA DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

“Poluímos o ar que respiramos, degradamos o solo que nos alimenta e contaminamos a água que bebemos. O ser humano parece não perceber que depende de uma base ecológica para a sustentação de sua vida e de seus descendentes. Vive como se fosse a última geração sobre a Terra”. (DIAS, 2002, p. 10)

A citação acima faz um alerta sobre a necessidade de desenvolvermos mecanismos para que gradativamente comecemos a proteger o meio ambiente da voraz rapinagem empreendida pelo capitalismo globalizado contra os recursos naturais.

No entanto, a preocupação sobre a degradação ambiental não é recente. As obras *Primavera Silenciosa* (1962) e *O Mar a Nossa Volta* foram à forma que a norte-americana Rachel Carson (1907-1964) encontrou para registrar e divulgar as cenas de destruição ambiental que registrara, denunciando o envenenamento do meio ambiente e dos alimentos, intensificado a partir dos anos 50 do século XX. Uma formação econômico-social baseada na geração da mercadoria e expropriação do trabalhador ataca a natureza de inúmeras formas, degradando-a em defesa do direito de propriedade privada, do lucro e

conseqüentemente da livre iniciativa, mecanismo essencial para garantir a hegemonia do mercado, como entidade acima de todas as coisas.

O processo de degradação ambiental intensificado a partir dos anos 50 do século XX teve início com a Revolução industrial dos séculos XVIII-XIX, acontecimento histórico consolidador por excelência da ordem capitalista no planeta, marcando o fim do capitalismo mercantilista, predominante no mundo entre os séculos XVI e XVII. A expansão do capitalismo industrial submeteu o mundo a uma economia política voltada para a cultura técnico-científica enraizada no consumo de forças naturais baratas como meio de equacionar os seus conflitos de produção.

Os princípios econômicos liberais em muito contribuíram com a eclosão e expansão da Primeira Revolução Industrial, científica e tecnológica que trouxe mudanças radicais ao contexto de mundo da época. Entre as principais mudanças estão:

- 1) a transformação da manufatura em fábrica (símbolo da indústria moderna);
- 2) a introdução do sistema de maquinismo, cujo primeiro ato foi a disciplinarização cronométrica do movimento do trabalho entre os operários e do trabalho assalariado;
- 3) a divisão tecnicamente especializada do trabalho, sincronizado pela disciplina do tempo cronometrado do relógio;
- 4) hegemonia da propriedade privada e sua política de cercamento;
- 5) a aceleração do processo de urbanização;
- 6) o avanço da mecanização do campo e do êxodo rural, ampliando assim o

processo de exploração do trabalho e o crescimento astronômico da miséria e da degradação ambiental.

Essa reorganização dos espaços sob um único modo de produção converteu os antigos espaços diferenciados das civilizações em segmentos regionais da *Divisão Internacional do Trabalho*, determinando uma rígida especialização produtiva: cada país poderia se especializar e “destacar” num determinado ramo de atividade econômica.

Na divisão internacional do trabalho proposta, a Inglaterra se especializaria na indústria, tornando-se a “oficina do mundo” introduzindo a cultura do maquinismo na produção. Os demais países deveriam se especializar na produção de produtos primários, como por exemplo o Brasil o fez sob o domínio colonial de Portugal até o advento da Primeira República.

As contradições geradas pelo sistema capitalista de produção industrial, rotulado de concorrencial, deixariam a maioria da população em precárias condições de vida. Entre essas contradições estavam:

- a) o aumento da exclusão social decorrente da crescente concentração de riqueza;
- b) os baixos salários;
- c) as longas e exaustivas jornadas de trabalho nas fábricas;
- d) as más condições de vida nos insalubres bairros operários, que praticamente não contavam com nenhum tipo de infra-estrutura (água encanada, rede de esgoto e calçamentos de ruas e vielas) e que freqüentemente eram sufocados pela fumaça oriunda da queima do carvão mineral, principal fonte de energia da Primeira Revolução Industrial, e de outros poluentes industriais. Qualquer movimento que

viesse ferir os princípios da livre iniciativa, da propriedade privada, da “liberdade” individual e da ordem social vigente, era fortemente reprimido a mando das autoridades governamentais que estavam a serviço da preservação dos interesses do capitalismo dito “moderno”.

A Primeira Revolução Industrial ficou caracterizada por seu sistema de técnica e de trabalho baseado no paradigma manchesteriano, nomeado por referência a Manchester, o centro técnico por excelência representativo desse período. A base do sistema manchesteriano foi o trabalho assalariado. O trabalhador qualificado era geralmente pago por peça produzida.

Uma das características básicas dessa organização do trabalho foi a porosidade, isto é, a grande quantidade de tempos de interrupção que o trabalhador precisa fazer no seu trabalho.

Para MOREIRA (2000), o trabalho do paradigma manchesteriano era semi-artesanal, qualificado, pesado, estafante e extremamente insalubre, pois era realizado em prédios sem luminosidade e ventilação mínima, numa jornada que se alongava às vezes por mais de 12 horas. A massa trabalhadora era composta principalmente por mulheres e crianças, culturalmente mais dóceis que os homens adultos, e desassistida de qualquer meio de proteção e indenização às mutilações do trabalho.

A partir da Segunda Revolução Industrial (1860), com seu posterior paradigma industrial taylorista/fordista baseado na especialização/desqualificação do trabalhador, assistiremos a um brutal consumo de recursos naturais que levará à disputa do domínio do mercado mundial de

matérias-primas e à divisão do mundo em colônias das grandes potências industriais, tais como: Inglaterra, EUA, Alemanha, França e Japão, principalmente. É a era do Imperialismo. É sob esse paradigma que se arrumam os espaços do mundo. Segundo MORANDI e GIL (2003), os campos se descampesinam e as cidades se povoam de trabalhadores, a agricultura se mecaniza e as áreas rurais se especializam. A humanidade se urbaniza. É ainda sob esse paradigma que assistimos a uma degradação ambiental sem precedentes.

Segundo MOREIRA (2000), as principais consequências do paradigma desenvolvido pela Segunda Revolução Industrial foram:

- a) automação da produção. Ford cria a linha de montagem típica no fabrico de automóveis, apoiada numa esteira rolante. É o processo técnico que ficará registrado como a forma mais característica de automação, com a qual introduz na indústria a produção padronizada, em série e em massa;
- b) radical reestruturação da produção e do trabalho com a introdução do “taylorismo” e do “fordismo”;
- c) alienação total do trabalho, pois com a esteira rolante os trabalhadores ficam dispostos cada qual num posto de trabalho, exercendo uma função mecânica pelo fato de não precisar pensar. Pensar é função de um especialista, o engenheiro, que planeja para o conjunto dos trabalhadores dentro do sistema de fábrica.

O trabalho é transformado numa rotina de repetição ao infinito dos mesmos gestos e numa cadência de velocidade crescente determinada pela administração.

A reação dos trabalhadores caracterizou-se pela perplexidade,

reforço dos sindicatos e conquistas sociais (salários, previdência, jornada de trabalho e contrato coletivo).

A Terceira Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XX no Japão, tendo por tecnologia característica desse período técnico a microeletrônica, a informática, a cibernética, a máquina CNC (de controle numérico computadorizado), o robô, o sistema integrado à telemática (telecomunicações informatizadas via satélite), a biotecnologia. Essa fase da história da humanidade, marcada pelo que se denomina de revolução técnico-científico-informacional, é também chamada de período técnico-científico. O próprio espaço geográfico, segundo SANTOS (1996), pode ser chamado de meio técnico-científico-informacional. Nesta nova fase histórica o mundo está marcado por novos signos, como: a multinacionalização das firmas e a internacionalização (globalização) da produção e circulação das mercadorias: a generalização do fenômeno do crédito, que reforça as características da economização da vida social; os novos papéis do Estado em uma sociedade e uma economia mundializadas - o frenesi de uma circulação da informação que liga instantaneamente os lugares, graças aos progressos da informática.

As principais consequências do advento da Terceira Revolução Industrial foram:

- a) reestruturação econômica (desregulamentação econômica, abertura de mercado, terceirização, etc.), passando pelo campo da produção, do trabalho e da circulação financeira e de mercadorias;
- b) automatização crescente da produção, flexibilização e desemprego estrutural;

- c) comando de 80% das novas tecnologias e 60% da circulação global de mercadorias nas mãos de pouco mais de 500 empresas transnacionais;
- d) abertura indiscriminada das economias dos países pobres, que além de literalmente quebrarem seus parques industriais nacionais, deixam-nos totalmente dependentes e vulneráveis às oscilações do capital especulativo internacional;
- e) aumento da concentração de riqueza e conseqüentemente a expansão da fome, miséria e violência (Moreira, 2000).

A reação dos trabalhadores até o momento foi marcada pela perplexidade, dessindicalização, fragmentação e tendência à “parceria” assumida ou “conflitiva”.

Com a globalização da economia capitalista, as sociedades adotaram um modelo técnico único que se sobrepõe à multiplicidade de recursos naturais e humanos. Instala-se um novo sistema de natureza. Nesse mundo, a primeira natureza que conta não é mais a natureza natural, mas sim a natureza artificializada. A produção depende do artifício, subordinando-se aos determinismos do artifício. A produção já não é mais definida como trabalho intelectual sobre a natureza natural, mas como trabalho intelectual vivo, sobre o trabalho intelectual morto, natureza artificial (SANTOS, 1996).

A globalização da economia capitalista unifica a natureza: suas diversas frações são postas ao alcance dos mais diversos capitais, que as individualizam, hierarquizando-as segundo lógicas com escalas diversas. A Natureza é agora unificada pela História, em benefício de empresas transnacionais, Estados e classes hegemônicas. Mas não é mais a Natureza

Amiga, e o Homem também não é mais seu amigo (SANTOS, 1996).

Ruy MOREIRA (2000) vincula a crise dita ambiental ao paradigma da repetição, à repetição capitalista que faz o capitalismo expandir-se pelo espaço planetário até torná-lo a ordem mundial de nossos dias: trata-se de uma economia política que faz o sistema econômico assemelhar-se a um campo de forças, movido pela competição. Para realizar-se, a competição depende de um constante rebaixamento de custos e elevação da produtividade e, portanto, do aperfeiçoamento do padrão tecnológico. A lógica é elevar a produtividade. Como a elevação da produtividade num setor é logo copiada pelos demais, assim se estabelecendo a generalização que nivela o sistema econômico no seu todo, a competitividade retoma o seu ciclo, reiniciando-o indefinidamente. O consumo sempre renovado e ampliado só é possível pelo acréscimo de novos espaços.

Em todo o mundo se multiplica uma mesma paisagem geográfica: a dos grandes complexos industriais e urbanos circundados por imensidões de áreas agropecuárias cada vez mais submetidas à mecanização. A cultura técnico-científica do capitalismo reorganiza o mundo impondo-lhe a uniformidade do padrão repetitivo, assim a diversidade subordina-se por inteiro a um único padrão técnico de organização, homogeneizando as formações vegetais pelos cultivos especializados, envenenando as águas, erodindo os solos, assoreando os rios. A padronagem heterogênea dos grandes espaços naturais desaparece diante da homogeneidade imposta pelos padrões mecânicos em rápida propagação pelas mais diferenciadas áreas rurais do mundo (MOREIRA, 1993).

E essa crise se exprime ambientalmente pelo fato de a cultura

técnico-científica planetarizada ter por traços básicos características que conflitam com as da natureza: a cultura técnico-científica é um padrão uniformizante e não auto-regenerativo, enquanto a natureza, que essa técnica transforma, é pelo contrário diversamente padronizada e auto-regenerativa.

Essa uniformização do mundo vem sendo promovida sob os signos do progresso técnico-científico-informacional e do desenvolvimento econômico.

Diante da amplidão da questão Ambiental, muitas preocupações nos envolvem em relação à Educação Ambiental:

- Quais os objetivos da Educação Ambiental?
- Como devemos defini-la?
- Como libertá-la do papel de porta-voz das ideologias ambientalistas, do papel de disseminadora do discurso oficial?
- O que e como ensinar na direção de uma Educação Ambiental libertadora?

A Educação Ambiental é plural e reflete as várias tendências políticas, éticas e culturais. Entre as matrizes político-pedagógicas que orientam essa vasta diversidade de atividades e leituras, LIMA (2002 p.125) considera a *conservadora* e a *emancipatória*.

A matriz **conservadora** se interessa pela manutenção da atual estrutura social, com todas as suas características e valores econômicos, políticos, éticos e culturais. A matriz **emancipatória**, ao contrário, defini-se no compromisso de transformação da ordem social vigente, de renovação plural da sociedade e de sua relação com o meio ambiente.

Podemos afirmar que a tendência de **Educação Ambiental conservadora**, conforme LIMA (2002), caracteriza-se pela defesa de:

- a- uma concepção reducionista, fragmentada e unilateral da questão ambiental;
- b- uma compreensão naturalista e conservacionista da crise ambiental;
- c- uma tendência a sobrevalorizar as respostas tecnológicas diante dos desafios ambientais;
- d- uma leitura individualista e comportamentalista da educação e dos problemas ambientais;
- e- uma abordagem despolitizada da temática ambiental;
- f- uma baixa incorporação de princípios e práticas interdisciplinares;
- g- uma perspectiva crítica limitada ou inexistente;
- h- uma ênfase nos problemas relacionados ao consumo em relação aos ligados à produção;
- i- uma separação entre as dimensões sociais e naturais da problemática ambiental;
- j- uma responsabilização dos impactos ambientais a um homem genérico, descontextualizado econômica e politicamente;
- l- uma banalização das noções de cidadania e participação que na prática são reduzidas a uma concepção liberal, passiva, disciplinar e tutelada (DEMO, 1999; CARVALHO, 1991).

Para LIMA (2002)

“Esse conjunto de características, presentes, mais ou menos intensamente, nos conteúdos e práticas educacionais, ao reduzir a complexidade real do problema, reflete-se na forma como os indivíduos e grupos sociais passam a compreender os problemas socioambientais e a reagir a eles. Se definirmos a

questão ambiental como um problema técnico que pode ser resolvido tecnologicamente ou como um problema natural que não diz respeito à sociedade, mas somente à biologia ou à economia, esvaziamos a representação de suas dimensões política, social, cultural e ética” (p. 127-128).

Para LIMA (2002), um entendimento reducionista da crise ambiental não favorece a tomada de iniciativas em defesa da qualidade de vida, da responsabilização dos verdadeiros agentes de degradação e da luta por direitos ambientais entendidos como direitos de cidadania. Por outro lado, politizar o debate e a educação ambiental (sem panfletagem e partidarização) pode significar justamente, um estímulo à compreensão dos riscos presentes nas agressões ambientais, à identificação e a responsabilização dos reais agentes de degradação, ao reconhecimento do acesso a um ambiente limpo como uma conquista cidadã e à participação organizada tanto na resolução de problemas comunitários quanto na defesa do bem-estar público. A conjunção desses processos pode abrir caminhos profícuos para a construção de uma sustentabilidade emancipatória baseada na defesa da vida em largo sentido, da liberdade e da justiça social.

Segundo LIMA (2002), a tendência **emancipatória** de Educação Ambiental, por sua vez, caracteriza-se por:

- a- uma compreensão ampla e multidimensional da complexa questão ambiental;
- b- uma defesa do amplo desenvolvimento das liberdades e possibilidades humanas e não-humanas;
- c- uma atitude crítica diante dos desafios da crise civilizatória;
- d- uma politização e publicização da problemática socioambiental;
- e- uma associação dos argumentos técnicos-científicos à orientação ética do conhecimento, de seus meios e fins, e não sua negação;

- f- um entendimento da democracia como pré-requisito fundamental para a construção de uma sustentabilidade plural,
- g- uma convicção de que o exercício da participação social e a defesa da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental;
- h- um cuidado em estimular o diálogo e a complementaridade entre as ciências e as múltiplas dimensões da realidade entre si, atentando-se para não tratar separadamente as ciências sociais e naturais, os processos de produção e consumo, os instrumentos técnicos dos princípios ético-políticos, a percepção dos efeitos e das causas dos problemas ambientais e os interesses privados (individuais) dos interesses públicos (coletivos), entre outras possíveis;
- i - uma vocação transformadora dos valores e práticas contrários ao bem-estar público.

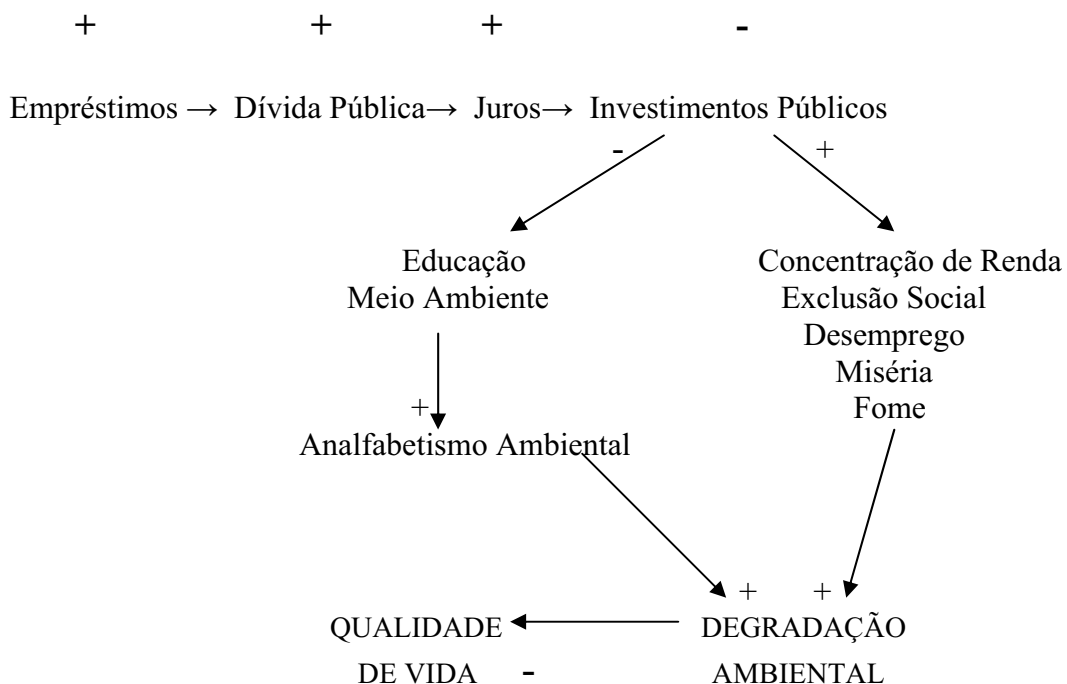
A identificação do significado de cada uma dessas propostas, assim como a diversidade de olhares e concepções, é fundamental no desenvolvimento da sensibilidade e da consciência.

Para LAYRARGUES (2002)

“A Educação Ambiental poderá colaborar na direção da alienação, quando implementada de modo reducionista ou poderá colaborar com a desalienação, através de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo, buscando uma discussão que ultrapasse os aspectos técnicos, que considere também a dimensão política da questão” (p. 180).

A QUESTÃO AMBIENTAL NÃO PODE FICAR RESTRITA À ECOLOGIA

Genebaldo Freire DIAS (2002), ao identificar o modelo econômico como responsável primeiro pela degradação ambiental, em todas as suas formas, estabelece relação entre o consumismo, garantido pela mídia, e a pressão sobre os recursos naturais e a conseqüente degradação ambiental, em todas as suas formas. Essa relação tem continuidade ao associar o apelo dos países ao sistema financeiro internacional na busca por empréstimos, visando recuperar a qualidade de vida perdida. Assim, vai se estabelecendo uma cadeia de conseqüências: os empréstimos fazem aumentar a dívida pública e os juros, que nesse círculo vicioso gera a redução dos investimentos públicos, produzindo mais injustiça social, desemprego, violência, miséria, fome e analfabetismo (inclusive o analfabetismo ambiental). A figura 04 a seguir evidencia as relações perversas do modelo econômico dominante:



Fonte: Adaptado de DIAS, Genebaldo Freire. *Iniciação à Temática Ambiental*. São Paulo, Gaia, 2002: p.29

Figura 04: As relações perversas do modelo econômico dominante atualmente no mundo.

O modelo produz exclusão social e miséria por um lado; consumismo, opulência (abundância de riqueza) e desperdício, por outro. Ambos causam degradação ambiental.

Como se vê, a QUESTÃO AMBIENTAL, para ser compreendida, não pode ficar restrita à Ecologia. Ela é formada por diversas dimensões e não apenas pela dimensão ecológica. Portanto, para pensarmos a QUESTÃO AMBIENTAL, devemos considerá-la além do inorgânico (abiótico) e do orgânico (biótico), numa idéia de evolução em espiral, e não em ciclos que se fecham sobre seu ponto inicial de partida. Nessa direção, tanto os aspectos inorgânico e orgânico como os sociais (mais que o homem-natureza) participam

do movimento como substâncias em processo de ressintetização de novos aspectos.

Georges BENKO (2000), ao analisar o agravamento dos problemas econômicos e ambientais encontrados na maior parte dos países em desenvolvimento, chama a atenção para o avivar dos conflitos entre os objetivos de desenvolvimento econômico e aqueles ligados à preservação da qualidade do ambiente das populações e ao respeito pelos mecanismos de base de regulação dos sistemas naturais. O produto das aspirações legítimas das populações ao desenvolvimento e das perspectivas de crescimento demográfico do século XXI leva a conjecturas sobre um forte crescimento das tendências a sobrepujar e coloca difíceis problemas de arbitragem quanto às prioridades. Esta situação atribui uma importância decisiva à pesquisa imaginativa das soluções técnicas, econômicas e institucionais suscetíveis de harmonizar objetivos, a princípio contraditórios.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL nesse contexto tem importância estratégica, pois terá por finalidade, dentro e fora das Escolas, proporcionar espaços para análise do paradigma sobre o qual nossa sociedade foi estruturada e as conseqüentes relações que foram estabelecidas com o ambiente e, para o pensar novos paradigmas, outras possibilidades. Assim, a própria definição de Meio Ambiente (ou simplesmente ambiente) seria ampliada.

Para LOUREIRO (2002), a Educação Ambiental é

“uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação

lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente, pautado numa nova ética da relação sociedade-natureza. Dessa forma, para a real transformação da crise estrutural e conjuntural em que vivemos, a Educação Ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza” (p. 69).

Uma das graves falhas dos processos educativos denominados “temáticos” ou “transversais”, como por exemplo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, que se reproduz na Educação Ambiental, segundo LOUREIRO (2002), é a falta de clareza do significado da dimensão política em Educação, isto é, não necessariamente partidária. **A atuação dos educadores vem tornando as iniciativas educacionais ambientalistas, limitados a instrumentalização e à sensibilização para a problemática ecológica, mecanismos de promoção de um capitalismo que busca se afirmar como verde e universal em seu processo de reprodução do capital, ignorando o ambiente como realidade social.**

A Educação Ambiental é elemento inserido num contexto maior, que produz e reproduz as relações da sociedade as quais, para serem transformadas, dependem de uma educação crítica e de uma série de outras modificações nos planos político, social, econômico e cultural. A Educação Ambiental é um dos mais nobres veículos de mudança na história, a conquista de um direito inalienável do ser humano, mas não age isoladamente.

Uma pedagogia crítica e ambientalista deve saber relacionar os

elementos sócio-históricos e políticos aos conceitos e conteúdos transmitidos e construídos na relação educador-educando, de modo que se evite um trabalho educativo abstrato, pouco relacionado com o cotidiano dos sujeitos sociais e com a prática cidadã.

Os problemas de hoje são marcados por uma mudança de escala e de amplitude: às relações e combinações de âmbito local, que persistem (qualidade de vida urbana, poluições locais, recursos hídricos, paisagens, riscos industriais), acrescentam-se doravante problemas ou riscos de caráter mais vasto e mais dificilmente controláveis. À escala da Europa, como a poluição atmosférica na origem das "chuvas ácidas", ou à escala do planeta, como é o caso da alteração da camada de ozônio estratosférica, riscos de mudança climática que poderiam resultar do efeito estufa adicional de origem humana ou ainda da erosão rápida da biodiversidade, em particular nas zonas tropicais.

Entre os principais problemas ambientais que poderão se agravar, caso o capitalismo globalizado não adote medidas para mitigar o impacto sobre o meio ambiente no desenvolvimento de suas atividades produtivas e econômicas, estão:

- a) desflorestamento/queimadas;
- b) efeito estufa;
- c) buraco na camada de ozônio;
- d) alterações climáticas;
- e) destruição de habitats;
- f) perda da biodiversidade (genética, de habitats, de ecossistemas);

- g) alterações na superfície da Terra;
- h) erosão do solo/desertificação;
- i) poluição (do ar, da água, do solo, sonora, etc.);
- j) escassez de água potável;
- k) erosão da diversidade cultural;
- l) tráfico de produtos restringidos;
- m) aumento da desigualdade e exclusão social.

Outras agressões socioambientais sequer podem ser apontadas em decorrência da dificuldade ou da impossibilidade (em certos casos), de percebermos, prevermos, calcularmos ou compensarmos os novos riscos produzidos pela modernidade industrial e técnico-científica. Também não temos como atribuir-lhe responsabilidades, isso em decorrência das situações qualitativamente novas que apontam para realidades e significados antes inexistentes, o que caracteriza a nossa sociedade como uma “sociedade de riscos”.

Ao “duplo risco” que atinge as sociedades periféricas, em virtude da conjugação e sobreposição dos riscos da pobreza e dos riscos tecnológicos, que ocorrem quando as pessoas têm ciência de sua condição, mas a falta de outras opções obriga-os a conviver com o problema, somam-se os “novos riscos”. São riscos de difícil avaliação pela população, como por exemplo a radiação nuclear, a mutação genética e a contaminação química ou bacteriológica, cuja identificação e avaliação exigem conhecimentos, instrumentos e interpretações técnico-científicas. Tais instrumentos têm sido monopolizados pela

comunidade científica e/ou empresarial, o que nos coloca nas mãos de especialistas, cuja maioria tem uma visão tecnocrática que negligencia nas suas análises e conclusões a dimensão política, social e cultural que lhe são inerentes.

Assim sendo, é fundamental a **participação da sociedade civil** nos processos de discussão, negociação e formulação de políticas científicas e tecnológicas que envolvam riscos à segurança ambiental e bem-estar público.

QUAIS TÊM SIDO OS CAMINHOS PERCORRIDOS NA DIREÇÃO DA PARTICIPAÇÃO?

Por definição, a ecologia não conhece fronteiras. Em consequência, as soluções propostas somente podem ser globais, necessitando uma cooperação e colaboração internacional.

Nos anos 60, surgem os primeiros movimentos em defesa do meio ambiente e início das grandes reuniões mundiais sobre o meio ambiente.

Em 1968, a UNESCO realiza o primeiro estudo sobre o meio ambiente. Definiu-se, entre outras questões, que a Educação Ambiental não deve se constituir uma disciplina e sim deve ser trabalhada dentro do contexto interdisciplinar.

Em 1972, a cidade Estocolmo, na Suécia, sediou a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Nesse evento, a importância da ação educativa nas questões ambientais foi destacada e nasceu aí o “Programa Internacional de Educação Ambiental”.

A Conferência de Belgrado (ex-Iugoslávia), em 1975, consolidou o “Programa Internacional de Educação Ambiental” ao elaborar a Carta de Belgrado, enfatizando que as desigualdades entre ricos e pobres estão crescendo, e há evidências de crescente deterioração do ambiente físico, numa escala mundial. “Essas condições, embora causadas por um número relativamente pequeno de países, afetam toda a humanidade” (DIAS, 1992, p. 65).

A Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (Tbilisi/URSS/Geórgia), realizada em 1977, definiu os objetivos da Educação Ambiental, sendo o ensino formal indicado como fundamental para conseguir atingi-la.

Para RIBEIRO,

“Dessa reunião surgiram os princípios da educação ambiental a serem aplicados dentre os quais indentificamos a interdisciplinaridade, prática pedagógica envolvendo o estudante em sua realidade, e uma atenção particular deverá ser dada à compreensão das relações complexas entre o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria do meio ambiente, com vistas a possibilitar aos educandos tomarem atitudes diante dos impasses ambientais” (2001, p. 70)

A necessidade de introduzir a Educação Ambiental nos sistemas educativos dos países foi uma das conclusões do Congresso Internacional sobre Educação e Formação Ambientais realizado pela UNESCO em Moscou, em agosto de 1987, de onde saíram as estratégias internacionais para ações no campo da Educação Ambiental para os anos 90 do século XX (DIAS, 2002).

Em 1988, na cidade de Montreal (Canadá), a Comissão Mundial

sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Comissão de Brundtland) adotou a expressão “Desenvolvimento Sustentável”.

No Brasil, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu a ECO 92 quando foi aprovada a “Agenda 21”, firmando o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global” e aprovando o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

No ano de 2000, em Paris (França), foi elaborada “A Carta da Terra” e em 2002, na cidade de Johannesburgo (África do Sul), realiza-se a Cúpula sobre Desenvolvimento Sustentável, que ficou conhecida como Rio + 10.

Por volta dos anos de 1990, as reflexões em relação à Educação Ambiental se intensificaram no Brasil. Em meio às discussões promovidas por organismos internacionais, organizações governamentais e não-governamentais, comunidade científica, entidades empresariais e religiosas surgem experiências, associações, definições teóricas, concepções pedagógicas e político-ideológicas, num ambiente ainda carente de consensos sobre seu **objeto, fundamentos e objetivos**.

LIMA (2002), ao colocar a problemática anterior, provoca-nos e dirige-nos para uma observação mais atenta em relação às ações e representações. Ao considerar satisfatória tamanha diversidade de ações e instituições representativas da expansão da consciência social, devemos buscar propostas educacionais que permitam a elaboração de teoria e prática interdisciplinares, com toda a complexidade que o assunto evoca.

Ao nos remetermos à definição de Educação Ambiental anteriormente exposta através de LOUREIRO (2002), temos como condições necessárias: a práxis educativa e social, a construção de valores, o entendimento da realidade de vida, a atuação lúcida e responsável e a implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente. Se nos pautarmos pela definição tirada da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi/URSS/Geórgia), realizada pela UNESCO em 1977, que em relação *aos objetivos* da Educação Ambiental indicou o ensino formal como um dos eixos fundamentais para atingi-los e *deu-nos* o conceito de Educação Ambiental como um processo contínuo no qual os indivíduos e a comunidade *tomam consciência* de seu ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornem aptos a agir – individual e coletivamente - e resolver os problemas presentes e futuros, temos a certeza de que a Educação Ambiental deve ser **política e transformadora**. Tal afirmação exige de nós capacidade e coragem para inovar e politizar a Educação Ambiental.

Para LOUREIRO (2002), a Educação Ambiental será transformadora se, nas escolas, nas associações, nos sindicatos, através dos meios de comunicação, de outros espaços e instrumentos, proporcionarmos uma Educação que exponha os conflitos entre os vários interesses e disputas pela posse dos recursos naturais, se expusermos o modelo econômico imposto por esses concorrentes, se buscarmos e expusermos a possibilidade de melhores condições de vida às pessoas que não têm acesso sequer à consciência dos seus direitos, das possibilidades de lutas e opções.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ao ser trabalhada no contexto da transformação e da libertação social, possibilitará no decorrer do século XXI o alcance da **consciência socioambiental** necessária para a consecução de um mundo justo. Acreditamos que esse deve ser o alvo maior da Educação Ambiental no Brasil e no mundo.

Essa é a concepção de Educação Ambiental que foi aplicada nas atividades desta pesquisa e no projeto de Educação Ambiental de cunho técnico-científico e didático-pedagógico que continuaremos a desenvolver juntamente com educadores e educandos da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” e técnicos da Casa da Agricultura e Defesa Civil de Cabrália Paulista, para estudar e contribuir com o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas no município de Cabrália Paulista, no Estado de São Paulo.

CAPÍTULO II

OS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, O PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS E O AQÜÍFERO GUARANI

AQÜÍFERO GUARANI

A relação entre teoria e prática é fundamental num projeto de pesquisa cujo foco é a articulação entre a educação ambiental e o conhecimento científico disponível ao homem contemporâneo para a resolução de problemas ambientais relacionados à microbacia hidrográfica e à construção da consciência socioambiental necessária para a recuperação e preservação dos recursos hídricos para o homem do presente e gerações futuras.

É essencial, portanto, que os educandos e educandas estudem tanto no campo teórico quanto no prático a dinâmica das águas superficiais e subterrâneas, bem como as políticas públicas desenvolvidas na atualidade pelos governantes para recuperar e preservar as fontes de água.

Iremos refletir no presente capítulo sobre os recursos hídricos no Estado de São Paulo e o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. O nosso ponto de partida vai ser o Aquífero Guarani, reserva de água subterrânea que precisa ser pesquisada e estudada com mais profundidade justamente porque sua origem e estrutura geológica ainda é pouco conhecida.

As áreas de afloramentos (zonas de exposição livre), locais de exposição natural da rocha armazenadora das águas que dão origem às nascentes do Córrego São José do Corrente e afluentes, são oriundas do Aquífero Bauru, zona de arenito que está sobre a formação basáltica Serra Geral, extensa camada de rocha que confina o Aquífero Guarani, principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores sistemas de aquíferos do mundo.

Para BORGUETTI et alii (2004), aquífero é uma formação geológica do subsolo, constituída por rochas areníticas permeáveis, que armazena água em seus poros e fendas (fraturas). Outro conceito refere-se a aquífero como sendo, somente, o material geológico capaz de servir de depositário e de transmissor da água aí armazenada. Assim, uma litologia só será aquífera se, além de ter seus poros saturados (cheios) de água, permitir a fácil transmissão da água nela armazenada.

No caso do Aquífero Guarani, a água está armazenada nos poros e nas fendas dos arenitos Botucatu/Pirambóia formados na era geológica do Mesozóico, com idades entre 200 e 130 milhões de anos, em geral cobertas por espessas camadas de basalto, formação da Serra Geral, que confinam as águas em profundidades que vão de 50 metros até 1800 metros e temperaturas entre 33°C e 65°C (OEA, 2003).

Segundo BORGUETTI et alii. (2004), o termo Guarani foi sugerido pela primeira vez em 1994 pelo geólogo uruguaio Danilo Antón com o objetivo de unificar a nomenclatura das formações geológicas que formam o aquífero e que recebem nomes diferentes nos quatro países do Mercosul

(Pirambóia/Botucatu, no Brasil; Misiones, no Paraguai; Tacuarembó, na Argentina e Buena Vista/Tacuarembó, no Uruguai) e, simultaneamente, prestar homenagem à memória dos índios guaranis que habitavam grande parte da área de ocorrência deste aquífero, quando os europeus iniciaram a ocupação do continente americano.

O Aquífero Guaraní ocupa uma área total de 1.195.500 Km², abrangendo a Bacia Hidrográfica do Paraná e parte das Bacias dos rios Paraguai e Uruguai. Sua distribuição é a seguinte: Brasil (839.800 Km², ou seja, 70,2%), Argentina, (225.500 Km², ou seja, 18,9%). Paraguai (71.700 Km², ou seja, 6,0%) e Uruguai (58.500 Km², ou seja, 4,9%).



Fonte: Revista Galileu, nº. 119, Rio de Janeiro, Editora Globo, junho de 2001.

Figura 05: Área de abrangência do Aquífero Guaraní.

As zonas de afloramentos constituem 12,8% de sua superfície, ou seja, 153.000 Km², sendo que 67,8% (104.000 Km²) localizam-se no Brasil. A área de abrangência geográfica do Aquífero Guaraní é superior à soma dos

territórios da Inglaterra, França e Espanha e possui uma população estimada em quase 30 milhões de habitantes (BORGUETTI et alii, 2004).

Estudos realizados pelo Projeto Sistema Aquífero Guarani (OEA, 2003) demonstram que podemos ter acesso ao aquífero por meio de perfurações realizadas por máquinas perfuratrizes. Em geral, à medida que o terreno é escavado, colocam-se tubos verticais até penetrar nas camadas que contêm a água a ser extraída e que constituem o aquífero. Atingido esse nível, é colocado na perfuração um filtro permitindo o ingresso de água e sua extração.

As características das perfurações variam segundo a profundidade da água. O diâmetro final das perfurações é, geralmente, de 15 ou 20 cm e sua profundidade pode ser de 50 metros até 1800 metros em alguns casos.

O Aquífero Guarani é recarregado com parte da água de chuva que cai na região e infiltra diretamente no terreno ou através de rios, arroios, lagos, que por seus leitos permitem a passagem de água para camadas de terreno mais profundas. Essa água que infiltra é quantificada por meio de um volume anual (OEA, 2003).

O Aquífero Guarani pode ser dividido em três zonas principais no que se refere à proteção de sua imensa reserva de águas. Primeiramente as **ZONAS DE EXPOSIÇÃO LIVRE** do aquífero, onde o risco de contaminação é grande e a exploração é maior, mais barata, porém de menor intensidade pontual. Posteriormente tem-se as **ZONAS PRODUTORAS DE CONFINAMENTO**, onde o grau de proteção do aquífero é bem maior, pois os outros aquíferos sobrepostos a ele "filtram" a recarga. Por fim a terceira é a **ZONA DE**

DESCARGA DO AQÜÍFERO, área próxima ao centro da bacia que usa o Rio Paraná como descarga. Este é o esboço de um macrozoneamento do Aquífero Guarani. Cada uma dessas zonas deve ter preocupações e diferentes medidas de proteção e de controle da exploração.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2006

Figura 06: Área de recarga e descarga do Aquífero Guarani degrada por erosões entre os municípios de Botucatu e Pardinho.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2006

Figura 07: Grupo de participantes da I Jornada Estadual do Aquífero Guarani visitando área de recarga e descarga durante atividade de campo. Botucatu, agosto de 2006.

Conforme BORGUETTI et alii (2004), na região do Guaraní, em virtude da ocorrência de terras férteis e de solos com altos índices de produtividade, associados principalmente à decomposição das rochas basálticas sobrepostas da Formação Serra Geral, existem importantes áreas de produção agropecuárias tanto no Brasil quanto na Argentina, Paraguai e Uruguai.

Aquífero Guaraní constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer. Como já frisamos anteriormente, sua recarga natural anual é de 160 Km³/ano (promovida principalmente pelas chuvas), constituindo-se 40 Km³/ano o potencial explotável sem riscos para o sistema aquífero. As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos. Em sua porção confinada, a maioria dos poços perfurados tem em média cerca de 1.500 metros de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m³/hora (OEA, 2003).

Entretanto, o abastecimento público é um uso que pode ser priorizado quando os aquíferos sobrepostos estejam esgotados ou inviabilizados. Isso não significa que não devemos utilizá-lo para o abastecimento público, mas que as políticas hídricas devem privilegiar os aquíferos mais superficiais para esse fim.

O geotermalismo, presente na zona de descarga do aquífero, pode ser um problema, mas seu uso por outra atividade, como a secagem de grãos, o lazer, e a agroindústria pode ter como subproduto água fria de boa qualidade. Os recursos do Guaraní na parte confinada podem receber, pois, uma destinação

preferencial para essas atividades, além de ser guardada como reserva estratégica para situações de emergências.

Do ponto de vista dos países que abrigam em seus territórios o aquífero, assim como as águas de superfície, o Brasil tem a maior extensão à "montante", ou seja, nas áreas de recarga direta e recarga sob confinamento. Já a Argentina predomina na área de descarga. Estamos desta forma diante do mesmo quadro das águas superficiais.

Na parte sul do aquífero, há uma assimetria, com a metade leste bem mais extensa que a metade oeste. Esse é o motivo da distribuição desigual do Aquífero Guarani entre Brasil, Argentina e Paraguai. Na porção norte, onde quase todo o aquífero está em território brasileiro, encontramos importantes áreas de recarga em São Paulo (Região de Ribeirão Preto e Botucatu), Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que fazem do Brasil o país mais importante no que se refere à recarga do Guarani. Assim, será no território brasileiro que as medidas protetoras, ou seja, restritivas, podem atingir maior extensão territorial.

Sabe-se que as restrições de uso trazem consigo possibilidades de perdas, conflitos e também a necessidade de compensações. No momento em que re-investimentos em escala global estão em curso, a concorrência por capitais entre os diferentes territórios é uma realidade.

No Brasil, por exemplo, a "guerra fiscal" praticada entre os Estados para atrair investimentos internacionais pode prejudicar a preservação do Aquífero Guarani. Essa "guerra" também existe entre as Nações, levando-se em

consideração outros fatores, entre eles a oferta hídrica e a ausência de restrições ambientais.

Em hipótese alguma estamos afirmando que os países do Mercosul irão promover no futuro guerra pela água; estamos apenas lembrando que já ocorreram diversas guerras pelo domínio de fontes de águas em outras regiões do mundo.

Historicamente, no que se refere aos recursos hídricos, os países a jusante dos rios procuram com ações diplomáticas ou militares compensar sua condição de certa "inferioridade estratégica" no que se refere aos países a montante. É o caso do Egito, que pressiona constantemente o Sudão acerca da vazão do rio Nilo, vital para os egípcios. No Oriente Médio, países a montante com a Turquia exercem pressões e até chantagem sobre os países a jusante, como a Síria e o Iraque (SIRONNEAU, 1996).

No caso do Aquífero Guarani, apesar do atual equilíbrio entre Brasil e Argentina tivemos no passado muitos conflitos. De fato, hoje é inviável qualquer ação - que não seja diplomática - da Argentina, país a jusante do Rio Paraná, sobre o Brasil, posicionado a montante do Rio Paraná. Como o Mercosul depende basicamente desses dois países, é no campo de negociação que se pode construir um acordo visando o uso compartilhado e democrático do Aquífero.

O Aquífero Guarani abrange oito Estados brasileiros (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), sete Províncias argentinas (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Rios, Formosa Misiones e Santa Fé), assim como Paraguai e

Uruguai formam um complexo mosaico legal no tema da água, pleno de diferenças entre esses diversos territórios.

Enquanto alguns estados ou províncias contam com complexos sistemas de gestão, com comitês de bacias hidrográficas (águas superficiais), com sua competência ampliada para as águas subterrâneas, leis e regulamentos sobre cadastro de poços, em outros não existe qualquer menção à gestão de águas de qualquer espécie, superficial ou subterrânea.

No caso brasileiro, as águas subterrâneas ficaram sob domínio dos Estados, enquanto na Argentina são de domínio das Províncias, o que torna mais complexa a articulação de um possível quadro legal.

Como nos anos 90 do século XX esses países assistiram ao mesmo tempo ao desmonte das máquinas estatais e à introdução dos sistemas de regulação e gestão de águas neoliberais, suas entidades ainda estão frágeis para enfrentar as tarefas mais rotineiras, quem dirá as mais complexas. Isso torna ainda maior o desafio de construir uma política de gestão comunitária e democrática para a enorme gama de recursos que disponibiliza o Aquífero Guarani.

Para se ter uma idéia, no Estado de São Paulo o Aquífero Guarani é explorado por mais de 1000 poços numa faixa situada no sentido sudoeste-nordeste, isto é, principalmente nos cerca de 17.000 Km² de sua área de recarga.

A área de recarga do Aquífero Guarani é muito vulnerável devido sua aproximação com a superfície terrestre, devendo ser objeto de programas de planejamento e gestão ambiental permanentes para se evitar a

contaminação da água subterrânea e a super exploração do aquífero, que provoca o rebaixamento do lençol freático e o impacto nos corpos d'água superficiais, caso já detectado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica da Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de São Paulo na região de Ribeirão Preto.

Quanto à preservação da qualidade da água do Aquífero Guarani, devem ser tomadas providências de proteção necessárias para controlar os efeitos das atividades potencialmente poluentes (espalhamento de resíduos sólidos, excesso de agroquímicos na agricultura, construção de poços negros, entre outras).

O Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani em vias de desenvolvimento pela Subsecretaria de Recursos Hídricos do Ministério de Planificação Federal, Investimento Público e Serviços da Argentina, Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente do Brasil, Direção-Geral de Proteção e Conservação de Recursos Hídricos da Secretaria do Ambiente do Paraguai e Direção Nacional de Hidrologia do Ministério de Transporte e Obras Públicas do Uruguai, com apoio do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), Banco Mundial (BM) e Organização dos Estados Americanos (OEA), visa aumentar o conhecimento sobre o recurso e propor um marco técnico, legal e institucional para sua gestão coordenada entre a Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, garantindo a sua preservação.

Segundo HIRATA et alii (2006), o período de execução do Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani é de cinco anos (2003-2008) e tem três diretrizes básicas:

- a) Consolidar o conhecimento sobre a estrutura, o funcionamento e as potencialidades hidráulicas, bem como das características geoquímicas do Aquífero.
- b) Desenvolver um marco para a gestão coordenada do Aquífero Guarani;
- c) Fomentar a participação pública, a educação ambiental e a comunicação social, de modo a garantir as reservas de água subterrânea para as atuais e futuras gerações.

Para Hirata et alii (2006), a maior ameaça do Aquífero Guarani é o desconhecimento, principalmente o técnico-científico, em relação às suas características hidráulicas e hidrogeoquímicas do corpo aquífero. É preciso usar o conhecimento técnico-científico para identificar as zonas críticas quanto à degradação da qualidade e superexploração.

A identificação dessas zonas permitirá estabelecer as áreas onde a atuação de gerenciamento do recurso hídrico subterrâneo seja prioritário. É preciso realizar pesquisas específicas, dirigidas aos problemas, aos temas críticos ou às lacunas de conhecimento que o Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani, por sua escala, dificilmente dará conta em responder; subsidiar os técnicos para a elaboração de lei específica de proteção do manancial nas áreas de recarga mais vulneráveis à

contaminação e capacitar profissionais no campo da hidrologia e da gestão integrada dos recursos hídricos.

Pelo lado institucional, HIRATA et alii (2006) diz que devemos analisar com cautela a capacidade da sociedade e dos Estados de se organizarem para promover o gerenciamento sustentável do valioso recurso hídrico. Segundo ele, os maiores desafios são:

- a) construir um esquema de gestão participativa do Aquífero Guarani;
- b) criar um plano de utilização e proteção do Aquífero Guarani que esteja presente no detalhamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos, a partir de 2007;
- c) implantar e operar um sistema descentralizado de informações;
- d) criar, instituir e tornar padrão um protocolo mínimo de normas técnicas de projeto, construção e outorga de poços entre todos os países e estados que exploram o Aquífero Guarani;
- e) ampliar os colegiados de gestão, tanto em nível nacional, como estadual, em sintonia com os comitês de bacia;
- f) fortalecer os investimentos em informação pública e participação do recurso hídrico, incluindo a efetivação de programas de comunicação social e educação ambiental;
- g) fortalecer os órgãos gestores, capacitando-os e aparelhando-os para a função da gestão efetiva do Aquífero Guarani, incluindo a possibilidade de uma atuação articulada com outros órgãos estaduais e nacionais.

Inúmeros são os desafios para que no futuro possamos gerir e preservar adequadamente o Aquífero Guarani. No caso específico do Brasil, é preciso mais envolvimento e comprometimento da União, dos estados e dos municípios no desenvolvimento de políticas públicas para gerir e preservar nossos recursos hídricos e das universidades e demais instituições de pesquisas. É preciso estimular o desenvolvimento de novos estudos, pesquisas e de ações de educação ambiental articuladas com as escolas públicas de educação básica, visando à construção da consciência socioambiental necessária para a sociedade brasileira valorizar e preservar nossos recursos hídricos, entre eles o Aquífero Guarani.

Como podemos observar nos nossos estudos geográficos e científicos, por ser o Guarani um aquífero de extensão continental com característica confinada, muitas vezes jorrante, sua dinâmica ainda é pouco conhecida, necessitando maiores estudos futuros para seu entendimento, de forma a possibilitar uma utilização mais racional e o estabelecimento de estratégias de preservação mais eficientes. Por que, então, não podemos começar pelo trabalho que estamos desenvolvendo na Microbacia do Córrego São José do Corrente? Grandes projetos às vezes surgem com pequenas e simples ações.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Podemos definir bacia hidrográfica como o conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes ou tributários. As bacias

hidrográficas são separadas entre si por morros, montanhas ou colinas. A parte mais alta desses morros, montanhas ou colinas é conhecida como espigão ou divisor de águas e a mais baixa de talvegue.

A definição de microbacia hidrográfica é semelhante à de bacia, mudando apenas a escala e o tamanho da área geográfica de abrangência. Por manancial chamamos qualquer corpo de água superficial ou subterrânea utilizado para o abastecimento humano e para os setores produtivos.

É dos mananciais que provém a água que, dentre outras utilidades, serve para o abastecimento humano, animal, industrial, comercial, assim como para irrigação na agricultura. Essas fontes de abastecimento de água são encontradas em nosso país principalmente nos rios, córregos, lençóis de água subterrâneos, reservatórios, cabeceiras de nascentes, olhos d'água, fontes, poços etc., sendo urgente a necessidade de implementação de políticas públicas para preservar essas importantes fontes de água.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, abril de 2005

Figura 08: Córrego São José do Corrente, município de Cabrália Paulista – SP. Alunos conhecem a realidade física e social através da “aula-passeio”.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu no Artigo 21, Inciso XIX, a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e a definição de critérios de outorga de direitos de uso. Porém, vai ser a Lei Nº. 9.433 de 08/01/1997, conhecida como Lei das Águas, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX da Constituição Federal e define um conjunto de instrumentos institucionais voltados para o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil.

Para MACHADO (2003),

“a Lei Nº. 9.433/97 almeja disciplinar o uso das águas, incorporando em seu texto algumas importantes inovações conceituais, jurídicas e institucionais que vinham sendo propostas e debatidas nacional e internacionalmente pelos diversos setores envolvidos com a administração e o uso dos recursos hídricos, assim como com a questão ambiental, particularmente desde a década de 1980 no país e no exterior. Nesse sentido, com o início do gerenciamento por meio de Comitês e Agências de bacias, a atualização e/ou aprovação e regulamentação das legislações estaduais de recursos hídricos, a privatização de alguns serviços públicos de água potável e saneamento de águas servidas e a criação da Agência Nacional de Águas (Lei Nº. 9.984/2000) o quadro sociopolítico dessa transição tende a transformar-se de modo decisivo” (2003, p. 23).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pelo Artigo 1º da Lei Nº. 9.433/1997, baseia-se nos seguintes fundamentos:

- a) a água é um bem de domínio público;
- b) a água é um recurso natural limitado, **dotado de valor econômico**;
- c) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

- d) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- e) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- f) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos previstos no Artigo 2º da Lei nº. 9.433/1997 são os seguintes:

- 1) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- 2) a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- 3) a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

No ano de 1989, o Estado de São Paulo, para se adequar às diretrizes sobre os recursos hídricos estabelecidas pela Constituição Federal de 1988, começou a implantar a atual política pública de gestão dos recursos hídricos, com a promulgação da Constituição Estadual. O Artigo 205 da Constituição paulista determinou a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), com o objetivo de garantir e recuperar a quantidade e a qualidade das águas, recurso natural e finito, essencial à vida e ao desenvolvimento sócio-econômico.

Para atender a determinação constitucional, foi sancionada a Lei Estadual de Recursos Hídricos Nº. 7.663/1991, regulamentando a Constituição Estadual, estabelecendo a Política Estadual de Recursos Hídricos e criando o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, fundamentando o gerenciamento descentralizado, integrado e participativo, reconhecendo a água como um bem público e de **valor econômico** e definindo o Comitê de Bacia Hidrográfica como instrumento para compatibilizar e adequar os seus usos, de acordo com as características de cada região.

Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de São Paulo (2003), para a efetiva execução da Política Estadual de Recursos Hídricos foram criados três mecanismos básicos que buscam responder a sete questões fundamentais para a Gestão dos Recursos Hídricos:

- a) “Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), como mecanismo técnico, ao responder às questões O que fazer? Por que fazer? Quando fazer? e Quanto custa? define os investimentos necessários para a execução das ações planejadas;
- b) Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), mecanismo financeiro, ao responder à questão e os recursos? Cria o suporte financeiro para a execução da Política de Recursos Hídricos, identificando a fonte ou origem desses recursos e suas aplicações;
- c) Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), mecanismo político e Institucional, ao responder às questões: Quem faz? Como fazer? Define a forma de participação do Estado, Municípios, Usuários e a Sociedade Civil na execução das ações planejadas e suas respectivas responsabilidades; para isso foram criados os colegiados decisórios CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos e CBHs – Comitês de Bacias Hidrográficas;

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) são órgãos colegiados descentralizados por bacias hidrográficas, compostos por representantes de três segmentos com paridade de voto:

- 1) Secretarias de Estado integrantes do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, órgãos e entidades estaduais com atividades

relacionadas ao gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira, com atuação na bacia correspondente;

2) Municípios;

3) Entidades da sociedade civil sediadas na bacia, compreendendo universidades, grandes usuários (irrigantes, indústrias) e associações técnicas, comunitárias e não governamentais” (2003, p. 01/02).

Em virtude da descentralização proposta pela política nacional de recursos hídricos para estimular a construção da cultura da participação, no Comitê de Bacia Hidrográfica, o poder decisório é dividido entre o poder público, os usuários da água e a sociedade civil.

Para CARDOSO (2003),

“A idéia de participação tem redimensionado não só as políticas, mas tem se tornado uma verdadeira panacéia nas organizações não governamentais e organismos internacionais, e partidos de esquerda. Os comitês de Bacias, assim como diversas outras instâncias criadas nessa concepção, experimentam uma série de fragilidades para a participação de todos os atores que dele fazem parte.

(...) Os desafios hoje enfrentados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas são tão grandes quanto suas potencialidades. O processo político próprio que vem sendo construído, evidentemente, vem carregado de velhos vícios, entretanto, sua própria dinâmica traz novos ares.

Não cabe dúvida que os comitês já estão contribuindo para fortalecer o papel dos diversos atores sociais na discussão e criação de políticas públicas que contemplem os interesses de uma camada maior da população. O que seria inadmissível é que reforcem as elites políticas e ampliem as desigualdades (2003, p. 41).

Se o espaço para a participação democrática ainda não foi totalmente conquistado nos Comitês de Bacias Hidrográficas, a luta é um caminho para fazermos prevalecer o que está estabelecido na lei. A sociedade civil tem que

solidificar sua participação nesses Comitês de Bacias para contrapor aos interesses dos grandes grupos econômicos.

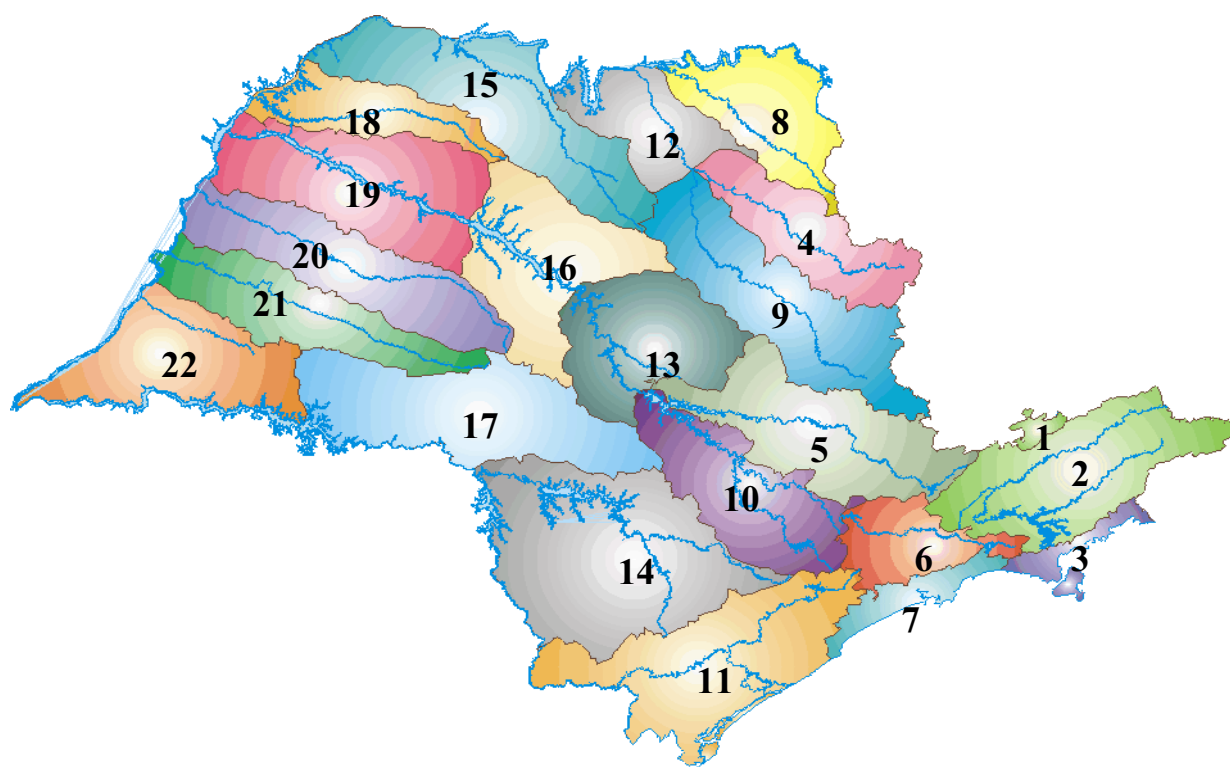
No caso do Estado de São Paulo, o Comitê de Bacia Hidrográfica é responsável pela elaboração do Plano Regional de Recursos Hídricos, definição de quais as obras e ações necessárias para aproveitamento e controle da água na bacia hidrográfica e deliberação sobre a aplicação dos recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

Os Planos Regionais de Recursos Hídricos são elaborados a partir dos princípios estabelecidos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que estão em sintonia com as diretrizes do Artigo 7 da Lei Nº. 9.433/1997. Esta Lei estabeleceu que os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

- a) diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- b) análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- c) balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- d) metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- e) medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

- f) prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- g) diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- h) propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso (30 metros do canal de dreno), com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Para fazer a gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, foram criados a partir de 1993 vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) e também os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), conforme podemos verificar na figura 09 e tabela 01 abaixo.



Fonte: Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras (sem escala no original)

Figura 09: Mapa com as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo. O Córrego São José do Corrente, objeto de estudo da Tese, pertence à Unidade de Gerenciamento n°. 17 (Médio Paranapanema).

Tabela 01: Informações sobre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo.

UGRHI	Comitê de Bacia Hidrográfica	Ano de instalação	Nº de municípios	Área km ²	População
01	Serra da Mantiqueira	2001	03	686	60.935
02	Paraíba do Sul	1994	36	14.654	2.904.065
03	Litoral Norte	1997	04	1.977	224.656
04	Pardo	1996	26	10.694	1.100.987
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1993	58	14.164	4.355.173
06	Alto Tietê	1994	36	7.390	17.780.376
07	Baixada Santista	1995	09	2.373	1.476.820
08	Sapucaí-Mirim/Grande	1996	23	10.873	625.581
09	Mogi Guaçu	1996	38	13.061	1.293.474
10	Sorocaba/Médio Tietê	1995	34	12.268	1.654.736
11	Ribeira do Iguape/Litoral Sul	1996	23	17.264	359.861
12	Baixo Pardo/Grande	1996	12	7.091	312.064
13	Tietê/Jacaré	1995	34	15.808	1.326.145
14	Alto Paranapanema	1996	34	20.663	679.296
15	Turvo/Grande	1995	64	17.173	1.117.250
16	Tietê/Batalha	1996	36	14.800	845.648
17	Médio Paranapanema	1996	43	18.477	652.244
18	São José dos Dourados	1997	26	6.327	216.860
19	Baixo Tietê	1994	42	18.621	685.083
20	Aguapeí	1995	32	13.204	337.214
21	Peixe	1995	26	12.393	358.829
22	Pontal do Paranapanema	1996	26	17.159	534.484

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, São Paulo, 2003

Para DAL BELLO et alii (2003), a Política Estadual de Recursos

Hídricos estabeleceu, em linhas gerais, os seguintes princípios (Art. 3º, I-V):

a) gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quanti e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;

- b) adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- c) reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada – observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades das bacias hidrográficas;
- d) rateio do custo de obras de aproveitamento múltiplo, de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados;
- e) combate e prevenção das causas e dos efeitos adversos da poluição, das inundações da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água (p. 173).

Ao classificarem a água como um recurso natural limitado, **dotado de valor econômico**, tanto a Política Nacional de Recursos Hídricos quanto a Estadual de Recursos Hídricos evidenciam a **estratégia privatista** difundida amplamente pela ideologia neoliberal no decorrer dos anos 90 do século XX.

A Lei Federal Nº. 9.433/1997, por exemplo, ao estabelecer no seu Artigo 1º que a água é um recurso natural limitado, **dotado de valor econômico**, evidencia a sua articulação com as diretrizes do **projeto neoliberal de privatização da água** elaborado pelo Banco Mundial para favorecer as grandes empresas transnacionais que vislumbram alta lucratividade com a consolidação do mercado da água em escala global.

A política de cobrança pelo uso da água torna-se, pois, um mecanismo de gestão e uma das principais ferramentas das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, juntamente com a Lei de OUTORGA e os Planos de Bacias.

O princípio da água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, acompanha a ideologia privatista do princípio do poluidor-

pagador, defendida pelos neoliberais. Para MARTINS (2003), sua suposta liberdade de escolha entre tratar a água e não pagar ou poluir e pagar é algo que deve ser permitido para não ferir os princípios da liberdade individual tão sagrada ao liberalismo econômico.

DAL BELLO et alii (2003) diz que o princípio do poluidor/pagador, de inspiração neoclássica, fundamenta a política de valoração dos recursos hídricos no Brasil, e principalmente no Estado de São Paulo, transmite a idéia de justiça recorrente de uma solução ótima que contribui com o “mito” de racionalidade econômica. Portanto, sabemos que raramente a eficiência econômica promove a justiça social e o respeito ao meio ambiente.

Seguindo nesta mesma linha de pensamento, SACHS (1986), diz:

“Pagador de quê? Do custo da despoluição, do dano causado ou da passagem a uma técnica não poluente? Essas soluções não são de modo algum equivalentes no plano social. Já vimos que freqüentemente a despoluição nada mais é que um deslocamento da poluição; os recursos que ela compromete não proporcionam qualquer satisfação positiva às necessidades do homem, trata-se de um paliativo, principalmente por serem os seus custos recorrentes, ao passo que a adoção de um equipamento não poluente constitui solução durável e, portanto, preferível. Enfim, o pagamento dos danos às vítimas só é aceitável no plano ético quando pronuncia uma das duas soluções precedentes. Ora, o princípio do poluidor deixa a critério do poluidor a opção entre as três soluções (1986, p. 259).

Como podemos observar, os princípios da cobrança pelo uso da água são fundamentados nos conceitos de “usuário pagador” e do “poluidor pagador”, adotados com o objetivo de combater o desperdício e a poluição das águas, de forma que quem desperdiça e polui paga mais.

É com base nos princípios legais que evidenciamos acima e na teoria do poluidor/pagador que o Estado de São Paulo está implantando a política de cobrança pelo uso da água.

Os critérios de cobrança pelo uso da água regulamentados pela Lei Nº. 676/2000 já estavam previstos nos incisos I e II do Artigo 14 da Lei Estadual Nº. 7.663 de 1991:

I- cobrança pelo uso ou derivação considerará a classe de uso preponderante em que for enquadrado o corpo d'água onde se localiza o uso ou derivação, a disponibilidade hídrica local, o grau de regulamentação assegurado por obras hídricas, a vazão captada em seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina;

II- cobrança pela diluição, transporte e assimilação de efluentes de sistemas de esgotos e de outros líquidos, de qualquer natureza, considerará a classe de uso em que for enquadrado o corpo d'água receptor, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, dentre outros, os parâmetros orgânicos físico-químicos dos efluentes e a natureza da atividade responsável pelos mesmos.

DAL BELLO et alii (2003) diz que a “cobrança se daria sobre um bem público, como diz a legislação, um bem essencial à subsistência humana” (2003, p. 175).

Como podemos observar, o Estado brasileiro, ao colocar o valor econômico acima do direito universal de acesso à água, poderá no futuro privar ainda mais os brasileiros pobres do acesso a esse líquido tão precioso para a vida

humana. Se hoje, mesmo sem a cobrança, milhares de brasileiros não conseguem arcar com os custos para obter água potável para o consumo doméstico, com a cobrança ficariam quase que totalmente privados do acesso à água potável. Entretanto, essa não parece ser a preocupação da Política privatista de Recursos Hídricos que vem sendo implementada pelos governantes paulistas nos últimos 10 anos.

O PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

Para recuperar e preservar os recursos hídricos paulistas, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas implantado pela Secretaria de Agricultura, através da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), pretende, entre outras coisas, o desenvolvimento da consciência da necessidade de recuperação e preservação dos recursos naturais existentes nas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo (Figura 09 e tabela 01 acima), por meio de ações conjuntas, com a participação dos produtores rurais, Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, Casas da Agricultura, CATI, Universidades Públicas, Institutos de Pesquisa e Prefeituras Municipais.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas está desenvolvendo ações e implantando tecnologias para proporcionar o desenvolvimento rural sustentável aliando produção agrícola à conservação do

meio ambiente, com o aumento da renda e qualidade de vida das famílias rurais. Os principais objetivos do Programa são, segundo a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI, 2001):

- a) *Contribuir para a conscientização da comunidade sobre a necessidade de conservação dos recursos naturais*: O processo de conscientização é, sem sombra de dúvida, um dos grandes desafios do Programa Estadual, pois só poderá ser alcançado a longo prazo se for bem articulado com um trabalho de extensão e comunicação rural que respeite os conhecimentos e crenças do homem do campo e, seja pautado numa ação educativa centrada na prática social do trabalhador e do pequeno e médio produtor rural. Da forma vem atualmente está sendo proposto pelo Estado, não acreditamos que teremos resultados significativos em relação à conscientização e à preservação dos recursos hídricos;
- b) *Eliminar os problemas causados pelas erosões*: Na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, este objetivo está conseguindo resultados além do esperado em virtude da significativa adesão dos produtores rurais atraídos pelo subsídio público para o serviço de horas-máquinas com o objetivo de eliminar as erosões;
- c) *Viabilizar a recuperação de áreas degradadas*: Em algumas microbacias estão sendo alcançados bons resultados noutras; o projeto sequer saiu do papel em decorrência da baixa adesão dos produtores;
- d) *Reduzir o custo de manutenção das estradas rurais*: Na Microbacia do Córrego do São José do Corrente, por exemplo, a recuperação da estrada principal realizada pelo Programa Estadual comprova que é possível manter as estradas

rurais bem conservadas e livres de erosões. As últimas chuvas de verão, por exemplo, poucos danos causaram para a referida estrada, contribuindo para a queda do seu custo de manutenção;

e) *Diminuir os riscos de poluição da água, contaminação de alimentos e intoxicação do homem através do uso de agrotóxicos*: Infelizmente não é possível quantificar se, desde a implantação do Programa Estadual, houve diminuição no uso de agrotóxicos já que o avanço da agricultura tecnificada é cada vez mais crescente principalmente com a cultura da cana-de-açúcar, laranja e eucalipto que vem acompanhado do aumento da aplicação de diversos tipos de defensivos;

f) *Recompor e manter as matas ciliares*: O sucesso deste objetivo também depende do grau de envolvimento dos produtores rurais em cada Microbacia. Na do São José do Corrente, por exemplo, os resultados alcançados foram além do esperado;

g) *Proteger mananciais e nascentes*: Na Microbacia do Córrego do São José do Corrente, as ações que estão sendo desenvolvidas estão caminhando na direção da proteção do córrego e de suas nascentes. Em outras microbacias o mesmo não está ocorrendo, demonstrando que muito ainda tem que ser feito para alcançarmos o patamar de proteção desejável;

h) *Fortalecer a organização dos produtores rurais*: Este é um dos principais objetivos do programa estadual. O desafio está posto e só um trabalho bem articulado e de longo prazo poderá reverter a desarticulação organizativa dos produtores rurais que historicamente foi estimulada para evitar a coesão da classe produtiva rural de pequeno e médio porte;

i) *Capacitar os agricultores para o gerenciamento eficiente da unidade de produção de forma sustentável:* Embora o Programa Estadual ofereça cursos objetivando a melhoria da gestão sustentável das propriedades rurais, os resultados alcançados ainda são poucos, pois não se muda uma cultura de dezenas de anos num período curto de tempo. É preciso ampliar as ações deste objetivo para que possamos solidificá-lo no futuro;

j) *Transformar os agricultores e suas famílias em agentes de desenvolvimento:* Se vivemos sobre a égide do sistema capitalista, onde o mais forte prevalece sobre o mais fraco, que tipo de desenvolvimento os pequenos e médios agricultores poderão alcançar se as políticas de comercialização dos produtos agropecuários sempre são desfavoráveis a eles. Esses só se tornarão agentes de desenvolvimento através da organização coletiva capaz de fortalecê-los para enfrentar as regras da economia capitalista em condições mais favoráveis.

Para conseguir atingir satisfatoriamente tais objetivos, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas estabeleceu que, após a aprovação dos planos de ações de uma determinada Microbacia Hidrográfica e da elaboração dos projetos individuais de propriedades (PIPs), serão disponibilizados incentivos para apoiar os produtores na implementação de práticas conservacionistas.

Entre os incentivos disponibilizados, estão a doação de mudas de espécies nativas para reflorestamento da mata ciliar e de sementes para adubação verde, o controle de voçorocas, a aquisição de semeadoras de plantio direto, triturador de palha e subvenções econômicas como incentivo à adoção de

práticas conservacionistas. (CATI, 2001).

As propriedades rurais que apresentam situação crítica de degradação dos recursos naturais terão prioridade para receber os incentivos apontados pela CATI. A escolha das propriedades é feita por técnicos das Casas da Agricultura em conjunto com os produtores, tendo como ponto de referência o diagnóstico da Microbacia Hidrográfica onde as mesmas estão localizadas. Porém, os incentivos somente são liberados após aprovação final da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.

As subvenções econômicas apóiam os produtores na implementação de práticas conservacionistas, individuais e coletivas. Entre as práticas individuais estão a construção de cercas para proteção dos mananciais, o terraceamento com trator de esteira ou de pneu e as faixas de retenção. Entre as práticas comunitárias estão a construção de abatedouros comunitários, a aquisição de escarificadores de solos, de distribuidores de calcário e de roçadeiras. Essas subvenções são concedidas sob a forma de reembolso das despesas efetuadas pelos produtores rurais, na execução de práticas agrícolas conservacionistas amparadas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (CATI, 2001).

Através de estudos geográficos e científicos, observamos que os objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas estão em sintonia com os princípios de desenvolvimento sustentável da Agenda 21 da ONU, que associa a preservação do meio ambiente à ideologia do *homo economicus* (idéia de custo-benefício, propensão para o consumo e para a poupança) e, conseqüentemente, a lógica do mercado globalizado neoliberal difusora da

ideologia de que é preciso preservar determinadas fontes de recursos naturais para garantir a oferta de matéria-prima para a produção de mercadorias, possibilitando ao capitalismo o acúmulo de novas riquezas no presente e no futuro.

Embora o foco economicista neoliberal esteja evidente nos objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, julgamos que o mesmo está sendo implantado num momento oportuno, pois os Relatórios de Qualidade das Águas Interiores do Estado, que foram divulgados nos últimos três anos pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do governo paulista (CETESB), mostram que a qualidade da água destinada ao abastecimento público é em média imprópria em quase 30% dos rios e reservatórios existentes no Estado de São Paulo.

Esse índice corresponde aos mananciais classificados como ruins ou péssimos. Assim sendo, o desenvolvimento de ações que visam recuperar e preservar os diversos mananciais no decorrer do século XXI é crucial e essencial neste momento.

Nos últimos três anos, o referido estudo mostra também que se levarmos em consideração os índices de qualidade da água para abastecimento e para preservação da vida aquática, mais de 40% dos mananciais paulistas devem ser classificados como ruins.

O problema da má qualidade da água de inúmeros mananciais paulistas destinada tanto para o abastecimento humano quanto para o meio aquático apontado pelos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2003, 2004 e 2005 é recorrente principalmente do lançamento de

esgoto (doméstico e industrial) e de resíduos de defensivos agrícolas nos rios e em seus afluentes.

Estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que 60% dos cinco milhões de toneladas diárias de esgoto coletados em todo o Estado de São Paulo é despejado nos rios sem ser tratado. Somados a isso estão o mau uso da água e a ocupação desordenada do solo. O estudo mostra que quanto menor for o volume de água nos rios, também são menores as chances de dispersão da carga poluidora e maiores as possibilidades de desenvolvimento de algas e bactérias em seus leitos.

Anualmente a CETESB realiza seus estudos colhendo amostras em torno de 150 pontos da rede de monitoramento instaladas por ela nas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis) do Estado de São Paulo e em um ponto no Estado de Minas Gerais. Outros 83 pontos, monitorados pelas regionais da CETESB no Estado, também foram considerados, totalizando 234 locais. Em todo o Estado, freqüentemente só as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema e do Baixo Tietê apresentam níveis de qualidade entre bom e ótimo.

O crescente aumento da degradação dos recursos hídricos detectado nos últimos vinte anos obrigou o Governo do Estado de São Paulo a desenvolver políticas públicas para recuperar e preservar as bacias e microbacias hidrográficas paulistas, culminando na implantação do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

No município de Cabrália Paulista, localizado na Região Administrativa de Bauru, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas foi implantado inicialmente na Microbacia do Córrego São José do Corrente, tributário da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, afluente do rio Paraná, principal complexo de drenagem de água da grande Bacia Hidrográfica Platina.

O projeto está procurando incentivar a recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes no município de Cabrália Paulista, por meio de ações conjuntas com produtores e trabalhadores rurais, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural, Órgãos Governamentais, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho”, unidade escolar do Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (CEETEPS/UNESP) e Instituições Públicas de apoio e pesquisa e Prefeitura Municipal.



Fonte: Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (BIOTA-FAPESP), 1999. Mapa sem escala e legenda no original.

Figura 10: Mapa da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema.

O Projeto de recuperação da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente está buscando, desde a sua implantação, estabelecer um conjunto de ações participativas baseadas em diagnóstico prévio sobre o qual se possa promover a conservação e recuperação dos recursos hídricos, Áreas de Proteção Permanente (APPs), passaram a ter proteção a partir de 1965 em decorrência da promulgação da Lei 4.771, que instituiu o Código Florestal.

As APPs são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, dos solos de pastagens

prejudicados pela erosão e manejo inadequado, de forma a desenvolver e manter um sistema integrado e sustentável de produção agropecuária, proporcionando condições concretas para promover a melhoria da qualidade de vida da comunidade cabraliense no presente e principalmente no futuro. A erosão que vemos na figura 11 abaixo, por exemplo, foi provocada pelo pisoteio do gado que bebe água no Córrego São José do Corrente.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, maio de 2003

Figura 11: Área de mata ciliar degradada pela erosão em propriedade rural que pratica pecuária extensiva.

A Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente abrange uma área de 3.300 ha, ou seja, 33.000.000 m² (CATI, 2001). No desenvolvimento de um projeto de educação ambiental interdisciplinar relacionado com a resolução de problemas de degradação dos recursos hídricos, a utilização do conhecimento científico matemático permite avaliar, através das medidas e escalas, a magnitude da ação e as relações entre o local e o regional.

Sem o instrumento matemático perde-se a oportunidade de descrever a realidade física e sua relação com a realidade social.

Estudo realizado no ano de 2001 pela Casa da Agricultura do Município de Cabralia Paulista e analisado por este pesquisador juntamente com professores e alunos do Ensino Médio e de Técnico em Agricultura da ETE mostra que a pecuária extensiva mista é a principal atividade econômica, ocupando uma extensão territorial de 2034 ha ou 62% do total da área da Microbacia, sendo dominada por médios e grandes proprietários rurais; e o restante, 38%, por micro e pequenas propriedades.

O índice de produtividade de mais de 50% das propriedades que praticam a pecuária extensiva de corte/mista é baixo (02 cabeças de bovinos por hectare de pasto) e a produção é destinada principalmente à venda de animais para cria e recria. Apenas duas das vinte e oito propriedades existentes confinam bovinos para engorda e terminação e utiliza técnicas de inseminação artificial e de transferência de embriões para aprimorar a qualidade genética e conseqüentemente elevar o índice de precocidade e de produtividade do rebanho.

Na maior parte dessas propriedades, o manejo das pastagens é contínuo com poucas divisões e baixa produção de forragens. O capim predominante é a braquiária, gramínea de origem africana, e a maioria dos produtores não realiza regularmente a correção dos solos e a adubação dos pastos. Uma porcentagem significativa das propriedades possui pequenas áreas de capineiras (cana-de-açúcar e capim “napier” e “cana africana”), sendo insuficiente

para a suplementação do rebanho, principalmente em longos períodos de estiagens.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2006

Figura 12: Rebanho bovino em propriedade rural da Microbacia que pratica a pecuária extensiva de corte.

A conservação do solo é feita tradicionalmente pelo sistema de linha de nível simples, que geralmente apresenta ruptura em decorrência dos trilhos feitos pelo gado e danificados pelas águas pluviais, provocando erosões do tipo sulcos chegando a voçorocas. Dessa forma, o manejo conservacionista adotado é insuficiente para proteger os solos e as pastagens, prejudicando conseqüentemente a conservação das estradas e dos mananciais de água da Microbacia.

O público beneficiário da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente é constituído principalmente por médios produtores rurais que exploram suas propriedades de forma empírica ou tradicional com baixa aplicação de tecnologia para aprimorar a produção e, geralmente, são resistentes

às mudanças. Alguns proprietários arrendam temporariamente as suas áreas de pastagens para terceiros, principalmente para o plantio de cana-de-açúcar e melancia e pouco investem no melhoramento das pastagens e na conservação do solo. Esses beneficiários não possuem nenhum tipo de organização formal ou informal.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, outubro de 2003

Figura 13: Área de pastagem degradada pela falta de manejo adequado do solo em propriedade rural localizada na Microbacia.

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa, notamos que o principal problema que o Programa Estadual de Microbacia tem enfrentado não está diretamente relacionado com o nível de degradação ou de preservação dos recursos naturais presentes na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, tais como a água e mata ciliar considerada Área de Preservação Permanente (APP).

Embora tenhamos detectado a ocorrência de processo de assoreamento em vários trechos do Córrego São José do Corrente por causa da ausência da mata ciliar e do uso de técnicas inadequadas de manejo de solo, o Programa Estadual da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente tem enfrentando desde sua implantação outros tipos de problemas. O principal deles é encontrar a melhor estratégia para convencer os produtores e trabalhadores rurais sobre a importância da mudança gradual do modo de utilização e conservação dos solos da Microbacia e melhorar a gestão das atividades produtivas para garantir a recuperação dos pontos degradados e a preservação dos recursos naturais da mesma para o futuro, justamente pelo fato de a adesão ao programa não ser obrigatória.

Não estamos defendendo a adoção de medidas impositivas e também, como educador e pesquisador, temos plena consciência que tal situação é fruto da ausência de uma cultura democrático-participativa que muita falta faz aos brasileiros e, às vezes, ao próprio Estado, como podemos observar na figura 14 abaixo. A rodovia destacada pela figura passa sobre a área de nascente do Córrego São José do Corrente; ela foi construída e é administrada pelo Governo do Estado de São Paulo.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, abril de 2006

Figura 14: Traçado da Rodovia Bauru/Ipaussu (SP 225) que passa sobre a área de nascente do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 15: “Aula-passeio” sobre degradação dos recursos hídricos realizada pelo pesquisador e técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabrália Paulista com alunos do curso Técnico de Informática da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” na área de nascente do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 16: “*Aula-passeio*” realizada pelo pesquisador e técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabrália Paulista com alunos do Ensino Médio e Técnico da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” para analisar a situação de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, setembro de 2004

Figura 17: Nascente degradada em propriedade rural da Microbacia do Córrego São José do Corrente. A mata ciliar foi eliminada para permitir a formação de pastagem para o gado.

O Projeto de Microbacia Hidrográfica do São José do Corrente em virtude do baixo grau de organização dos produtores e trabalhadores rurais da área de pesquisa, está priorizando as ações que visam mostrar a viabilidade e importância da recuperação das áreas degradadas e a preservação das não totalmente degradadas ao entorno da calha de drenagem do Córrego do São José do Corrente que fornece água potável para inúmeras propriedades rurais e abastece a cidade de Cabralia Paulista - SP. Diversas reuniões, visitas e palestras foram e estão sendo realizadas visando diminuir a resistência de produtores e trabalhadores e melhorar a adesão ao programa.

Após a implantação do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente no município de Cabralia Paulista – SP, este pesquisador articulou juntamente com educadores e educandos do Ensino Médio e Técnico da Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho, com a colaboração de profissionais da Casa da Agricultura e Defesa Civil de Cabralia Paulista – SP, a consecução do Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica.

Esse projeto foi pensado e elaborado para colaborar com o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas implantado pelo governo paulista no referido município e analisar a sua eficácia na resolução dos problemas ambientais detectados na área de abrangência da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, recuperando e desenvolvendo o espaço ambiental degradado. Embora os objetivos do Programa Estadual estejam

em sintonia com os princípios de desenvolvimento sustentável da Agenda 21, que associa a preservação do meio ambiente a lógica do mercado globalizado neoliberal difusora da ideologia de que é preciso preservar determinadas fontes de recursos naturais para garantir a oferta de matéria-prima para a produção de mercadorias, julgamos que a nossa contribuição ao projeto como necessária, pois a degradação ambiental é visível em vários locais da área de estudo e, é preciso que façamos algo para revertê-la mesmo que as políticas públicas estejam atreladas aos objetivos do capital. Às vezes por mais simples que sejam, a consecução de uma ação concreta em favor do meio ambiente é melhor do que ficarmos no plano da teoria sem articula-la à prática.



Foto: Amauri Gomes, 2005

Figura 18: Voçoroca provocada por manejo inadequado de pastagem em Fazenda localizada na Microbacia.



Foto: Amauri Gomes, 2005

Figura 19: Máquina contratada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas realizando trabalho de recuperação de voçoroca em Fazenda localizada na Microbacia.

Como o assunto Microbacia Hidrográfica é complexo, no desenvolvimento dos trabalhos teóricos e práticos procuramos identificar os conhecimentos científicos efetivamente aplicados, responsáveis pelo encaminhamento e solução dos problemas ambientais, com a finalidade de envolver o conhecimento de diferentes áreas do saber humano como base para a ação eficiente.

Na primeira etapa de desenvolvimento do Projeto, foram abordados conceitos teóricos sobre meio ambiente, água, bacias hidrográficas, solo, vegetação, degradação e ciência, visando à construção de um referencial teórico para o desenvolvimento do trabalho de campo (prático) e, conseqüentemente, possibilitar a realização de um conjunto de ações participativas baseadas em diagnóstico prévio sobre o qual se pudesse promover a

conservação e recuperação dos recursos hídricos atualmente valorizados em decorrência da importância estratégica da água potável para o ser humano neste adentrar de novo século.

Na segunda etapa do projeto, este pesquisador, juntamente com professores e alunos do Curso de Técnico em Agricultura da ETE Astor de Mattos Carvalho, analisou os Projetos Individuais das Propriedades (PIPs) rurais da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, elaborados por técnicos da Casa da Agricultura local e da CATI.

Após a conclusão das análises dos PIPs, concluímos que a pecuária extensiva de corte/mista é a principal atividade econômica da microbacia, ocupando 2034 ha (62% da área total), dominada por médios e grandes proprietários rurais.

Na terceira etapa do Projeto, participamos ativamente das reuniões, visitas, dias de campo e palestras realizadas com o objetivo de conscientizar os produtores e trabalhadores rurais sobre a importância da mudança de concepção de utilização e conservação dos solos da Microbacia do Córrego São José do Corrente e de gestão das atividades produtivas para garantir a recuperação dos pontos degradados e a preservação dos recursos naturais da referida Microbacia para o futuro.

Além disso, realizamos trabalhos de campo na área de abrangência geográfica da Microbacia, como por exemplo “aulas-passeio” envolvendo alunos e professores da ETE, produtores e trabalhadores rurais, técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabralia Paulista.

Entre as atividades de apoio aos trabalhadores e produtores rurais que desenvolvemos está a confecção, por parte de alunos do Curso Técnico em Agricultura, de linhas de nível - também conhecidas como “curvas de nível” - nas propriedades rurais que solicitaram esse tipo de serviço para evitar o processo de erosão do solo em áreas que apresentam baixo índice de degradação ou para iniciar processo de recuperação das áreas que apresentam atividade erosiva intensa em decorrência do manejo inadequado do solo nas diversas práticas agropecuárias.

Através das “aulas-passeio e as ações de apoio voltadas para a realização de linhas de nível, o aluno do Curso Técnico em Agricultura está testando, na prática, os *conhecimentos científicos* sobre Topografia, Biologia, Hidrografia, Matemática, Física, Química, Geologia e Geografia que aprendeu teoricamente em sala de aula.

Como geógrafo/educador, observamos que a atividade de demarcação de linhas de nível que realizamos junto com os alunos do Curso de Técnico em Agricultura da ETE também propiciou um excelente exercício de percepção geográfica entre o local, o regional, o hidrográfico e a relação social com o espaço físico e humano da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

A aula ao ar livre permitiu que discutíssemos, entre outras coisas, as ações mais viáveis (como por exemplo, eliminar uma área erodida e devolver a fertilidade ao solo local no médio prazo) para promover a recuperação e preservação do espaço degradado decorrente do manejo inadequado do solo da

propriedade que solicitou a colaboração e os serviços dos professores e alunos da ETE.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2005

Figura 20: Alunos do Curso Técnico em Agricultura da ETE “Astor de Mattos Carvalho” demarcando linha de nível em propriedade rural da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2005

Figura 21: Ponto de linha de nível demarcado por alunos do Curso Técnico em Agricultura da ETE “Astor de Mattos Carvalho” em propriedade rural da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

A maioria das aulas-passeio e das outras diversas atividades que desenvolvemos nesta pesquisa e no projeto de Educação Ambiental da ETE foram documentadas através de fotos e parte delas filmadas por profissional do Departamento de Comunicação Social da UNESP/Bauru para confecção de vídeo didático sobre o assunto pesquisado.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 22: Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, trabalhando a formação geológica do solo da área de estudo, com os alunos da ETE durante realização de *aula-passeio* pela Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 23: Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, trabalhando com alunos da ETE, tipos de vegetação, durante realização de “aula-passeio” pela Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 24: Alunos do Ensino Médio da ETE durante “aula-passeio” para analisar área de erosão em processo de recuperação localizada numa propriedade rural do Microbacia.

O Desenvolvimento de Projeto de Educação Ambiental, associado a este projeto de pesquisa, foi e ainda continua sendo essencial para que os alunos do Ensino Médio e Técnico da Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho entendam a complexidade da questão e a necessidade do envolvimento do conhecimento de diferentes áreas do saber humano para a resolução de problemas ambientais e sociais.

No decorrer do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem esperamos que o educando do Ensino Médio como o do Técnico consiga ampliar sua visão crítica de mundo e tenha condições de lutar pela construção da cidadania e de um país justo e soberano.

Para atingir o objetivo apontado no parágrafo anterior, realizamos diversas atividades teóricas e aulas-passeio com os alunos do Ensino Médio e cursos técnicos. Através das “aulas-passeio”, percorremos toda a calha de drenagem do Córrego São José do Corrente, isto é, da nascente até a foz. As atividades teóricas e as aulas-passeio foram coordenadas pelo pesquisador, professores da ETE, técnicos da CATI e Defesa Civil de Cabrália Paulista.

O foco do estudo tanto das atividades teóricas quanto das aulas-passeio foi verificar o grau do impacto negativo resultante da ação antrópica do homem e analisar as ações que estão sendo propostas pelo Programa estadual para promover a recuperação das áreas degradadas e a preservação do manancial de água, que é o objeto de estudo desta pesquisa.

Neste sentido, o Projeto de Educação Ambiental técnico-científico e didático-pedagógico para resolução de problemas ambientais

relacionados com a Microbacia Hidrográfica São José do Corrente mobilizou tanto nos trabalhos teóricos (técnico-científico) quanto nos práticos (didático-pedagógico) os conhecimentos científicos. Tanto nas atividades teóricas quanto nas práticas, foram mais utilizados e evidenciados os conhecimentos de caráter geológico, histórico, geográfico, biológico, agrônomo, físico, topográfico, econômico, climatológico, químico, ambiental, matemático, estatístico.

O manejo inadequado do solo agricultável, o desmatamento irracional das matas ciliares, o manuseio inadequado das pastagens favorecendo a erosão e o empobrecimento do solo exigem, atualmente, medidas urgentes para se desenvolver e manter um sistema integrado de produção agropecuária compatível com a idéia de melhoria da qualidade de vida do homem do campo.

Ao final de nossos trabalhos relacionados ao Projeto de Microbacia Hidrográfica do São José do Corrente podemos afirmar as ações realizadas somente atingirão resultados positivos no futuro se, além do envolvimento das populações rural e urbana, dos técnicos, pesquisadores, educandos e professores houver também a mobilização de conhecimento científico aliado à experiência do produtor rural dando sustentabilidade às ações de recuperação e desenvolvimento da referida Microbacia, que fornece água potável para propriedades rurais e população da cidade de Cabrália Paulista – SP.

A área de estudo, a Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, faz parte da unidade geomorfológica denominada Planalto Ocidental Paulista, comportando-se como uma vasta extensão de chapadões areníticos de vertentes convexas e suaves. O clima predominante na área é do tipo

Cwa (tropical de altitude) caracterizado pelo verão quente e úmido e pelo inverno seco, com temperatura média de 21°C e média pluviométrica de 1.250 mm./ano.

O Brasil, em virtude de sua extensão territorial continental, de suas características morfoclimáticas e condições favoráveis de pluviosidade, detém uma vasta e densa rede hidrográfica, sendo que muitos de seus rios destacam-se pela extensão, largura e profundidade. Em decorrência da natureza do relevo predominam os rios de planalto, que apresentam em seu leito rupturas de declive, vales encaixados, entre outras características, que lhes conferem um alto potencial para a geração de energia hidrelétrica.

Quanto à navegabilidade, esses rios, dado o seu perfil não regularizado, ficam um tanto prejudicados. Em alguns rios esse problema está sendo resolvido com a dragagem do leito ou com a construção de usinas hidrelétricas com eclusas. Entretanto, não podemos deixar de mencionar que esses procedimentos tecnológicos provocam danos ambientais bastante significativos à vida aquática. Dentre os grandes rios nacionais, apenas o Amazonas e o Paraguai são predominantemente de planície e largamente utilizados para a navegação. Os rios São Francisco e Paraná são os principais rios de planalto.

A rede hidrográfica brasileira é a mais rica e extensa do globo, sendo proveniente de três centros dispersores de água:

- a) a Cordilheira dos Andes, onde nascem os rios formadores do Amazonas;
- b) o Planalto das Guianas, que dá origem aos rios da margem esquerda da bacia Amazônica;
- c) o Planalto Central Brasileiro, de onde se originam os rios das mais importantes bacias hidrográficas brasileiras: a Amazônica (rios da margem direita), a Platina e a do São Francisco.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA REDE HIDROGRÁFICA BRASILEIRA

Em qualquer estudo ou trabalho de pesquisa que enfocam os recursos hídricos no Brasil, não se pode deixar de enfatizar as características específicas da rede hidrográfica brasileira, que são as seguintes:

- 1) possui a mais extensa bacia fluvial do mundo em torno do mais caudaloso rio, o Amazonas;
- 2) predomínio de rios planálticos, que em decorrência do relevo apresentam em seu leito rupturas de declive e vales encaixados que lhes conferem grande potencial hidrelétrico. As duas grandes bacias planálticas são a Platina e a do São Francisco, onde se destacam várias quedas d'água entre as quais: Urubupungá, Iguaçu e Marimbondo, na bacia do Paraná e Pirapora, Sobradinho e Paulo Afonso na bacia do São Francisco;
- 3) predomínio do regime pluvial: a maior parte dos rios brasileiros alimenta-se com água proveniente das chuvas. Como a maior parte do território brasileiro está localizado na zona tropical, seus rios apresentam cheias no verão e estiagens no inverno, excetuando-se o rio Amazonas, com regime complexo, o Uruguai com cheias de primavera e os rios do Nordeste (Piranhas, Jaguaribe, Paraíba e Capibaribe), cujas cheias são de outono/inverno;
- 4) prevalência de rios perenes: a principal exceção acha-se no sertão nordestino semi-árido, onde existem diversos cursos fluviais temporários ou intermitentes. A

drenagem predominante nos rios brasileiros é a exorréica, isto é, vai em direção ao Oceano Atlântico;

5) predomínio de foz tipo estuário: a maior parte dos rios brasileiros possui calha de drenagem do tipo estuário (chega ao oceano num único canal), como por exemplo o São Francisco. Somente o rio Parnaíba, que delimita parte da fronteira entre Maranhão e Piauí, apresenta foz em forma de delta (este tipo de foz aparece quando o rio encontra obstáculos formados por depósitos de seus próprios sedimentos (ilhas). Já o rio Amazonas é o único que apresenta foz mista;

6) pobreza de lagos: apesar da vastidão de seu território, o Brasil tem poucos lagos. Estes podem ser agrupados em três categorias: costeiros, formados pelo fechamento de uma restinga ou cordão arenoso (caso das lagoas dos Patos, Mirim e Manguera, no Rio Grande do Sul; Araruama e Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro); fluviais ou de transbordamento, originados pelos transbordamentos de cursos fluviais (como o Manacapuru, no Amazonas; Mandioré e Cáceres, em Mato Grosso) e lagos mistos (Lagoa Feia, no Rio de Janeiro e Manguaba em Alagoas).

As bacias hidrográficas são originalmente sistemas naturais de drenagem das águas, que, obrigadas pelos divisores de águas formados pelo relevo, escoam numa direção descendente. O escoamento, conduzido pela força gravitacional, acaba dando uma estrutura padronizada às bacias hidrográficas, sempre compostas por um rio principal e seus tributários (afluentes). Uma bacia hidrográfica é constituída por duas partes principais: a cabeceira (montante), área de nascente ou afloramento dos lençóis d'água principais e secundários; a foz ou

desembocadura (jusante), quando o rio deságua no oceano, em lagos ou em outros rios maiores.

Os rios Amazonas e São Francisco deságuam no oceano e recebem, ao longo de seu percurso, as águas de vários tributários. São, portanto, rios principais de macrobacias hidrográficas, apreensíveis em escala nacional. Mas um rio menor, como por exemplo o Tietê, em São Paulo, deságua no rio Paraná. É, portanto, um rio tributário de uma bacia hidrográfica.

Contudo podemos mudar nossa escala de observação e pensar nos tributários do Tietê, o qual passaria a ser tratado como rio principal. Estaremos, então, baixando nossa observação para uma escala regional. Desse modo, encontraremos tantas bacias quantas quisermos, conforme as necessidades de nosso estudo, desde macrobacias de escala nacional até microbacias regionais, urbanas ou municipais.

A rede hidrográfica brasileira concentra 25% das águas correntes do planeta, e 18% dessas águas estão somente na bacia Amazônica.

Para melhor gerenciar os recursos hídricos brasileiros, o Governo Federal, através da Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) N°. 32, de 15 de outubro de 2003, dividiu o país em 12 regiões hidrográficas (Figura 27 abaixo).



Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), 2002

Figura 26: **Mapa das Regiões Hidrográficas Brasileiras.**

Tabela 02: **Regiões hidrográficas brasileiras.**

Regiões hidrográficas	Área – Km²	População (milhões) Censo IBGE/2000
Amazônica	3.870.000	7,6
Atlântico Leste	374.677	13,6
Atlântico Nordeste Oriental	287.348	21,6
São Francisco	645.000	13,0
Parnaíba	344.112	3,6
Atlântico Nordeste Ocidental	254.100	4,7
Paraguai	363.592	1,9
Paraná	879.860	54,6
Atlântico Sul	185.856	11,6
Atlântico Sudeste	229.972	25,6
Tocantins/Araguaia	967.059	7,9
Uruguai	174.612	3,8
Brasil	8.574.761	182.632

Fonte: Adaptação Agência Nacional de Águas (ANA, 2002)

A Microbacia do Córrego São José do Corrente faz parte do complexo de drenagem de água da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, vinculada à Bacia Hidrográfica do Paraná, principal complexo de drenagem de água da grande Bacia Hidrográfica Platina. Embora a Agência Nacional de Águas (ANA, 2002) classifique as bacias hidrográficas do Paraná, Paraguai e Uruguai como unidades hídricas distintas, juntas na mesma região hídrica elas formam a grande Bacia Hidrográfica Platina.

Como a Microbacia do Córrego São José do Corrente está inserida nesta importante região hídrica, caracterizamos a seguir as bacias hidrográficas do Paraná, Paraguai e Uruguai.

COMPLEXO HIDROGRÁFICO DA BACIA PLATINA

A Bacia Hidrográfica Platina é formada pelas regiões hidrográficas do Paraná, Paraguai e Uruguai. Esses rios, que nascem no território brasileiro, banham também terras da Argentina, Paraguai e Uruguai. A Bacia Platina é um sistema de drenagem de água responsável pela integração do Mercosul, tendo a Hidrovia Tietê/Paraná como o maior sistema de transporte hidroviário da região e um dos mais importantes da América Latina.

BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ:



Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA, 2002).

Figura 27: Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Paraná.

A Bacia Hidrográfica do Paraná concentra mais de 30% da população brasileira e apresenta o maior índice de desenvolvimento econômico do país. Com uma área geográfica de 879.860 Km² de extensão, abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%). Mais

de 50 milhões de pessoas vivem nesta região hidrográfica, sendo que 90% desse total estão em áreas urbanas.

É na Bacia Hidrográfica do Paraná que está a cidade mais populosa da América do Sul, São Paulo, com 10.435.546 milhões de habitantes segundo dados do Censo IBGE 2000. Além de São Paulo, destacam-se também outros importantes centros populacionais tais como Brasília, Curitiba, Goiânia, Campinas, Campo Grande e Uberlândia. A maior parte da população está concentrada nas unidades hidrográficas dos rios Tietê e Grande, que, juntas, correspondem a 62% da população total (ANA, 2002).

O crescimento de grandes centros urbanos, como São Paulo, Curitiba e Campinas, em rios de cabeceira, tem gerado uma grande pressão sobre os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraná. Isso ocorre porque, ao mesmo tempo em que aumentam as demandas, diminui a disponibilidade de água devido à contaminação por efluentes domésticos, industriais e drenagem urbana.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1977), originalmente a Bacia Hidrográfica do Paraná apresentava cobertura vegetal composta pelo cerrado, pela mata atlântica, onde predominam as florestas estacionais semidecíduais (em que 20 a 50 % das árvores perdem as folhas no período de inverno) e pelas florestas ombrófilas densas e mistas (com a presença de araucária). Em ambos os conjuntos florestais ocorrem, em menor proporção, as florestas estacionais decíduais (em que mais de 50% das árvores perdem folhas no período seco).

Conforme podemos observar na figura 22 abaixo, com exceção da Amazônia, hoje praticamente quase todos os demais biomas brasileiros já foram quase que totalmente devastados em virtude da expansão agropecuária e urbano/industrial.



Figura 28: Mapa de Biomas do Brasil, IBGE, 2004.

Tabela 03: Biomas continentais brasileiros.

Biomas continentais brasileiros	Área aproximada km²	Área total/Brasil
Bioma Amazônia	4.196.943	49,29%
Bioma Cerrado	2.036.448	23,92%
Bioma Mata Atlântica	1.110.182	13,04%
Bioma Caatinga	844.453	9,92%
Bioma Pampa	176.496	2,07%
Bioma Pantanal	150.355	1,76%
Área total Brasil	8.514.877	

Fonte: IBGE, 2004

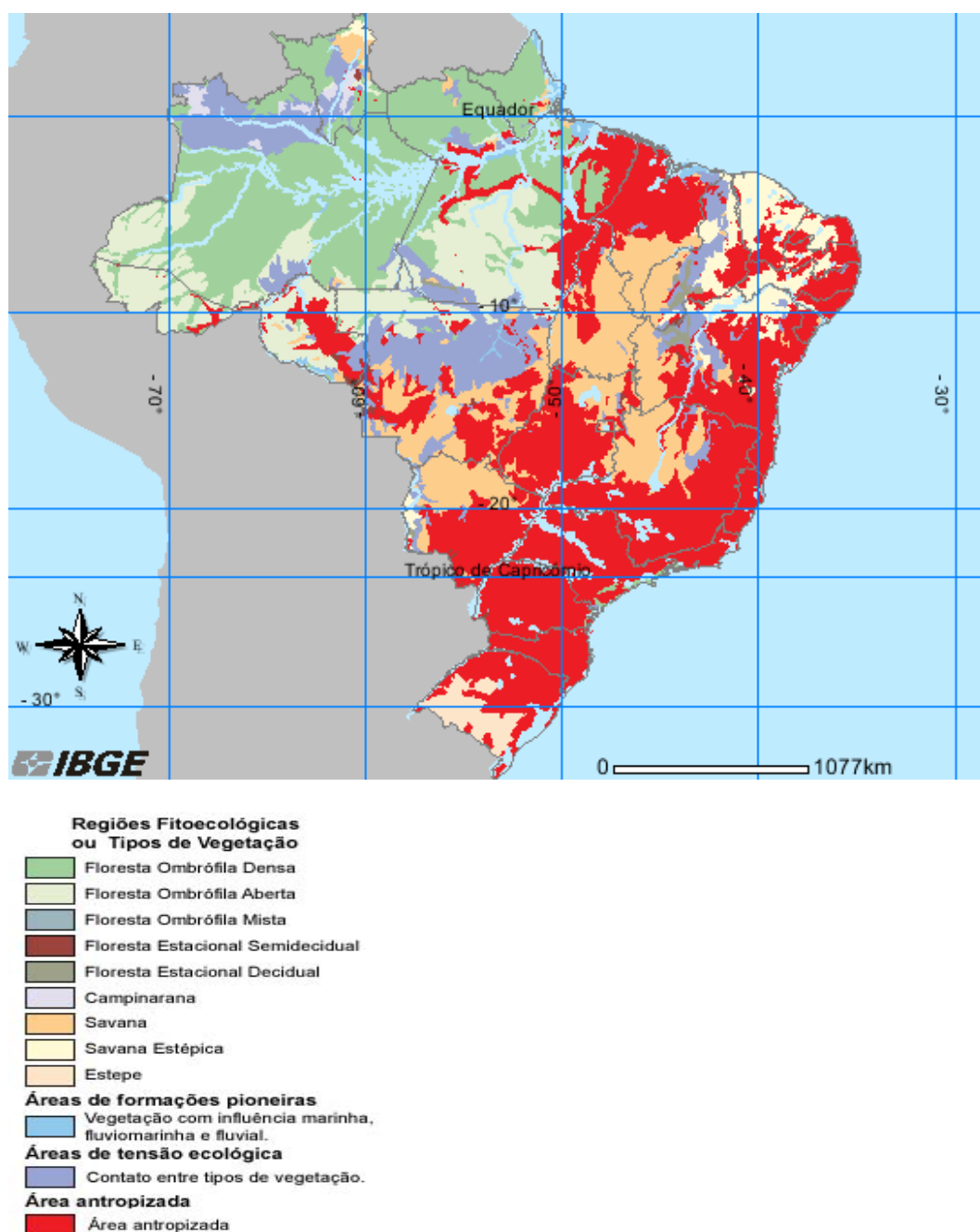


Figura 29: **Regiões Fitoecológicas ou Tipos de Vegetação (Fonte: IBGE, 2004).**

Com relação ao saneamento básico, o índice da população atendida com abastecimento de água é de 78,6% (no Paranaíba) a 95% (Tietê). A maioria das unidades hidrográficas está com um percentual acima da média do

Brasil, que é de 81,5%. O percentual da população atendida com rede coletora de esgotos nas unidades hidrográficas varia entre 32,3% (Paraná) e 84,1% (Grande). Os percentuais de tratamento de esgotos variam de 9,9% (Iguaçu) e 35% (Paranapanema), enquanto a média nacional é de 17,8% (ANA, 2002).

A Bacia Hidrográfica do Paraná está localizada geograficamente no planalto Meridional, cujas altitudes ultrapassam os 600 metros na maior parte de sua extensão. Apresenta alto potencial hidrelétrico, com topografia marcada por inúmeros desníveis, o que explica a ocorrência, no rio principal e em seus afluentes, de muitas corredeiras e cachoeiras. É nessa região hidrográfica que está localizada a Microbacia Hidrográfica do **Córrego São José do Corrente**, fonte de estudo desta pesquisa.

O rio Paraná possui cerca de 4.900 km de extensão, sendo o segundo em comprimento da América do Sul. É formado pela junção dos rios Grande e Paranaíba. Seus principais tributários são os rios Paraguai, Tietê, Paranapanema, Piquiri e Iguaçu.

No trecho que faz fronteira entre o Brasil e o Paraguai, foi construída a hidrelétrica binacional de Itaipu, com 12.700 MW de potência, sendo por enquanto a maior usina hidrelétrica do mundo em operação. Posteriormente, o rio Paraná faz fronteira entre o Paraguai e a Argentina. Pelo fato de possuir diversas quedas, ele é navegável apenas até a cidade argentina de Rosário. Nele também encontra-se o complexo hidrelétrico de Urubupungá (Jupia e Ilha Solteira).

BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI:



Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA, 2002).

Figura 30: **Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Paraguai.**

A Bacia Hidrográfica do Paraguai inclui uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, o Pantanal, considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988 e Reserva da Biosfera pela UNESCO no ano de 2000 (ANA, 2002).

O rio Paraguai nasce no Estado de Mato Grosso e sua região hidrográfica abrange uma área de 1.095.000 km² de extensão; 33% está em território brasileiro e o restante dividido entre Argentina, Bolívia e Paraguai.

A bacia possui uma população de quase 2 milhões de pessoas, o que equivale a 1% da população do Brasil e 84,7 % está nas áreas urbanas. As

idades de Cuiabá - MT (483 mil habitantes), Várzea Grande - MT (215 mil habitantes), Rondonópolis - MT (150 mil habitantes), Corumbá - MS (95 mil habitantes) e Cáceres - MT (85 mil habitantes) são os principais centros populacionais desta bacia hidrográfica no Brasil.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a vegetação predominante na Região Hidrográfica do Paraguai é a de cerrado e a do pantanal, além das zonas de transição entre esses dois biomas. Predominam a savana arborizada (cerrado) e a savana florestada (cerradão).

Com relação ao saneamento básico, 77% da população da região hidrográfica é abastecida com água, percentual abaixo do valor médio nacional, que é de 81,5%. O percentual da população da região hidrográfica com rede de esgoto é de 20%, abaixo do percentual nacional (47,2%). Quanto ao esgoto tratado, a região apresenta um percentual de 17,2%, próximo da média nacional, que é 17,8% (ANA, 2002).

Desde a década de 70 do século XX, a expansão da soja e da pecuária de corte nas áreas de planalto tem aumentado o desmatamento e a erosão. Vários rios da região, como o Taquari e o São Lourenço, apresentam elevada capacidade de transporte de sedimentos, o que tem aumentado a deposição de sedimentos no Pantanal e o conseqüente assoreamento dos rios localizados nas regiões de menor altitude.

O rio Paraguai é tipicamente de planície, com baixa declividade, o que permite que sua bacia seja bem aproveitada para a navegação. Sua extensão atinge 2.550 km e os seus principais afluentes são os rios Miranda, Taquari, Apa e São Lourenço.

A nascente do rio Paraguai está localizada próxima à cidade de Diamantino, no estado de Mato Grosso, e drena áreas de importância como o Pantanal Matogrossense. No trecho de sua jusante banha a cidade de Assunción, capital do Paraguai, e forma a fronteira entre este país e a Argentina, até desembocar no rio Paraná, ao norte da cidade de Corrientes. A extensão da Bacia Hidrográfica do Paraguai é de 350 mil km².

BACIA HIDROGRÁFICA DO URUGUAI:



Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA, 2002).

Figura 31: Mapa do Brasil destacando a Bacia Hidrográfica do Uruguai.

A Bacia Hidrográfica do Uruguai destaca-se no cenário nacional pelo seu potencial hidrelétrico e em virtude de sua significativa potencialidade produtiva tanto no setor agropecuário quanto no agroindustrial. O rio Uruguai, que tem sua origem na confluência dos rios Pelotas e Peixe, possui 2.200 quilômetros de extensão. A partir do seu ponto de origem, ele assume o sentido leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A Bacia Hidrográfica

do Uruguai ocupa uma área de 174.612 Km² do território brasileiro, equivalendo a 2,0% do total do território nacional (ANA, 2002).

Em função das suas características hidrológicas e dos principais rios formadores, sua área geográfica foi dividida em 13 unidades hidrográficas: quatro ficam no estado de Santa Catarina e nove, no estado do Rio Grande do Sul. A porção brasileira da região hidrográfica do Uruguai é habitada por cerca de 3,8 milhões de pessoas, cujas maiores concentrações estão nas unidades hidrográficas de Chapecó, Canoas, Ibicuí e Turvo.

A bacia hidrográfica do Uruguai é composta por 384 municípios, com destaque para Lages e Chapecó, em Santa Catarina; Erechim, Ijuí, Uruguaiana, Santana do Livramento e Bagé, no Rio Grande do Sul.

Os indicadores de saneamento básico são também importantes para a caracterização da região. Em relação à parcela de população abastecida com água, com exceção das unidades hidrográficas Ijuí, Quaraí, Santa Maria e Negro, todas as demais apresentam valores abaixo da média nacional (81,5%). A porcentagem da população atendida com rede de esgoto na região varia entre 6,0 e 42%, valores abaixo de 47,2%, que corresponde à média nacional. A porcentagem de esgoto tratado nas unidades hidrográficas é muito baixa, com média de 6,0%, valor inferior à média brasileira, que é de 17,8% (ANA, 2002).

Com relação à vegetação, a bacia apresentava, originalmente, nas nascentes do rio Uruguai, os Campos e a Mata com Araucária; na direção sudoeste, a Mata do Alto Uruguai e Mata Atlântica. Atualmente, a região

encontra-se intensamente desmatada e somente em regiões restritas a vegetação original está satisfatoriamente conservada.

O rio Uruguai forma a fronteira entre a Argentina e o Brasil e, mais ao sul, a fronteira entre Argentina e Uruguai, sendo navegável desde sua foz até a cidade de Salto, cerca de 305 km a montante.

HISTÓRICO SOBRE A ORIGEM DO MUNICÍPIO DE CABRÁLIA PAULISTA

A origem da cidade de Cabrália Paulista teve como marco inicial o Patrimônio do Mirante, fundado durante o avanço da frente pioneira de colonização rumo a oeste e a construção das ferrovias Noroeste do Brasil e Paulista.

A expansão da cultura cafeeira, último grande ciclo agromonoexportador do país, foi diretamente responsável pelo desbravamento de grandes áreas de sertão que se localizavam entre os Rios Tietê e Paranapanema. Sua trajetória para oeste atingiu o vale do Rio Paraná e o norte do Estado do Paraná.

A construção das ferrovias Noroeste do Brasil e Paulista possibilitou a vinda de defensivos (venenos) e equipamentos geralmente importados da Inglaterra para serem usados no manejo dos cafezais, o transporte de pessoas e principalmente o escoamento da produção de café até o Porto de Santos para ser exportado.

No ano 1906, quando a Ferrovia Noroeste do Brasil fincou em Bauru o seu marco de partida rumo ao Estado de Mato Grosso e em 1910, quando a Ferrovia Paulista transpôs o Rio Tietê, essas estradas de ferro passaram a estimular o povoamento e o “progresso” da cidade de Bauru e também o surgimento de novos patrimônios e cidades ao longo dos trilhos de ferro ou de suas proximidades.

Assim sendo, os bandeirantes modernos, antecipando-se à solução fácil da lógica do desbravamento dos sertões, trazida pelo lastro das ferrovias e expansão dos cafezais, foram semeando povoações onde alguns anos depois o transporte ferroviário viria colher os frutos da agricultura agromonoexportadora e até mesmo, incentivar a introdução da indústria de substituição de produtos até então importados da Europa pelo Brasil. Foi no seio da ideologia desse espírito de aventura que nasceu o município de Cabralia Paulista.

Segundo CAVARSAN (2004), para além de Bauru e dos rios Alambari, Feio e Batalha, terras “desconhecidas” e “incultas” esperavam por sua vez a chegada do “progresso” e da “civilização”.

Foi assim então que, por volta de 1915, Antônio Consalter Longo, um autêntico desbravador de sertões proveniente do município de Agudos, estabeleceu-se em uma vasta área de terras pertencente originalmente ao Coronel Rodrigues Alves, localizada na margem esquerda do Rio Alambari, a 42 km da cidade Bauru. O desbravador Antônio Consalter Longo juntamente com Manoel Francisco do Nascimento, seu companheiro de empreitada, resolveram doar à

Mitra Diocesana de Botucatu uma área de vinte e dois alqueires e aí, por meio de aforamento de datas, fundaram o Patrimônio do Mirante, marco original da cidade de Cabrália Paulista.

Em 1920, em decorrência da inauguração da capela em louvor ao Senhor Bom Jesus, o Patrimônio do Mirante passou a se chamar Senhor Bom Jesus do Mirante.

Pelos arredores da capela, o Patrimônio começou a crescer e, através da Lei nº. 1893 de dezembro de 1922, fora elevado à condição de Distrito do Mirante e a pertencer ao município de Piratininga. Pelo Decreto nº. 9775 de 30 de novembro de 1938 o Distrito do Mirante passa a se chamar Cabrália e em 30 de novembro de 1944, através do Decreto-lei nº. 14.334, recebeu a denominação de Pirajaí. Em 24 de dezembro de 1948, pela Lei nº. 233, o então distrito de Pirajaí fora elevado a condição de município com o nome de Cabrália Paulista, pertencendo à Comarca de Piratininga e à sétima região administrativa do Estado de São Paulo até o presente momento.

Como pesquisador, consideramos que num projeto de educação ambiental relacionado com a aplicação do conhecimento tradicional e científico disponível ao homem contemporâneo para recuperar e preservar os recursos hídricos, o estudo da História da ocupação do Município de Cabrália Paulista é um importante instrumento para entendermos o processo de degradação ambiental em curso na Microbacia do Córrego São José do Corrente, manancial que fornece água potável à população local.

ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO DE CABRÁLIA PAULISTA

A partir de estudo realizado pelo geógrafo cabraliense Evandro CAVARSAN (2004), podemos dizer que o município de Cabrália Paulista corresponde à área drenada pelo Rio Alambari (afluente da margem direita do Rio Turvo) e seus afluentes: a) Margem esquerda: Córrego Água dos Pombos ou da Arizona, Córrego da Concórdia, Córrego Santo Antônio, Ribeirão da Jibóia, Córrego das Paleiras, Córrego Água da Floresta, Córrego do Barro Preto, Córrego da Restinga, Córrego Água do Paço, Córrego do Camponês, Córrego Água do Rubin e Córrego São José do Corrente; b) Margem direita: Ribeirão Água Branca e Ribeirão Água Preta.

O município de Cabrália Paulista está localizado no Planalto Ocidental Paulista tendo sua sede as seguintes coordenadas geográficas: 22° 27' 00" de latitude Sul e entre 49° 20' 00" de longitude Oeste, abrangendo uma área superficial de 239,21 Km². Está a 350 Km de distância da capital paulista e é habitada, segundo o Censo 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por 4.656 de pessoas, sendo que 3.992 vivem zona urbana e 664 na zona rural, apresentando uma taxa de crescimento anual de 0,85% e um índice de alfabetização de 90%.

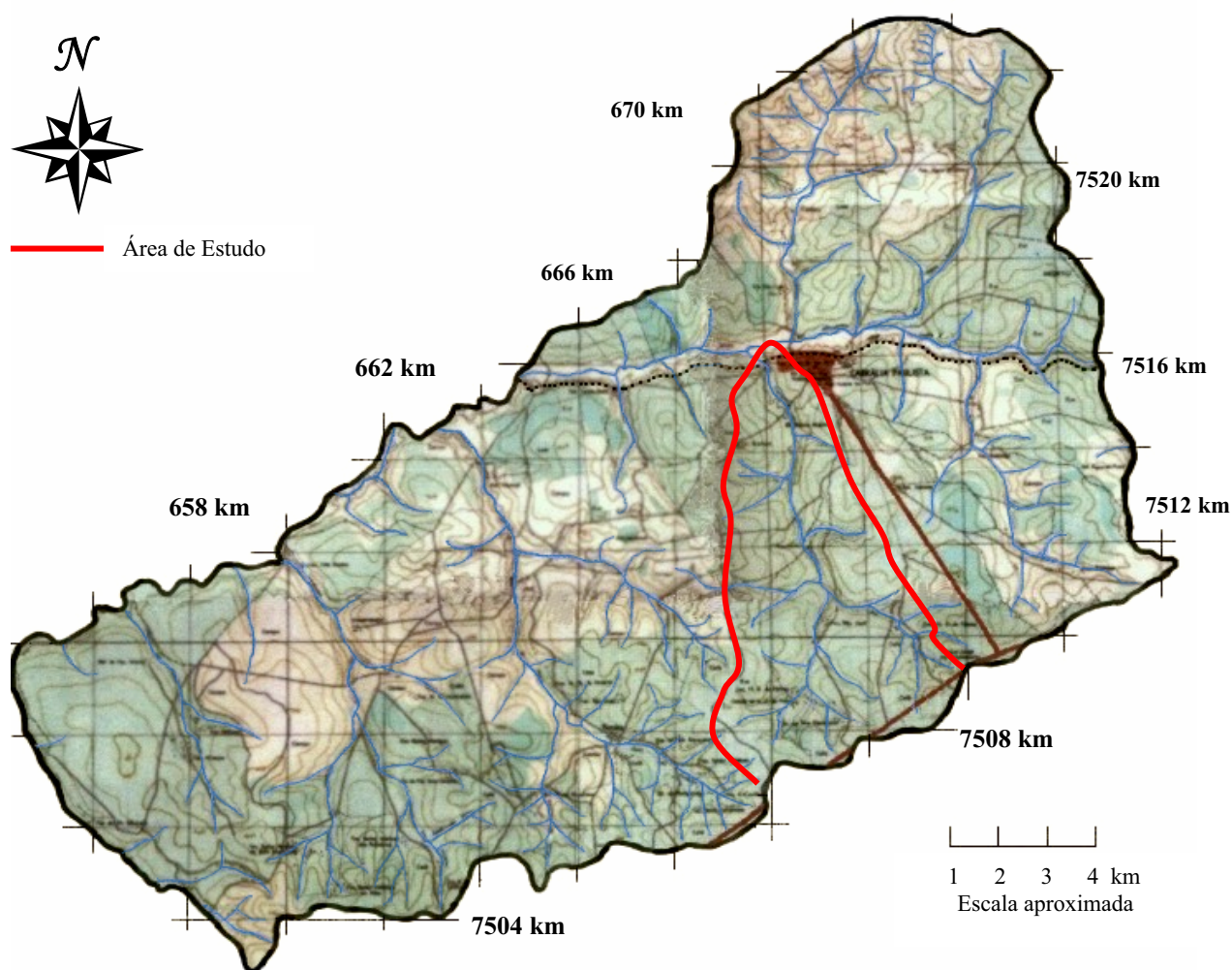


Figura 32: Detalhe da área de estudo (IBGE, 1973).

O município de Cabrália Paulista é servido pelas Rodovias SP 225 e 293, que permitem a comunicação no sentido leste-oeste do estado com as cidades de Duartina (11 km), Lucianópolis via Duartina (25 km) e Ubirajara (45 km). No sentido norte pela Rodovia SP 225 com as cidades de Piratininga (25 km), Bauru (37 km), a Pederneiras (67 km) e Agudos (46 km), através da Rodovia SP 225 e Rodovia SP 300 em Bauru. No sentido Sul pela Rodovia SP 225 com as

idades de Paulistânia (25 km), Espírito Santo do Turvo (35 km), Santa Cruz do Rio Pardo (53 km) e Ourinhos (90 km), onde se encontra a BR 153 com destino à Região Sul do Brasil, proporcionando facilidade do escoamento de produtos do município para o Mercosul.

O geógrafo CAVARSAN (2002) e o presente pesquisador recorreram ao conhecimento científico na área de Geologia, Geomorfologia, Climatologia, Topografia, Cartografia e Geografia, para atestarem que o município de Cabralia Paulista pertence geologicamente à unidade geotectônica denominada Bacia do Paraná, que é uma vasta superfície formada num grande geossinclinal pela disposição de sedimentos e derrames de lava basáltica, a partir do Período Cretáceo da Era Mesozóica.

Assenta-se, portanto, sobre litologias encontradas na Bacia Hidrográfica do Paraná, como pertencentes ao Grupo Bauru, que é constituído por diversas formações predominantes areníticas, ocorrendo descontinuamente basaltos nos vales de seus rios principais.

Encontram-se na área de estudo: a) a Formação Marília, constituída de arenitos de granulação fina a grossa, compreendendo bancos maciços com tênues estratificações cruzadas de porte médio, incluindo lentes e intercalações subordinadas de silitos, argilitos e arenitos muito finos com estratificação plano-paralela e freqüentes níveis rudáceos com presença comum de nódulos carbonáticos; b) a Formação Adamantina, constituída de depósitos fluviais com predominância de arenitos finos a muito finos podendo apresentar cimentação e nódulos carbonáticos, com lentes de silitos arenosos e argilitos,

ocorrendo em bancos maciços e estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno e médio porte.

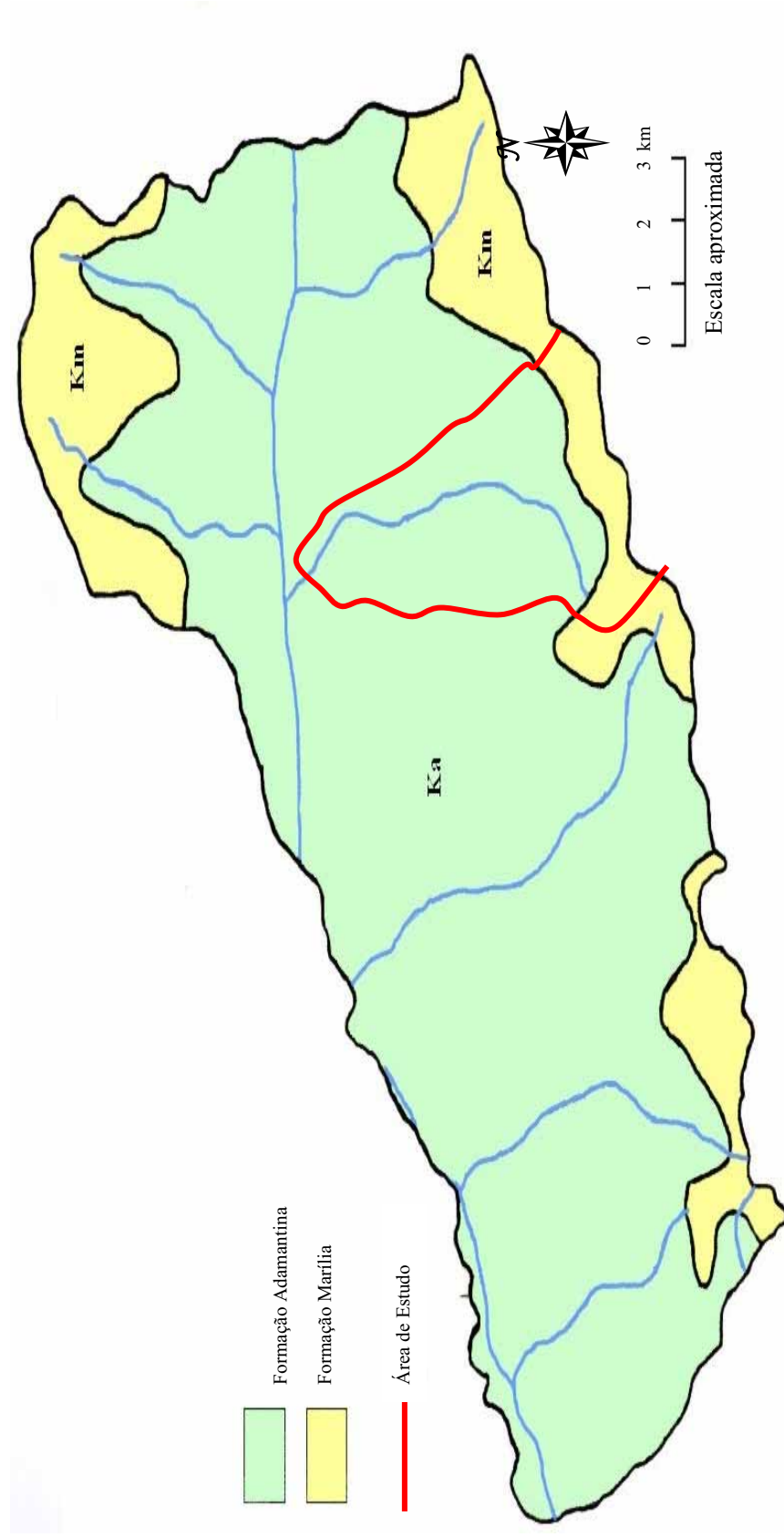


Figura 33: Mapa Geológico da Área de Estudo. (extraído e modificado de Almeida & Melo, 1981).

Do ponto de vista geomorfológico, conforme podemos observar na figura 34 abaixo, ocorrem na área de estudo dois tipos de relevo:

- a) As colinas amplas onde predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, com drenagem de baixa densidade, padrão subdentrítico com vales abertos e planícies aluviais interiores restritas, com a presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes;
- b) Os morrotes alongados e espigões onde predominam interflúvios sem orientação preferencial com topos angulosos e achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, com drenagem de média a alta densidade, padrão dentrítico e vales fechados (PONÇANO, 1981).



Figura 34: Mapa Geomorfológico da Área de Estudo.
(extraído e modificado de Ponçano, 1981).

Conforme a classificação de Köppen, o clima predominante no município de Cabralia Paulista é do tipo Cwa, ou seja, tropical de altitude, com verão quente e úmido e intervalo seco (Tabela 04). A temperatura média no mês mais frio é inferior a 11°C e a do mês mais quente ultrapassa 38°C. O índice pluviométrico no mês mais seco é inferior a 32 mm.

**Tabela 04: Tipo climático, precipitação e temperaturas médias
(Dados pluviométricos coletados pelo INPE – Período de 1998 a 2003).**

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Precipitação (Milímetro)	245	234	165	90	79	54	31	32	101	124	118	217	Total do Período
													1490
Temperatura (Máxima)	39	35	35	34	33	31	31	36	34	39	35	35	Média do Período
													29
Temperatura (Mínima)	20	20	20	18	14	14	11	16	16	21	19	20	Média do Período
													17

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

Quanto à composição dos solos, segundo levantamento realizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI, 2003) e CAVARSAN (2002), na área de estudo, isto é, a Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, são identificados os seguintes tipos: Latossolo, Argissolo e Argissolo Abruptico. A seguir, descreveremos as características de cada um desses agrupamentos.

a) **Latossolo:** São solos altamente intemperizados, profundos e bem drenados, constituídos predominantemente por sesquióxidos, minerais de argila do tipo 1:1 (caulinita) e quartzo. Os óxidos de ferro livre contribuem para a agregação das partículas de silte e argila, fazendo com que esses solos sejam bem arejados e friáveis, com ótimas propriedades físicas. Entretanto, a baixa atividade das argilas

silicatadas e dos óxidos de ferro fazem com que sejam em geral deficientes em nutrientes essenciais para o cultivo de plantas e criação de animais. O perfil do solo apresenta seqüência de horizontes A, B e C com pequena diferenciação entre eles. A textura pouco varia com a profundidade, uma vez que não apresentam horizonte superficial de acúmulo de argila.

Os latossolos são divididos em subclasses, de acordo com a cor e o teor de Fe^2O^3 , textura do horizonte B, caráter álico e saturação com bases. O Latossolo Vermelho-Amarelo Álico Amoderado (Lva) ocorre numa área aproximada de 139 km² da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, correspondendo a 58,90% do total da área da referida Microbacia.

Para CAVARSAN (2004), os solos hidromórficos compreendem uma das classes de solo cuja característica mais importante é a presença de horizonte glei a menos de 80 cm de profundidade, resultante de marcante processo de redução devido à profundidade do lençol freático. Nessa categoria estão incluídos os solos glei pouco húmicos eutróficos e distróficos. Esses solos apresentam uma camada superficial de material orgânico (horizonte turfoso) inferior a 40 cm de espessura.

Desenvolvendo-se em planícies aluviais onde é comum a ocorrência de extratos, apresentam grande diversidade textural, ocorrendo desde arenosa até argilosa, predominando esta última nos arredores (várzeas) dos mananciais de água da área de estudo.

A principal limitação desses tipos de solos (várzeas) para a agricultura é a pequena profundidade do lençol freático, restringindo o

crescimento do sistema radicular das plantas e as atividades mecanizadas, situação que pode ser revertida com a adoção da técnica de drenagem que é condenada em nossos dias, por provocar danos ambientais significativos às áreas de mananciais de água.

O solo Hidromórfico Glei pouco Húmico Distrófico (HGPd) ocupa 1,69% da área de estudo (4 km² aproximadamente), principalmente nos fundos de vale e nas proximidades das margens dos córregos.

b) **Argissolos:** Compreendem solos com horizonte B textural e argila de baixa atividade, conhecidos anteriormente como Podzólico vermelho-amarelo, parte das Terras Roxas Estruturadas e similares, Terras Brunas, Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho escuro. O solo Argissolo Vermelho-Amarelo Amoderado – Textura Arenosa Médio Abrupto ocorre em 37,71% da área de estudo (correspondendo a 89 km²), e o Argissolo Vermelho-Amarelo Amoderado – Textura Arenosa ocorre em 1,69% da área de estudo (correspondendo a 4 km²).

As tabelas 05 e 06 a seguir mostram os tipos de solo e seus fatores limitantes na área da Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente.

Tabela 05: Área e porcentagem de ocorrência dos tipos de solos na área da Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente, município de Cabralia Paulista – SP.

SOLOS	ÁREA	
	Há	% MBH
Latossolo	1.285	39
Argissolo	855	26
Argissolo Abruptico	1.160	35
Total	3.300,00	100,00

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

Tabela 06: Fatores limitantes dos Solos da Microbacia Hidrográfica do Córrego do São José do Corrente.

Tipo de solo (Grande grupo)	Área (ha)	% MBH	Fatores limitantes
Latossolo	1.285	39	Baixa fertilidade, topografia plana
Argiloso	855	26	Baixa fertilidade natural, suscetibilidade à erosão
Argiloso (abruptico)	1,160	35	Ligeira fertilidade, suscetibilidade à erosão

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

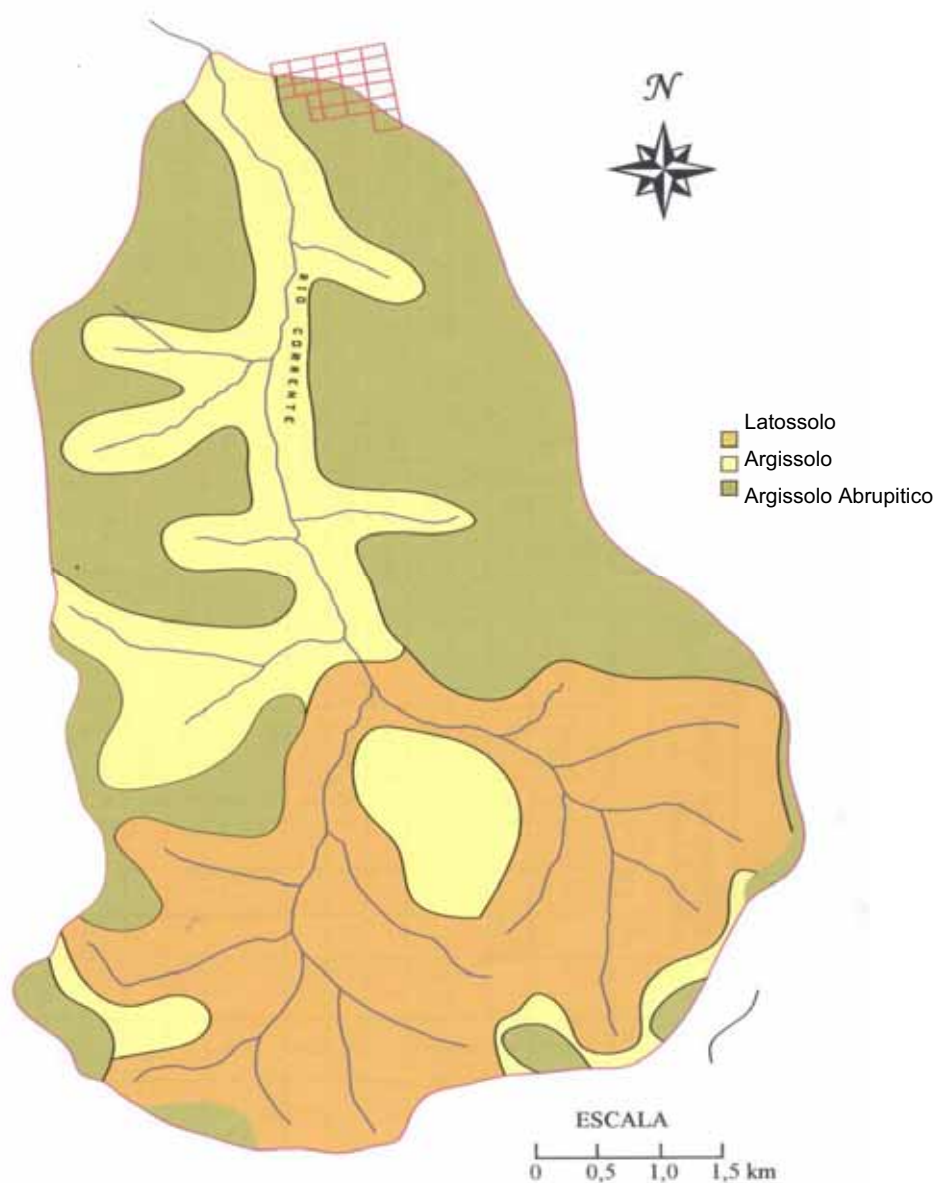


Figura 35: Mapa dos tipos de solos predominantes na Microbacia do Rio São José do Corrente (extraído e modificado do Plano de Microbacia Hidrográfica/CATI, 2002).

Conforme KRONKA et alii. (1993), a vegetação natural que no passado recobria a área do município de Cabrália Paulista era constituída pela floresta tropical subcaducifólia. Com o Inventário Florestal do Estado de São

Paulo realizado em 1993, foi constatada a existência de pequenas áreas remanescentes de Cerrado, Campos Cerrado, Cerradão e Áreas de Mata (Floresta Subcaducifólia Tropical). E, conforme levantamento da ONG SOS Mata Atlântica, a região é também coberta, por áreas de Mata Atlântica,

Atualmente, uma porcentagem bastante significativa da área de abrangência geográfica da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente está ocupada por reflorestamento de Pinus e Eucalipto, pertencentes a grandes grupos nacionais e internacionais fabricantes e exportadores de papel e celulose, que inserem o espaço geográfico cabraliense à lógica de acumulação do capitalismo globalizado.

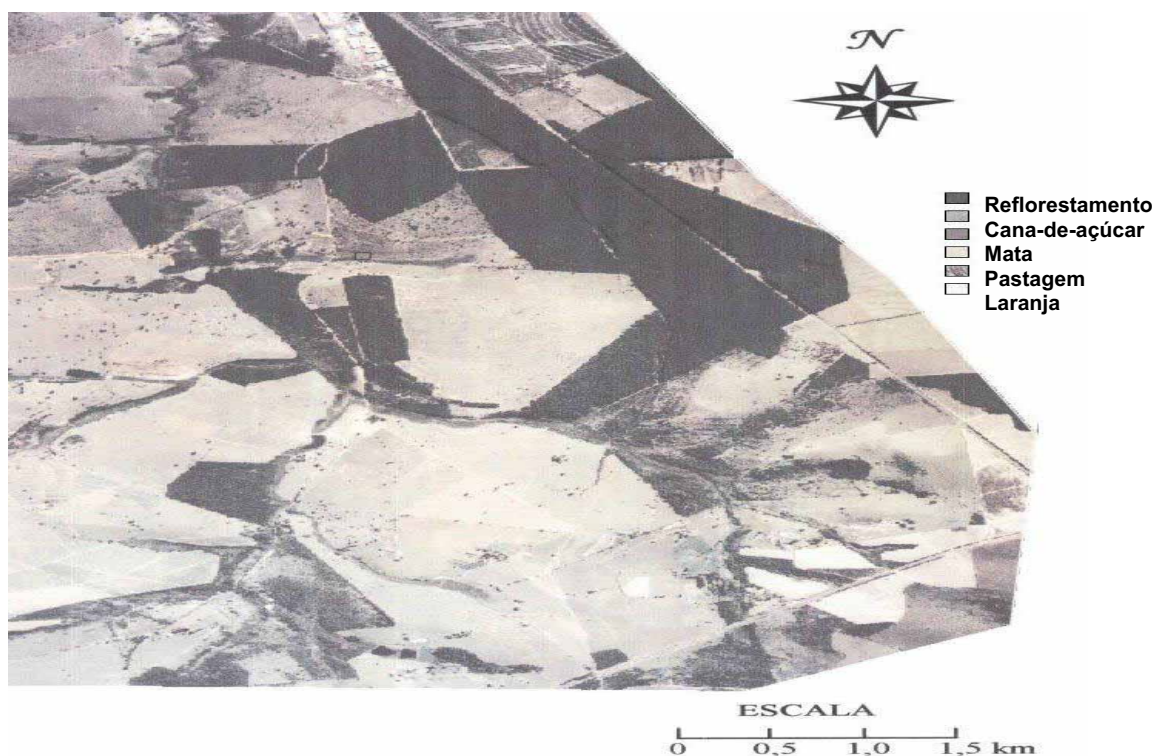


Figura 36: Foto aérea de estudo evidenciando o uso da Terra em 2002 (extraída e modificada de Base-Aerofotogrametria e Projetos S/A).

Como pudemos observar, a imagem da foto aérea demonstrada pela figura 36 evidencia com muita clareza a substituição da vegetação natural da área por outras espécies não nativas, principalmente pelo pinus e o eucalipto.

A figura 37 a seguir mostra o mapa de declividade da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Os maiores desníveis estão entre 12 e 20%, ou mais e ocorrem no sentido norte-sul, ou seja, nas cabeceiras do Córrego São José do Corrente e de seus afluentes, acompanhando o leito dos mesmos, correspondendo a $\frac{1}{3}$ da área superficial da Microbacia, enquanto os menores desníveis são encontrados nas porções nordeste, noroeste e oeste da área de estudo. O vale do Córrego São José do Corrente e de seus afluentes, de maneira geral, apresenta declividades médias, em torno de 05 a 12%.

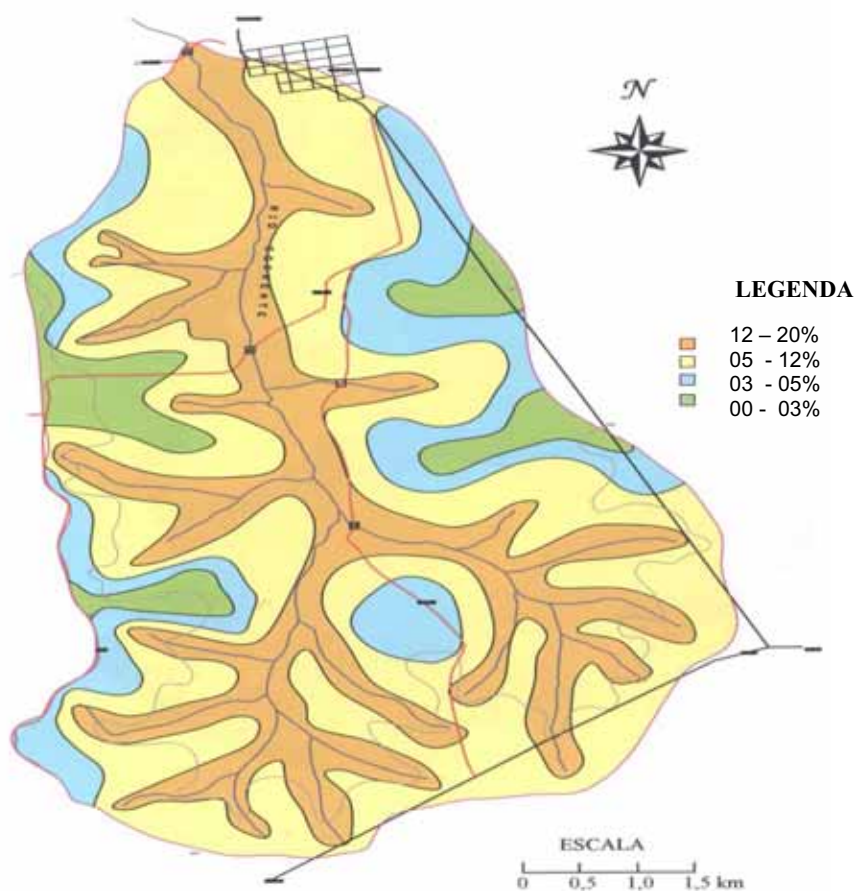


Figura 37: Mapa de Declividade da Microbacia do Rio São José do Corrente (extraído e modificado de Plano de Microbacia Hidrográfica/CATI 2003).

Tabela 07: Declividade do solo da Microbacia.

Classe de declividade	Área (há)	% da Microbacia	Tipos de solo (Grandes grupos)
A 0 α 3	155	4,7	Latossolo
B 3 α 5	517	15,7	Latossolo
C 5 α 12	1622	49,1	Argissolo
D 12 α 20	1006	30,5	Argiloso Abrupto

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

Quanto ao uso da terra na área de estudo, pode-se observar na foto aérea obtida em 2002, ilustrada, que, além dos tipos de vegetação descritos anteriormente, a maior parte da área da Microbacia encontra-se ocupada por pastagens, seguida por áreas de reflorestamento, plantações de laranja, cana-de-açúcar e mais recentemente a cultura de soja.

A degradação da mata natural é visível em toda a área territorial da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Além do desmatamento, outro problema grave de degradação ambiental existente nesta Microbacia: a presença de voçorocas, que se formaram nas pastagens ao longo dos anos a partir das trilhas feitas pelo gado associada à ausência de linha de curva de nível para conter a água da chuva.

O levantamento dos aspectos físico-geográficos da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente possibilitou a confecção e adaptação de alguns mapas, que foram analisados nas aulas de Geografia no Ensino Médio, nas de Topografia no Curso Técnico de Agricultura e nas de Tecnologia e Meio Ambiente no Curso Técnico de Informática da Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho, permitindo que educandos e educadores conhecessem com mais profundidade os problemas ambientais da referida Microbacia e do município de Cabralia Paulista e região.

Para CAVARSAN (2004), no aspecto geomorfológico a Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente possui uma variação altimétrica total de 144 metros, ou seja, seu ponto mais alto é de 655 metros e está situado na porção sudeste, ponto este escolhido como limite sul. A área de estudo

apresenta dois tipos de relevo predominantes: colinas amplas e morretes alongados e espigões, sendo que o primeiro tipo é predominante em toda a sua porção centro norte e o segundo, na porção sul, isto é, nas cabeceiras das nascentes da Microbacia.

A estrutura geológica da área de estudo, por ser associada ao clima tropical quente e úmido, favoreceu a formação de solos Podzólicos em quase sua totalidade, ocorrendo Latossolo na maior parte da Microbacia, seguido pelo Argissolo Abrúptico na porção sul e sudeste, enquanto o Argissolo está localizado na faixa que acompanha as áreas de várzeas do Córrego São José do Corrente e de seus afluentes.

A predominância de solos arenosos associada com a significativa declividade do relevo e o manejo inadequado das pastagens e dos cultivos agrícolas deixam a área territorial da Microbacia muito suscetível à erosão. Vejamos um exemplo: Uma área superficial de 990 hectares da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente apresenta forte suscetibilidade à erosão, principalmente a laminar. Como já frisamos em outros momentos nesta pesquisa, a maioria das erosões existentes na área de estudo originou-se em decorrência do manejo de solo inadequado observado na maioria das propriedades rurais aí localizadas.

A ECONOMIA DO MUNICÍPIO DE CABRÁLIA PAULISTA E DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO JOSÉ DO CORRENTE

A indústria madeireira é a principal atividade econômica do município de Cabralia Paulista, contando com indústrias de fabricação de urnas mortuárias, de palets de madeira que são utilizados principalmente para a exportação de peças, maquinários e motores, de embalagens de madeira para frutas, máquinas e diversos outros produtos e de móveis. Há também indústrias do setor metalúrgico, de fabricação de aquecedores solares e de produtos químicos (Tabela 08). A maioria delas está instalada no distrito industrial do município e outras na zona rural.

A indústria cabraliense emprega quase mil pessoas e tem participação significativa nos tributos arrecadados pelo Poder Público Municipal.

Tabela 08: **Caracterização econômica: Indústria e comércio.**

Tipo de atividade	Número de empresas
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	02
Indústrias de transformação	36
Construção civil	01
Comércio, reparação de veículos, objetos pessoais e domésticos	87
Transporte, armazenagem e comunicações	08
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	01
Administração pública, defesa e seguridade social	02
Educação	02
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	12

Fonte: IBGE, 2001

O setor agropecuário do município de Cabralia Paulista conta com 164 propriedades rurais, 60% das quais com tamanho médio de 100 hectares.

Tabela 09: **A estrutura fundiária da Microbacia.**

Estratificação	N.º de propriedades	Área ocupada (ha)
Até 10 há	04	24,7
10 → 50	05	122,6
50 → 100	02	130,2
100 → 200	05	640,4
200 → 500	07	1.816,5
500 → 1000	02	1.096,5
> 1000	00	-
	25	3.825,9

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

A agropecuária tecnificada e de precisão é praticada por apenas 01 empresa agroindustrial, filial da Granja Céu Azul, com sede em Itapetininga (SP). Essa propriedade produz ovos e frutas para vender nos grandes centros

consumidores do país, além de criar e selecionar pintainhos de linha genética de ponta para formação de futuras matrizes poedeiras.

Os empreendimentos de reflorestamento de pinus e eucaliptos (Figura 38) localizados no município de Cabrália Paulista pertencem às empresas Ripasa S/A, Votocel S/A, Lwarcel Celulose e Papel S/A.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, 12 de março de 2003

Figura 38: Plantação de eucalipto de empresa produtora de papel e celulose em propriedade rural da Microbacia.

Atualmente, verifica-se a expansão da cultura da laranja implantada principalmente por grandes produtores oriundos das principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. Entre eles está a empresa Citrovita do Grupo Votorantim e a Blanco Peres da cidade de Itápolis (SP). Esses grandes empreendimentos produtivos estão mudando radicalmente a dinâmica de ocupação do espaço rural do município de Cabrália Paulista para inseri-lo na cadeia produtiva do agronegócio globalizado.

Tabela 10: Área ocupada pelas principais atividades econômicas do município.

Atividade	Área ocupada em hectares	N.º de UPAS
Bovino de corte e leite	13.395	127
Citricultura	1.470	07
Café	430	12
Culturas anuais	250	15
Reflorestamento	1.363	01
Vegetação natural	3.768	-

Fonte: IBGE, 2002

As porções do espaço territorial rural do município de Cabrália Paulista que ainda não foram incorporadas na estrutura produtiva do agronegócio globalizado são destinadas para a criação extensiva de gado de corte, que em geral é ineficiente e pouco produtiva, cultivo de cana-de-açúcar que é vendida para as usinas e destilarias localizadas na região e para a prática da agricultura de subsistência, destacando-se a produção de hortifrutigranjeiros.

Tabela 11: Extração vegetal e silvicultura.

Tipo	Produção (M³)	Valor em Mil R\$
Lenha	20.017	99
Madeira em tora	1.057.000	15.795
Madeira em tora para papel e celulose	300.873	3.773
Madeira em tora para outras finalidades	756.127	12.022

Fonte: IBGE, 2002

Conforme já frisamos em outros momentos nesta pesquisa de doutorado, a pecuária bovina de corte mista e extensiva ocupa 62% da área da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Tabela 12: Caracterização econômica: Propriedades rurais.

Tipo principal de exploração	Propriedades até 50 ha		Propriedades maiores de 50 ha até 200 há		Propriedades maiores que 200 há	
	n.º de propriedades	n.º de propriedades	n.º de propriedades	n.º de propriedades	n.º de propriedades	n.º de propriedades
Agropecuária	76	41,08	62	33,51	44	23,80
Outras	03	1,62	00	00	00	00
Total	79	42,70	62	33,51	44	23,80

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002.

A criação de bovinos no município de Cabrália Paulista caminha em sentido contrário à tendência predominante na pecuária brasileira, que atualmente lidera com folga o ranking de exportação de carnes no mercado mundial em virtude dos investimentos realizados nas últimas três décadas no melhoramento genético e no manejo sanitário e alimentar do rebanho nacional, estimado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em quase 200 milhões de cabeças, proporcionando maior precocidade e produtividade do rebanho.

Hoje, a maioria dos animais abatidos nos frigoríficos brasileiros possui média entre 02 e 2,5 anos de idade e índice de produtividade alcançado por animal/carcaça superior ao obtido no passado ou obtido ainda hoje pelos pecuaristas que não investem adequadamente na melhoria genética e no manejo sanitário e alimentar dos rebanhos.

Na maior parte das propriedades de cria e recria de gado localizadas na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, a genética dos animais criados e o manejo praticado não estão em sintonia com a tendência em curso no mercado nacional e internacional. Um simples olhar sobre as características dos animais e das pastagens aí existentes é o suficiente para observarmos a baixa qualidade genética e a ineficiência do manejo utilizado.

Tabela 13: Uso atual do solo na Microbacia e eficiência da exploração agropecuária.

Exploração agropecuária	Área (ha)	N.º de produtores	Produção	Produtividade
Bovinocultura de corte/mista	2.034	18	7.200@/ano	3,53@/há
Cana-de-açúcar	272	12	14.960 ton./ano	55 ton. Há
Napier	7,0	05	-	-
Eucalipto	26,5	13	-	-
Pinus	200	01	-	-
Outras culturas	35,4	05	-	-

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

A predominância da baixa produtividade dos cultivares e do rebanho de bovino da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente está associada a uma série de fatores dentre os quais destacamos:

1- Inexistência de política pública bem articulada para planejar adequadamente o setor agropecuário brasileiro

Historicamente no Brasil, desde a chegada dos portugueses em 1500, os cultivos monocultores praticados por grandes produtores e voltados para a exportação sempre tiveram incentivos financeiros governamentais em detrimento aos cultivos voltados para a produção de alimentos básicos de subsistência desenvolvidos pelos micros, pequenos e médios produtores rurais.

A ausência de política pública clara para organizar e gerir o setor agropecuário brasileiro faz com que os pequenos e médios produtores fiquem praticamente impedidos de ter acesso à linha de financiamento com juro baixo, para propiciar o aumento da produtividade e a viabilidade econômica dos cultivos e conseqüentemente mantê-los no campo com dignidade.

A descapitalização aliada com a ausência de linhas de créditos governamentais compatíveis com a realidade financeira dos micros, pequenos e médios produtores dificultam o acesso às modernas tecnologias disponíveis para melhorar a qualidade genética das plantas, dos rebanhos e do sistema de manejo das plantações e das pastagens e garantir o aumento da produtividade e da lucratividade.

Sem apoio governamental adequado esses produtores são obrigados a contrair empréstimos nos bancos, pagando taxa de juro de mercado. Endividam-se de tal forma, que, mesmo alcançando boa produtividade no empreendimento para o qual pediram o dinheiro emprestado, muitas vezes são

obrigados a vender suas terras para quitar a dívida total ou somente parte dela. Isso contribuiu com o aumento da concentração de terra, do êxodo rural e da miséria urbana em todo o país.

No Brasil, o processo de concentração fundiária intensificou-se a partir dos anos 60 e 70 do século XX, quando a modernização e mecanização do campo ganharam dimensão favorecendo os grandes cultivares monocultores financiados por incentivos fiscais governamentais.

Por outro lado, os micros, pequenos e médios produtores que recorreram ao crédito rural implantado pela ditadura militar para comprar máquinas e insumos visando alcançar índices de produtividade da agricultura praticada em escala industrial acabaram endividando-se e perdendo suas terras. As conseqüências desse processo de endividamento e desintegração do micro, pequeno e médio produtor rural foram logo percebidas. Vejamos exemplo do Paraná, estado brasileiro que sofreu o maior impacto da concentração fundiária neste período:

“em 1970 existiam mais de 550 mil propriedades rurais no Paraná, sendo que os estabelecimentos com menos de 50 hectares ocupavam 43% da área agrícola do Estado. Cinco anos depois havia no Estado apenas 106 mil propriedades com menos de 50 hectares e tais estabelecimentos ocupavam menos de 30% da área agrícola (SAN MARTIN, 1985, p. 33).

O êxodo rural provocado pela mecanização do campo e a diminuição do número de micros, pequenas e médias propriedades rurais foi o responsável pelo aparecimento do trabalhador rural bóia-fria, pelo aumento do processo de favelização e violência urbana e, a partir dos anos 80 do século XX, pelo surgimento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra, que passou

a lutar pela reforma agrária e contra o latifúndio concentrador de terras. O MST é, nos dias de hoje, o principal movimento social do Brasil e, segundo a ONU, um dos principais do mundo.

Para SANTOS (2001), no mundo globalizado de hoje, em nome do aumento contínuo da produtividade, da “qualidade” e do alcance da competitividade no mercado internacional controlado pela empresas transnacionais, as inovações técnicas e organizacionais na agropecuária brasileira concorrem para criar um novo tempo e um novo uso da terra.

SANTOS (2001) continua o seu raciocínio dizendo que a constante busca para aumentar a precosidade de animais e aves, o aproveitamento de momentos vagos no calendário agrícola com a introdução da cultura de safrinha ou a modificação genética e encurtamento dos ciclos vegetais com a aplicação da biotecnologia, a velocidade na circulação dos produtos e das informações, a disponibilidade de crédito para o desenvolvimento de grandes empreendimentos agropecuários e a preeminência dada à exportação para garantir superávit e reserva cambial externa constituem, certamente, dados que vão permitir reinventar a natureza, modificando solos, criando sementes e até buscando, embora pontualmente, impor leis ao clima e ao uso da água que deverá ser “preservada” para continuar sendo jorrada por imensas e complexas estruturas de pivôs centrais sobre grandes extensões territoriais dominadas por cultivares incorporados na dinâmica do meio técnico, científico e informacional do capitalismo globalizado e empresas transnacionais.

Daí decorrem solidariedades materiais e organizacionais de uma espécie: sementes, fertilizantes e herbicidas, culturas de entressafra, como por exemplo, milho, soja e trigo num mesmo campo, com calendários agrícolas complementares, bancos de germoplasma, créditos públicos específicos para soja e para o milho nos cerrados, que apontam o Estado como um agente ativo na globalização da agricultura brasileira.

A realidade da atividade agropecuária na área geográfica da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente está caminhando na contramão do contexto evidenciado anteriormente. Porém, ao não conseguirem inserir a estrutura produtiva de suas propriedades na dinâmica do agronegócio globalizado, a maioria dos produtores rurais da referida Microbacia estão cada vez mais suscetíveis às tentações dos grandes grupos econômicos, que estão interessados em arrendar ou principalmente comprar suas terras para transformá-las em áreas produtoras de eucaliptos, pinus, cana-de-açúcar, laranja e soja, substituindo a agricultura familiar policultora pela monocultura agroindustrial altamente degradadora do meio ambiente. A tabela 14 destaca a produção vegetal no município de Cabralia Paulista.

Tabela 14: **Produção vegetal (Lavouras permanentes e perenes).**

Tipo de cultivar	Produção (quantidade)	Valor em Mil R\$	Rendimento médio	Área plantada
Cana-de-açúcar	42.000 toneladas	1.280	70.000 Kg/ha	600 ha
Feijão	06 toneladas	7	1.200 Kg/ha	05 ha
Milho	420 toneladas	112	1.680 Kg/ha	250 ha
Abacate	26 toneladas	13	8.666 Kg/ha	03 ha
Café	248 toneladas	482	521 Kg/ha	476 ha
Laranja	13.940 toneladas	2.842	14.658 Kg/ha	951 ha
Limão	2.890 toneladas	1.301	18.888 Kg/ha	153 ha
Maracujá	118 toneladas	137	11.800 Kg/ha	10 ha
Tangerina	543 toneladas	587	11.553 Kg/ha	47 ha

Fonte: IBGE, 2002

2- Monopólio de empresas transnacionais sobre a produção de insumos e comercialização da produção do setor agropecuário.

Atualmente, no Brasil, o abate e a comercialização da carne bovina são monopólio de um grupo seleto de frigoríficos que geralmente são aliados e compram animais dos grandes pecuaristas, penalizando o pequeno e médio criador, que, por não terem poder de barganha para obterem melhor preço por arroba devido à baixa quantidade de cabeças que disponibilizam para engordar, são obrigados a vender seus animais por preço inferior ao praticado no mercado para o atravessador, que na maioria das vezes é um grande pecuarista que compra animais de diversos produtores menores para fornecer aos frigoríficos com os quais tem vínculo direto.

Os pequenos e médios produtores não conseguem, pois, recursos suficientes para investir na melhora da qualidade genética e no manejo alimentar e

sanitário de seus animais, ficando distantes do privilégio alcançado por grandes pecuaristas tanto no mercado de comercialização de carne nacional quanto no internacional. Essa é a situação vivenciada pela maioria dos produtores da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. A seguir, observe a tabela 15 sobre a produção animal em Cabrália Paulista.

Tabela 15: Município de Cabrália Paulista: produção animal.

Tipo de rebanho	N.º de cabeças	Produção
Bovinos de corte	20.612	40.000 @/ano
Bovinos de leite	886	411.000 litros
Suínos	469	-
Eqüinos	660	-
Asininos	05	-
Muare	96	-
Ovinos	272	-
Galináceos	145.439	2.837 mil dúzias ovos
Abelha	-	94 kg
Bicho-da-seda	-	7.757 kg de casulos
Caprinos	38	-

Fonte: IBGE, 2002

Os micros, pequenos e médios agricultores vivenciam a mesma situação dos colegas criadores de gado, pois toda a cadeia produtiva de cereais e às vezes até mesmo as frutas e as hortaliças são controladas por atravessadores e empresas transnacionais produtoras de sementes e insumos, como exemplo a Bünge, a Monsanto, Syngenta, Cargil, etc.

A baixa remuneração conseguida com a venda da produção e o alto preço cobrado pelas empresas de sementes e de insumos impedem o micro, pequeno e médio produtor de comprá-los e conseqüentemente melhorar os índices de produtividade de seus cultivares, realidade detectada entre os produtores da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Na atualidade, a pecuária extensiva de corte da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente por ser pouco produtiva, está perdendo espaço para o cultivo de laranja, cana-de-açúcar e reflorestamento de eucalipto e pinus, o que insere a região na ótica do agronegócio globalizado.

A QUESTÃO AMBIENTAL NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO JOSÉ DO CORRENTE

A realidade ambiental da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente é preocupante, e as perspectivas de melhoras para o futuro não são nada animadoras. No desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa de campo desta investigação, percebermos claramente a extensão da degradação ambiental provocada pela ação antrópica do homem sobre área de estudo.

A vegetação natural autóctone foi quase praticamente extinta para ceder lugar a outros tipos de plantas consideradas economicamente “viáveis”. A vegetação hoje predominante na área de abrangência geográfica da Microbacia é composta por plantas oriundas de outras regiões e continentes como, por

exemplo, o pinus do Canadá, o eucalipto da Austrália, a cana-de-açúcar da Ásia, o café da África, a soja da Ásia, a laranja da antiga Pérsia (Irã e parte do Iraque) e pela braquiária, gramínea de origem africana introduzida no Brasil a partir da segunda metade do século XX. Para atender aos interesses do sistema capitalista de produção, descaracteriza-se e artificializa-se a fauna e a flora da nossa área de estudo.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, setembro de 2003

Figura 39: Área de reflorestamento de pinus localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

No centro e na porção sudoeste da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, vários trechos da mata ciliar foram desmatados na época do desbravamento da região para a introdução do cultivo de arroz, milho e feijão ou para o gado poder beber água no córrego. Após o declínio dessas

culturas, toda a área desmatada no passado foi transformada em pasto, impedindo que a mata ciliar destruída tivesse alguma chance de se reconstituir.

A ausência de mata ciliar em diversos trechos do córrego, o manejo inadequado das pastagens e a aplicação de técnicas eficientes para a conservação de solo são os responsáveis pelo aumento da atividade erosiva (Ver porcentagem na tabela 16) e de assoreamento do Córrego São José do Corrente e até mesmo de algumas de suas nascentes, reduzindo sua capacidade de vazão.

Tabela 16: Erosão de solo na Microbacia.

Tipo de erosão	Área (ha)	% sobre a área total da Microbacia	Tipos de solo (Grandes grupos)
Laminar	990	30	Argisolo + Argisolo Abruptico
Sulcos	495	15	Argisolo Abruptico
Ravinas/Voçorocas	33	01	Argisolo Abruptico

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

Como a pecuária mista predomina no espaço geográfico da Microbacia Córrego São José do Corrente, a prática da agricultura é restrita a pequenas áreas, contribuindo com o uso reduzido de agrotóxicos. Entretanto, a introdução da cultura da laranja, cana-de-açúcar, pinus, eucaliptos e da soja está mudando essa realidade, pois, segundo o engenheiro agrônomo Sebastião Pinheiro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o aumento da aplicação de agrotóxicos está associada com a expansão do grande agronegócio.

Apesar da existência de pontos de maciço florestal natural com a presença de siriemas, veados, capivaras e diversas espécies de pássaros,

constatamos que a flora e a fauna nativa ocupam espaços pequenos da área da Microbacia Córrego São José do Corrente.

Tabela 17: Áreas de proteção permanente da Microbacia.

Área de Preservação Permanente – APP (ha)	N.º de propriedades com APP	% da APP a ser recomposta
199,2	18	22

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

A produção de resíduos sólidos na Microbacia Córrego São José do Corrente é pequena por causa do baixo índice demográfico. Mas, o pouco que é produzido é lançado a céu aberto ou em fossas “negras” sem qualquer tipo de tratamento, podendo provocar danos à saúde das pessoas que aí residem. Já o resíduo produzido pelo gado é parcialmente aproveitado em hortas, pastagens, pomares ou eventualmente é vendido.

Apesar da baixa produção de resíduos sólidos na área de estudo, uma das prioridades do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas implantado pelo Governo do Estado de São Paulo é o saneamento básico rural.

No primeiro semestre de 2006, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo assinou convênio com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI), para viabilizar a instalação via Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas de 400 mil unidades da fossa séptica bidigestora (Modelo Embrapa) em todas as regiões do Estado.

Como o objetivo central desta pesquisa de doutorado e do projeto de Educação Ambiental é articular os conhecimentos científicos e técnicos

necessários para a instrumentalização dos alunos da ETE com o saber necessário para compreender e atuar no Programa de Microbacia Hidrográfica, a partir da iniciativa da CATI, viabilizamos a assinatura de um convênio de cooperação técnico-científica entre a Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos (SP), e a Escola Técnica “Astor de Mattos Carvalho”.

O convênio firmado com a Embrapa Instrumentação Agropecuária prevê, durante um período de cinco anos, a realização de trabalho de extensão com os produtores e trabalhadores rurais contando com a participação direta de técnicos da Embrapa, alunos e professores da ETE. O convênio já possibilitou a realização de diversas palestras sobre a pesquisa científica e o avanço tecnológico no setor agropecuário e um dia de campo sobre saneamento básico rural (Fossa Séptica Biodigestora), contando com a participação de produtores e trabalhadores rurais da região de Bauru e alunos, professores e funcionários da ETE.

Graças à consecução do convênio com a Embrapa e financiamento do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), foi implantada uma unidade demonstrativa da Fossa Séptica Biodigestora, sistema de saneamento básico rural de baixo custo, na Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho”, para difundir regionalmente o sistema e viabilizar a instalação de novas unidades nas propriedades rurais da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2005

Figura 40: Dia de campo da Embrapa sobre Fossa Séptica Biodigestora.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2005

Figura 41: O Dr. Antonio Pereira Novaes da Embrapa Instrumentação Agropecuária, proferindo palestra em dia de campo sobre Fossa Séptica Biodigestora realizado na ETE “Astor de Mattos Carvalho”.



Foto: **Lourenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2005

Figura 42: Máquina da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista escavando local para instalar unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora Modelo Embrapa.



Foto: **Lourenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2005

Figura 43: Alunos da ETE e técnicos da Embrapa preparando material para instalação de unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2005

Figura 44: Alunos, professores da ETE e produtores e trabalhadores rurais assistindo a instalação de unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora da Embrapa.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e o Abastecimento, a agricultura de base familiar reúne 14 milhões de pessoas, mais de 60% do total de agricultores, e detém 75% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil. É comum nessas propriedades o uso de fossas rudimentares (fossa "negra", poço, buraco, etc.), que contaminam águas subterrâneas e obviamente os poços de água, os conhecidos poços "caipiras". Assim, há a possibilidade de contaminação dessa população, por doenças veiculadas pela urina, fezes e água, como hepatite, cólera, salmonelose e outras (EMBRAPA, 2004).

O processo de biodigestão de resíduos orgânicos é bastante antigo; a primeira unidade foi instalada em Bombaim, na Índia, em 1819; na Austrália uma companhia produz e industrializa o metano a partir de esgoto desde

1911. A China possui 4,5 milhões de biodigestores que produzem gás e adubo orgânico, embora a principal função seja o saneamento no meio rural (EMBRAPA, 2004).

No Brasil, a ênfase sobre os biodigestores foi dada para a produção de gás, com o objetivo de converter a energia do biogás em energia elétrica através de geradores. Isso permitiu melhorar as condições rurais, como por exemplo, o uso de ordenhadeiras na produção de leite, e outros benefícios que podem ser ainda introduzidos. Esse processo realiza-se através da decomposição anaeróbica da matéria orgânica digerível por bactérias que a transformam em biogás e efluente estabilizado e sem odores, podendo ser utilizado para fins agrícolas. As fases do processo constam de: fase de hidrólise enzimática, ácida e metanogênica, as quais eliminam todo e qualquer elemento patogênico existente nas fezes, devido principalmente à variação de temperatura. Com isso, o processo de biodigestão de resíduos orgânicos é uma possibilidade real a ser considerada para a melhoria do saneamento no meio rural (EMBRAPA, 2004).

Em suma, o biodigestor desenvolvido pela Embrapa Instrumentação Agropecuária tem dois objetivos: 1) substituir, a um custo barato para o produtor rural, o esgoto a céu aberto e as fossas “negras”; 2) utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química, ou seja, melhorar o saneamento rural e desenvolver a agricultura orgânica (EMBRAPA, 2004).

O sistema é composto por duas caixas de fibrocimento ou fibra de vidro de 1000 litros cada (Figura 44), facilmente encontradas no comércio,

conectadas exclusivamente ao vaso sanitário (pois a água do banheiro e da pia não têm potencial patogênico, e sabão ou detergente tem propriedades antibióticas que inibem o processo de biodigestão) e a uma terceira de 1000 litros, que serve para coleta do efluente (adubo orgânico). As tampas dessas caixas devem ser vedadas com borracha e unidas entre si por tubos e conexões de PVC de 4 polegadas, com curva de 90° longa no interior das caixas e T de inspeção para o caso de entupimento do sistema (EMBRAPA, 2004).

A fossa séptica biodigestora é ecologicamente correta, pois resolve o problema sanitário da zona rural, transformando através do processo de biodigestão o resíduo sólido em biofertilizante que pode ser utilizado em qualquer tipo de cultivo, reduzindo os custos do produtor rural com fertilizantes químicos e permitindo a produção de alimentos saudáveis.

A unidade demonstrativa da Fossa Séptica Biodigestora instalada na Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” tornou-se um importante instrumento técnico-científico e didático-pedagógico tanto para professores do Ensino Médio quanto para os do Ensino Técnico, isto é, um estímulo à prática de uma educação ambiental consciente e transformadora.

O mecanismo do processo de biodigestão está sendo estudado e analisado nas aulas de Biologia, Física, Química e em diversas disciplinas do curso Técnico em Agricultura, e seu benefício ambiental para Microbacia é estudado nas aulas de Geografia e Tecnologia e Meio Ambiente. É um conjunto de conhecimento técnico/científico sendo aplicado em favor do homem, do meio ambiente e da prática de uma educação libertadora, transformadora e cidadã.

CAPÍTULO IV

O TRABALHO DE CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM SITUAÇÃO DE EDUCAÇÃO ESCOLAR

“Mudar é difícil, mas é possível”

Paulo FREIRE (2000, p.114)

O trabalho teórico e prático de conscientização socioambiental em situação de educação escolar que realizamos, e ainda continuamos a realizar, com alunos e professores da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho”, produtores e trabalhadores rurais, durante as atividades previstas no desenvolvimento do Projeto de Educação Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, será objeto de análise no decorrer deste capítulo.

A conscientização socioambiental pensada na direção de uma educação transformadora é crucial para entendermos a realidade do mundo atual, quando o capitalismo globalizado e hegemônico aprimora seus mecanismos de regulação e de concentração de riquezas, aprofundando sistematicamente os níveis de exclusão social e de degradação ambiental.

Como geógrafo/educador, acredito que é possível buscar alternativas para superarmos a situação de incertezas e de degradação social e ambiental proporcionada pelo capitalismo globalizado dentro e fora do espaço escolar.

Se o foco do projeto de Educação Ambiental da ETE e desta pesquisa é o conhecimento científico a serviço da construção da consciência ambiental, cremos que a Educação Ambiental, quando trabalhada no contexto da educação escolar como prática de liberdade e transformação social como defendida por FREIRE (1992), implica ensinar e educar para construir pensamento crítico e reflexivo que leve à participação. O indivíduo terá, assim, condições intelectuais autônomas para analisar e compreender as complexas relações que existem entre os processos naturais e sociais para poder agir segundo LEFF (2001) sobre o espaço ambiental dentro de perspectiva global, mas diferenciado pelas diversas condições naturais e culturais.

Temos consciência que a educação em geral e, em especial, a educação escolar, são os alicerces necessários para a construção do conhecimento humano. A educação geral e específica têm, no entanto, seus limites, porque há uma série de outros fatores de organização social, econômica e política da sociedade, que interagem com elas.

No sistema capitalista de produção, a escola sempre foi um “aparelho ideológico do estado” (A.I.E.), como ensinava Althusser. Por isso, ela desempenha o papel de agente para a transmissão da ideologia dominante, inculcando no aluno o conteúdo e a ação que o manterá como reprodutor das idéias e aliado do sistema. A escola tem-se colocado, pois, como um instrumento de alienação das classes dominadas com o objetivo de mantê-las submetidas à lógica capitalista.

Na atualidade, o espaço escolar vem sendo estruturado dentro da lógica da flexibilidade produtiva para somente “preparar” (treinar) o educando para o mundo do trabalho, e não dar-lhe uma formação crítica e integral necessária para a luta pela existência. Paulo FREIRE é categórico ao dizer que *“formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas”*. (1996, p.15)

Para que a escola possa construir a conscientização socioambiental que almejamos para formar o homem do século XXI, ela tem que primar pela defesa dos verdadeiros valores e objetivos da educação.

Para FREIRE,

“A conscientização, enquanto ato de conhecimento, de aproximação crítica à realidade é também consciência histórica e inserção crítica na história, implica que os homens assumam o papel de sujeitos que fazem e refazem o mundo. A conscientização está baseada na relação consciência-mundo” (1980, p. 25-27).

FREIRE (1980) sintetizou o seu pensamento em relação à ação conscientizadora da educação através do que denominou idéias-força:

- a) para ser válida, toda educação deve necessariamente estar precedida de uma reflexão sobre o homem e de uma análise do meio de vida concreto do homem concreto a quem queremos ajudar a educar-se;
- b) o homem chega a ser sujeito por uma reflexão sobre sua situação e sobre seu ambiente concreto;

c) na medida em que o homem, integrado em seu contexto, reflete sobre esse contexto e se compromete, constrói a si mesmo e chega a ser sujeito. Essa idéia-força pode ser separada em duas afirmações:

- homem, precisamente porque é homem, é capaz de reconhecer que existem realidades que lhe são exteriores;
- através das relações com a realidade chega a ser sujeito;

d) na medida em que o homem, integrando-se nas condições de seu contexto de vida, reflete sobre elas e leva respostas aos desafios que se lhe apresentam, cria cultura;

e) não só por suas relações e por suas respostas o homem é criador de cultura, ele é também “fazedor” da história. Na medida em que o ser humano cria e decide, as épocas vão se formando e reformando;

f) é preciso que a educação esteja, em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos, adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história.

Para FREIRE,

“A partir das relações que estabelece com o seu mundo, o homem, criando, recriando, decidindo, dinamiza este mundo. Contribui com algo do qual ele é autor... Por este fato cria cultura... Cultura é todo o resultado da atividade humana, do esforço criador e recriador do homem, de seu trabalho por transformar e estabelecer relações de diálogo com os outros homens. A cultura é também aquisição sistemática da experiência humana, mas uma aquisição crítica e criadora, e não uma justaposição de informações armazenadas na inteligência ou na memória e não “incorporadas” no ser total e na vida plena do homem” (1980, p. 38).

A partir das palavras de FREIRE (1980), podemos dizer que é só através da ação consciente que a sociedade vai conseguir organizar e pressionar o Estado para estabelecer diretrizes educacionais que atendam aos anseios de toda a população em detrimento dos interesses da minoria dominante.

Porém a educação, mesmo sob uma concepção progressista, continuará tendo seus limites em relação ao processo de transformação social, pois, continuando sem condições de articular o todo social, a luta pela construção de uma escola pública democrática, autônoma e transformadora pode redundar em fracasso.

É preciso ampliar o leque de ação da educação, para construirmos uma sociedade justa e cidadã. Acreditamos que a aliança de uma educação progressista com os interesses de todos permitiria à sociedade trilhar novo caminho com desenvolvimento e transformação social.

OLIVEIRA (1996), analisando o pensamento de SAVIANI sobre a relação entre educação e transformação social, tendo em vista a superação do capitalismo, diz que esta questão está diretamente ligada ao conceito de educação como **mediação** no interior da prática social, isto é, a função da educação é importante para a transformação social.

OLIVEIRA (1996) então pergunta: Por que SAVIANI define a educação como mediação?

“Por que concebe a educação como o processo do homem se tornar homem, processo histórico social de humanização do homem. E isso implica necessariamente, na

sociedade de hoje, assumir a transformação social, a superação da sociedade alienada, como meta. Nesse sentido, educar não é somente educar sujeitos para esta sociedade, mas sujeitos que a transformem, tendo em vista determinados valores que sintetizam as possibilidades já existentes historicamente do homem humanizar-se e que, como tal, caracterizam o ser do homem enquanto síntese das múltiplas determinações. SAVIANI não vê a educação como um processo que produz diretamente a transformação social. A educação não transforma imediatamente a sociedade. Ela transforma de forma mediatizada. Isto é, o processo de transformação que se dá pela educação refere-se não ao processo de transformação no plano das condições materiais da estrutura social em que vivemos, mas no plano da transformação das consciências. E as consciências são os sujeitos que atuam na prática social. E será o conjunto da prática social que gerará a transformação da sociedade. Mas é preciso também considerar, ao mesmo tempo, que essa transformação das consciências pela educação não se dá de forma inteiramente autônoma. Não é um processo independente das determinações sociais, mas uma prática determinada pelas estruturas sociais e econômicas, uma prática que não se dá independentemente da situação vigente, uma prática que se processa dentro das circunstâncias possíveis já existentes na sociedade dividida em classes, uma sociedade marcada pelas relações de dominação (...).

Para SAVIANI a educação enquanto atividade mediadora no seio da prática social global pressupõe a educação comprometida com a elevação da consciência das massas, e esse processo de elevação das consciências é uma parte integrante, necessária e fundamental do próprio processo de transformação social. Assim ele assume uma posição de classe dentro da sociedade dividida em classes antagônicas e sua proposta de construção de uma pedagogia histórico-crítica implica num posicionamento de classe. Ele vê que sem a elevação do nível cultural da massa, esta não consegue se erigir em força hegemônica. (1996, p. 56-57)

Em suma, se a educação como processo de mediação não servir para o homem tornar-se homem; não proporcionará a construção de uma consciência e cultura de massa e não permitirá a transformação social.

Os limites da transformação pela educação ficam bem evidenciados quando OLIVEIRA (1996) mostra, com propriedade, citando que SAVIANI

“considera que a educação por si só, como também outras modalidades da prática social, não transforma diretamente a estrutura social. A transformação que a educação opera é aquela que se dá através do processo de transformação das consciências. E, no processo global de transformação das estruturas, a educação enquanto transformação das consciências é condição essencial. Ou seja, a transformação das consciências aí não existe como uma mera consequência da transformação das condições materiais da sociedade. Mas ela é parte do processo. (1996, p. 59)

Enquanto segundo OLIVEIRA(1996), SAVIANI analisa a questão dos limites da educação com bastante profundidade teórica, numa outra vertente SANTOS analisa esses limites a partir do fator discriminação racial e social, dizendo que a educação:

“não é tudo, pelo menos contra a discriminação racial, porque há uma série de outros fatores de organização social e econômica que não podem ser deixados de lado, mas a educação tem um papel muito importante porque, uma boa parte do processo de discriminação está ligado às representações que são feitas; e as representações só são aprendidas ou apreendidas através da educação formal e informal. Não podemos esquecer que a educação tem, também um papel em estabelecer discriminações, em legitimar as discriminações; assim, ela pode também fazer um papel totalmente oposto a sua função legítima.

Creio então, que através da educação, um caminho pode ser aberto. Mas se você me perguntar exatamente quando à discriminação em relação ao negro no caso do Brasil, eu diria que o caminho da educação poderá ser muito estreito.

Há muitas outras coisas para serem feitas, sem as quais a educação sozinha não apresentará resultados, porque a educação é um momento na vida, e a vida está centrada no trabalho; com o trabalho tudo se transforma; é por este caminho que as coisas devem ser atacadas.

A educação ajuda criar as condições de trabalho, abrindo as portas das boas escolas e universidades, possibilitando a chegada do negro ou de outros discriminados a lugares centrais da vida nacional, da vida da sociedade. A educação é um caminho viável para combater esta discriminação; com isto quero dizer que não podemos cair num círculo vicioso.

A educação é um processo cujo fruto é a longo prazo; neste particular, penso mais exatamente no processo de instrução que é de médio prazo.

O processo de recriação de uma representação favorável ao negro, por exemplo, é a longo prazo, porque há outros fatores agindo ao mesmo tempo, além da escola, a questão do negro não é só uma representação; é uma questão do lugar que ele ocupa na sociedade. O problema é muito mais grave. Só para terminar, insisto que o processo educativo é central nesta questão.” (1996, p. 04)

Tanto SAVIANI quanto SANTOS mostram com clareza que há limites na educação, mas ambos deixam explicitado que acreditam nela por ser indispensável para a superação das relações de dominação, pois só ela é capaz de construir um ser humano **intelectualmente consciente e transformador**.

A concepção de educação que evidenciamos nos parágrafos anteriores permite caminhar no sentido de construir a conscientização socioambiental necessária para a superação do processo de degradação social e ambiental em curso no mundo. É essa concepção de educação que utilizamos para articular as atividades que desenvolvemos no projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica. As atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas foram articuladas da seguinte forma no projeto que desenvolvemos:

ATIVIDADES DO PROJETO

No início do ano de 2003, quando estávamos discutindo a elaboração Projeto Político-Pedagógico com a comunidade escolar, a Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” (ETE) foi convidada pela Casa da Agricultura de Cabrália Paulista e Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI) para participar e colaborar com o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas que estava sendo implantado no município.

Em virtude do convite feito pela Casa da Agricultura de Cabrália Paulista/CATI e tendo em vista a importância da água para o homem e sociedade contemporânea, analisamos com muita atenção a estrutura do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas elaborado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e fizemos os seguintes questionamentos:

- 1) O que fazer para contribuir com a preservação da água, recurso natural primordial para a existência da vida humana e demais tipos de vidas existentes no Planeta Terra?
- 2) Será que um programa oficial financiado com recursos do Banco Mundial poderia promover a recuperação e garantir a preservação dos mananciais de água hoje degradados?
- 3) Que tipo de contribuição os professores e alunos da ETE poderiam dar para o desenvolvimento do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente?

- 4) Quais seriam as possibilidades de sucesso do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente e suas possíveis contribuições para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem desenvolvido pela ETE?
- 5) Seria possível desenvolver um projeto interdisciplinar de Educação Ambiental comprometido com a construção de uma consciência sócioambiental transformadora?

Foi numa das quatro reuniões que realizamos para discutirmos a elaboração do Projeto Político-Pedagógico 2003 da ETE que analisamos com atenção o prospecto do Plano da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, que estava sendo elaborado pela Casa da Agricultura de Cabrália Paulista e Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI), bem como os questionamentos que apontamos anteriormente com todos os representantes da comunidade escolar presentes.

A proposta da ETE colaborar com o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas foi aprovada por unanimidade e, de imediato, tivemos a adesão de alguns alunos e funcionários e dos professores de Biologia, Gestão e Qualidade, Direito e Legislação e Topografia.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, fevereiro de 2005

Figura 45: Reunião da comunidade escolar para discutir a elaboração do Projeto Político-Pedagógico 2005 da ETE.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, fevereiro de 2005

Figura 46: Alunos, professores e funcionários reunidos para discutir a elaboração do Projeto Político-Pedagógico 2005 da ETE.

Daí em diante, as discussões e reflexões avançaram satisfatoriamente resultando na consecução do Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica, inserido posteriormente no Projeto Político-Pedagógico da ETE e aprovado pela Administração Central do Centro “Paula Souza”, como trabalho de extensão da ETE junto à comunidade externa.

No ano 2004, quando o Projeto de Educação Ambiental estava em seu segundo ano de execução, ingressei como aluno regular no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP/Bauru e o citado projeto foi determinante na escolha do objeto de estudo desta pesquisa de doutorado que agora estamos concluindo.

Por decisão da maioria dos membros do Projeto de Educação Ambiental, as atividades iniciais foram desenvolvidas dentro de um contexto teórico e interdisciplinar, objetivando despertar nos alunos da ETE a consciência socioambiental necessária para, posteriormente, atuarem como agentes ambientais nas ações práticas que seriam implementadas no Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Para atingirmos tal objetivo, foram realizadas cerca de 20 palestras e reflexões teóricas a partir da análise de textos, recortes de jornais e revistas, fotos, figuras, músicas, charges e exposição de vídeos sobre diversos assuntos, conforme podemos observar nas figuras a seguir.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, março de 2003

Figura 47: Atividade teórica sobre água e meio ambiente com alunos do ensino médio da ETE.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, junho de 2004

Figura 48: Atividade teórica sobre meio ambiente e incêndios florestais.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, setembro de 2004

Figura 49: Atividade teórica sobre comunicação social e meio ambiente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 50: Atividade teórica sobre água e questão ambiental com a participação do pesquisador.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 51: Técnico da Defesa Civil de Cabrália Paulista e o pesquisador realizam atividade teórica sobre recursos hídricos com alunos da ETE.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, junho de 2005

Figura 52: Técnico da Defesa Civil de Cabrália Paulista realiza atividade teórica sobre recursos hídricos e meio ambiente com alunos da ETE.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2005

Figura 53: Palestra sobre Saneamento Básico Rural proferida pelo Dr. Wilson Tadeu da Silva da EMBRAPA voltada para instrumentação agropecuária dos produtores rurais, alunos e professores da ETE “Astor de Mattos Carvalho”.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2005

Figura 54: Técnicos da CATI, produtores rurais e alunos do curso de Técnico em Agricultura da ETE durante Palestra sobre Saneamento Básico Rural proferida pelo Dr. Wilson Tadeu da Silva da Embrapa voltada para a instrumentação agropecuária na ETE “Astor de Mattos Carvalho.”

Por se tratar de um projeto de Educação Ambiental que visa à construção da consciência socioambiental necessária a todos os seres humanos do século XXI para enfrentar e combater os problemas ambientais que assustam cada vez mais a humanidade, durante as aulas de Geografia e História iniciamos o desenvolvimento das atividades e reflexões do Projeto de Educação Ambiental indicado anteriormente.

Durante o desenvolvimento das atividades e reflexões do projeto, foram abordados os seguintes temas: a) meio ambiente, b) água, c) recursos hídricos, d) relação homem-natureza, e) crise e problemas ambientais contemporâneos, f) movimentos sociais e ambientais, g) cronologia dos acordos internacionais sobre meio ambiente, h) conceito de bacia e microbacia hidrográfica, i) escasseamento e mecanismos de preservação da água no planeta, j) tipos de clima, l) vegetação, m) solo, n) ciência e tecnologia, o) informação, comunicação e padronização, p) informática e biotecnologia, q) colonização, r) imperialismo e capitalismo, s) globalização e neoliberalismo, t) revoluções industriais, w) política e ideologia, y) Carta da Terra e z) a Declaração Universal do Direito da Água e do Homem. Embora tenhamos trabalhado com certa profundidade todos os temas elencados acima, os temas capitalismo e globalização, recursos hídricos e degradação ambiental tiveram atenção especial.

O capitalismo, por ser o sistema econômico, político, social e cultural hegemônico no mundo atual, foi trabalhado com mais profundidade através da análise da figura da “menina-caveira” presente no capítulo I desta tese e da exposição dos vídeos Ilhas das Flores e Surplus, documentário sueco exibido

pela GNT em 2003 versando sobre a sociedade de consumo, produção de lixo e desigualdade social.

A atividade sobre o vídeo Ilha das Flores foi desenvolvida interdisciplinarmente nas aulas de Geografia, História, Física, Química, Língua Portuguesa e Biologia. Nas aulas de Geografia e História, por exemplo, o grau de interesse demonstrado pelos alunos foi semelhante ao alcançado pela atividade que desenvolvemos sobre a “menina-caveira”.

Para MORANDI e GIL(2003), é possível e oportuno para a Geografia realizar, no contexto da escola, trabalho interdisciplinar, particularmente com discussão sobre o vídeo Ilha das Flores.

Seguindo a sugestão de MORANDI e GIL (2003), com Química e Biologia trabalhamos conjuntamente a questão do lixo e os problemas de saúde decorrentes da falta de saneamento básico que atinge a maioria dos brasileiros pobres tanto na cidade quanto no campo. Com a História realizamos uma discussão sobre trabalho, mercadoria, alienação, luta de classes e propriedade privada.

Para MORANDI e GIL (2003), a forma de construção do vídeo (montagem) vale-se de diversos recursos da linguagem cinematográfica: colagem de fotos, recortes de jornais, desenhos, figuras, gráficos, cenas filmadas e o conteúdo (narrativa). Assim sendo, esses aspectos foram explorados pela área de Comunicação e Expressão da disciplina Língua Portuguesa com muita fecundidade. Lembramos que o vídeo Ilha das Flores traz a música *O Guarani*, de

Carlos Gomes, e um texto de Cecília Meireles sobre liberdade, extraído de *o Romanceiro da Inconfidência*.

Após a exposição, discussões e reflexões que realizamos sobre o vídeo Ilha das Flores, propusemos como atividade aos alunos um conjunto de problematizações. Algumas das problematizações foram sugeridas por MORANDI e GIL (2003) no livro Espaço e Técnica. Eis algumas

1- Estabelecer ligação entre o Sr. Suzuki, o supermercado e a família de dona Anete.

Sugestão: Mostrar que tudo se encontra interligado, embora estejam sendo produzidos e circulando em espaços diferentes e distantes.

2- Dentro do processo produtivo apresentado pelo filme, o “tomate” assume papel de alimento ou de mercadoria? Justificar.

Sugestão: No modo de produção capitalista o alimento torna-se também mercadoria e só pode ser adquirido mediante a compra ou, então, nas condições em que se encontram os seres humanos da Ilha das Flores.

3- A cena apresentada onde o homem consome os produtos recusados pelos porcos pode ser considerada como uma situação (fenômeno social) de racionalidade ou de irracionalidade? Justificar.

Sugestão: Discutir que a aparente irracionalidade dos atos mostrados é fruto das “relações racionais” estabelecidas pela lógica da sociedade na qual se encontram inseridas.

4- No percurso realizado pelo tomate, desde o lixo até o consumo dos porcos, é possível identificar a busca pelo lucro? Justificar.

Sugestão: Perceber que os produtos considerados como lixo podem estar sendo utilizados como fonte de renda ou mesmo proporcionando lucros.

O lixeiro, ao recolher o lixo, já vislumbrou a possibilidade de obter um ganho extra, caso encontrasse ali material orgânico para ser vendido ao criador de porcos. O criador de porcos, ao comprar o lixo, adquiriu alimentos baratos para seus porcos, reduzindo despesas com a intenção de aumentar os lucros quando os animais forem vendidos.

5- Por que e para que produzimos?

Sugestão: Discutir a idéia de que, se o objetivo da produção de riquezas fosse apenas voltado para as necessidades das pessoas, certamente não haveria por que existir a Ilha das Flores.

6- “Recordar é viver!”

Sugestão: Abordar o motivo que levou o autor a destacar tal frase. Traçar um paralelo em relação ao consumo de bens considerados supérfluos.

7- Quais os papéis sociais representados pelos habitantes da Ilha das Flores, pelo Sr. Suzuki e a família de dona Anete?

Sugestão: Mostrar os diferentes papéis desempenhados por cada membro da sociedade dentro do processo produtivo.

Para aprofundar as reflexões sobre o capitalismo e degradação ambiental e social que realizamos com o vídeo Ilha das Flores e para iniciarmos nossas discussões sobre a globalização capitalista e recursos hídricos, exibimos o documentário sueco *Surplus*, um vídeo diferente e tão instigante como o Ilha das Flores.

Entre outras coisas, o documentário *Surplus* versa sobre o consumo exagerado no planeta, mostrando que $\frac{1}{5}$ da população mundial consome $\frac{4}{5}$ dos recursos naturais do planeta terra e produz 86% de todo desperdício mundial.

O documentário, que apresenta formato de videoclipe, explora a questão do consumismo, da produção exagerada de lixo e da degradação ambiental e social no mundo com muita música, perguntas e questionamentos e críticas ao capitalismo globalizado e à sociedade de consumo.

De um jeito alegre e descontraído, o documentário *Surplus* mostra o “famoso” presidente norte-americano George Bush, o presidente Jacques Chirac da França e o primeiro-ministro Tony Blair da Inglaterra num "discurso encorajando as compras" e o presidente Fidel Castro dizendo que em Cuba não impera a sociedade do consumo e do desperdício. Complementam o discurso de Fidel com a fala de uma garota cubana que sonha com um Big Mac: "Excesso" que literalmente penetra e permite visualizar o consumo exagerado.

A exposição do documentário *Surplus* contribuiu com o aprofundamento das reflexões sobre o capitalismo, a degradação ambiental e social e o consumismo exacerbado que havíamos iniciado com a análise do vídeo Ilha das Flores e, para esquentar o debate sobre a globalização da economia capitalista, motivamos a realização das atividades que seguem na sequência.

Para aprofundarmos as reflexões e questionamentos sobre esta nova fase de reestruturação do capitalismo, trabalhamos os seguintes textos: A ideologia neoliberal e o processo de globalização capitalista (2002), de autoria do pesquisador, Do meio natural ao meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 1996), Os períodos técnicos e os paradigmas do espaço do trabalho (MOREIRA, 2000), A globalização econômica e a padronização cultural e política do mundo e o capitalismo, a revolução industrial e a formação da sociedade de consumo (MORANDI, 2003).

Após a leitura e análise dos textos mencionados acima, propusemos aos alunos as atividades abaixo.

A primeira atividade proposta para que os alunos do ensino médio e técnico da ETE pudessem entender a evolução do processo de globalização capitalista com mais profundidade foi a análise das músicas: Disneylândia do Grupo Titãs e Parabolicamará do cantor Gilberto Gil.

Disneylândia*

(Titãs, 1993)

Filho de imigrantes russos casado na Argentina com uma pintora judia,
casou-se pela segunda vez com uma princesa africana no México
Música hindu contrabandeada por ciganos poloneses
faz sucesso no interior da Bolívia
Zebras africanas e cangurus australianos no zoológico de Londres
Múmias egípcias e artefatos Incas no museu de Nova Iorque
Lanternas japonesas e chicletes americanos
nos bazares coreanos de São Paulo
Imagens de um vulcão nas Filipinas passam
na rede de televisão em Moçambique
Armênios naturalizados no Chile procuram familiares na Etiópia
Casas pré-fabricadas canadenses feitas com madeira boliviana
Multinacionais japonesas instalam empresas em Hong Kong e produzem
com matéria-prima brasileira para competir no mercado americano
Literatura grega adaptada para crianças chinesas da comunidade europeia
Relógios suíços falsificados no Paraguai vendidos
por camelôs num bairro mexicano de Los Angeles
Turista francesa fotografada seminua com namorado
árabe na baixada fluminense
Filmes italianos dublados em inglês com legenda

em espanhol nos cinemas da Turquia

Pilhas americanas alimentam eletrodomésticos ingleses na Nova Guiné

Gasolina árabe alimenta automóveis americanos na África do Sul

Pizza italiana alimenta italianos na Itália

Crianças iraquianas fugidas da guerra não obtêm visto no

consulado americano do Egito para entrarem na Disneylândia

*Fonte: TITÃS, apud MORANDI, S. O processo de globalização e participação política. In: *Programa de qualificação e requalificação profissional no Estado de São Paulo*, São Paulo, CEETEPS, 1997, p.31

Parabolicamará*

(Gilberto Gil, 1991)

Antes mundo era pequeno

Porque Terra era grande

Hoje mundo é muito grande

Porque Terra é pequena

Do tamanho da antena parabolicamará

Ê, volta do mundo, camará

Ê, ê, mundo dá volta, camará

Antes longe era distante

Perto, só quando dava

Quando muito, ali defronte

E o horizonte acabava

Hoje lá trás dos montes, dentro de casa, camará

Ê, volta do mundo, camará

Ê, ê, mundo dá volta, camará

De jangada leva uma eternidade

De saveiro leva uma encarnação

Pela onda luminosa

Leva o tempo de um raio

Tempo que levava Rosa

Pra aprumar o balaio

Quando sentia que o balaio ia escorregar

Ê, volta do mundo, camará

Ê, ê, mundo dá volta, camará

Esse tempo nunca passa

Não é de ontem nem de hoje

Mora no som da cabaça

Nem tá preso nem foge

No instante que tange o berimbau, meu camará

Ê, volta do mundo, camará

Ê, ê, mundo dá volta, camará

De jangada leva uma eternidade

De saveiro leva uma encarnação

De avião, o tempo de uma saudade

Esse tempo não tem rédea

Vem nas asas do vento

O momento da tragédia

Chico, Ferreira e Bento

Só souberam na hora do destino apresentar

Ê, volta do mundo, camará

Ê, ê, mundo dá volta, câmara

*Fonte: GILBERTO GIL, apud MORANDI, S. O processo de globalização e participação política. In: *Programa de qualificação e requalificação profissional no Estado de São Paulo*, São Paulo, CEETEPS, 1997, p.31

Após ouvirmos as músicas Disneylândia (Titãs) e Parabolicamará (Gilberto Gil), refletimos sobre a mensagem transmitida por elas e, em seguida, os alunos executaram a atividade abaixo proposta pelo pesquisador, que em 2003 ministrava aulas de Geografia e História na ETE:

Questões para debates

- 1- Após ouvir a música Disneylândia, faça discussão sobre as impressões quanto à melodia, letra, e à mensagem da música.
- 2- Discuta como os colegas da sala, a afirmação do prof. Milton Santos: **“O lugar são todos os lugares”**
- 3- Estabeleça paralelo entre a letra da música Disneylândia e a de Gilberto Gil, Parabolicamará, ao afirmar que **“o mundo de hoje é muito grande porque a Terra ficou pequena”**.
- 4- Liste, em seu caderno, pelo menos cinco produtos existentes em sua casa que foram fabricados por empresas globais. Identifique-as;

- 5- Elabore, junto com seus companheiros de sala, um painel representativo do tema globalização, que vem sendo estudado. Para isso, utilize recortes de jornais e revistas, sua criatividade e inspiração. Ao final, dê um título ao painel;
- 6- Identifique os lugares nomeados (países, cidades, povos), sublinhando as palavras no texto;
- 7- Localize no mapa-mundi e/ou globo os lugares citados. Observe que entre os lugares identificados há continentes, regiões, países e cidades;
- 8- A partir da identificação dos lugares, desenhe a rede, traçando linhas de acordo com a ordem da música. (Com isso você estará em condições de discutir melhor o sentido da globalização, além de ampliar sua percepção geográfica do mundo). Em seguida dê um título ao mapa construído.
- 9- Liste também as mercadorias mencionadas na música, como os objetos culturais e os produtos industriais.

Para MORANDI (2003), as inovações tecnológicas, ligadas à informática e a robótica, têm sido utilizadas no setor produtivo industrial, agrícola, financeiro e de serviços, aumentando muito a capacidade de produzir no mundo, possibilitando, assim, a instalação de uma rede de comunicação rápida e eficiente, abrangendo todo o planeta. Em segundos, notícias dão volta ao mundo, capitais entram e saem de um país por transferência eletrônica, novos produtos são fabricados, ao mesmo tempo, em muitos países. Veja o que diz Gilberto Gil, num trecho da música **Parabolicamará**:

Antes mundo era pequeno
Porque Terra era grande
Hoje Mundo é muito grande
Porque Terra é pequena
Do tamanho da antena Parabolicamará
Ê, volta mundo, camará
Ê-ê, mundo dá volta, camará
Antes longe era distante
Perto, só quando dava
Quanto muito, ali defronte
E o horizonte acabava
Hoje lá trás dos montes,
Dentro de casa, camará
Ê, volta mundo, camará
Ê-ê, mundo dá volta, camará

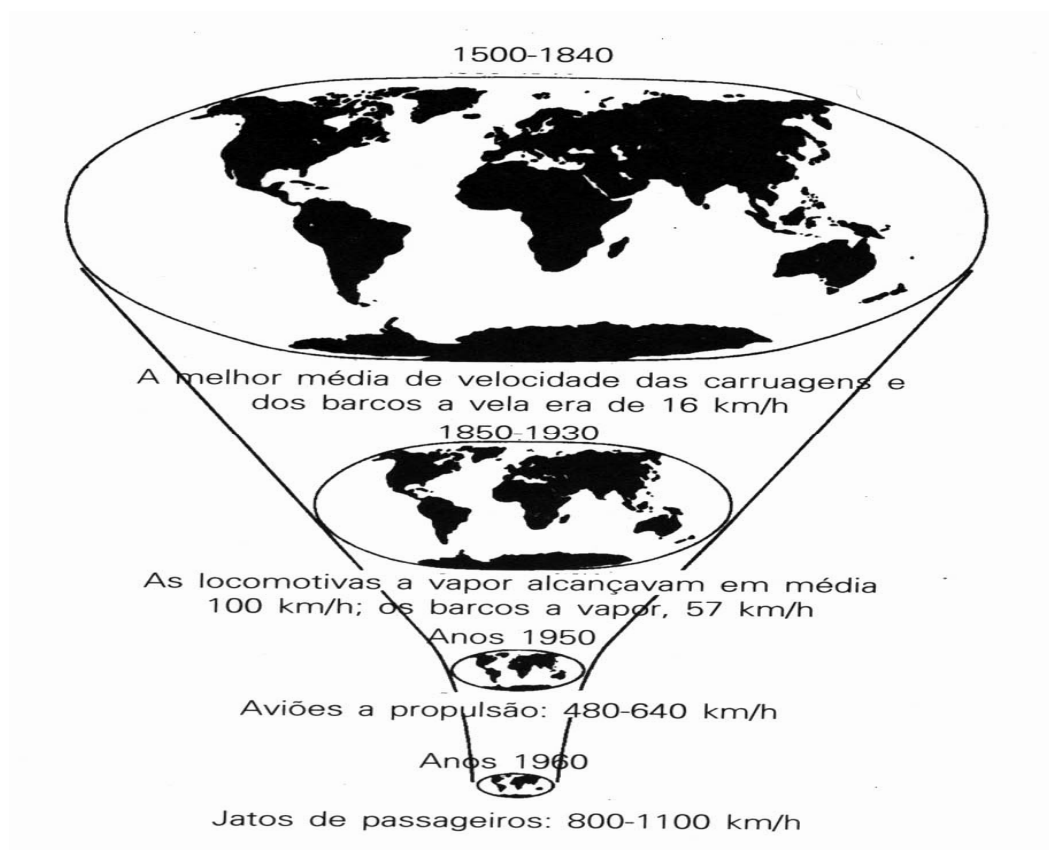
O momento atual é caracterizado pelo domínio das empresas transnacionais, que por meio das constantes inovações tecnológicas (microeletrônica, informática, robótica e da telemática), operam em todos os países controlam a informação e a maior parte do capital financeiro. Hoje percebemos que todos os indivíduos vivem numa sociedade global. As pessoas vestem-se, alimentam-se, moram, são transportadas, comunicam-se, divertem-se, por meio de bens e serviços mundiais, utilizando mercadorias produzidas pelo capitalismo globalizado.

Observe que o músico Gilberto Gil explora com muita criatividade a palavra **terra** e **mundo**. Afirma que o aparente encolhimento do planeta Terra ocorre em função da possibilidade de comunicação instantânea, a distância, via antena parabólica. Nesse sentido, é possível dizer que o mundo, compreendido como uma construção cultural dos homens, amplia-se. Ou seja, o mundo é hoje muito grande, porque a Terra ficou pequena. E o que antes era muito longe, distante de nós, hoje está dentro de nossa casa, através da antena de televisão.

A partir da discussão de mundo globalizado sugerida pelas músicas Parabolicamará e Disneylândia, fizemos os seguintes questionamentos com os alunos do ensino médio da ETE:

- 1- O que significa dizer que podemos receber informações de qualquer lugar do planeta a qualquer instante?
- 2- Quem detém o poder de produzir e divulgar informações?
- 3- Que coisas podem ser informadas?
- 4- Que importância tem, em nossa vida, a simultaneidade da informação no mundo atual e a difusão de uma cultura mundial?
- 5- A globalização produz consequência à padronização de produtos e de métodos organizacionais, interferindo nos valores culturais locais. Como manter a identidade/nacionalidade/diversidade das nações (povos)?

Atividade com imagens



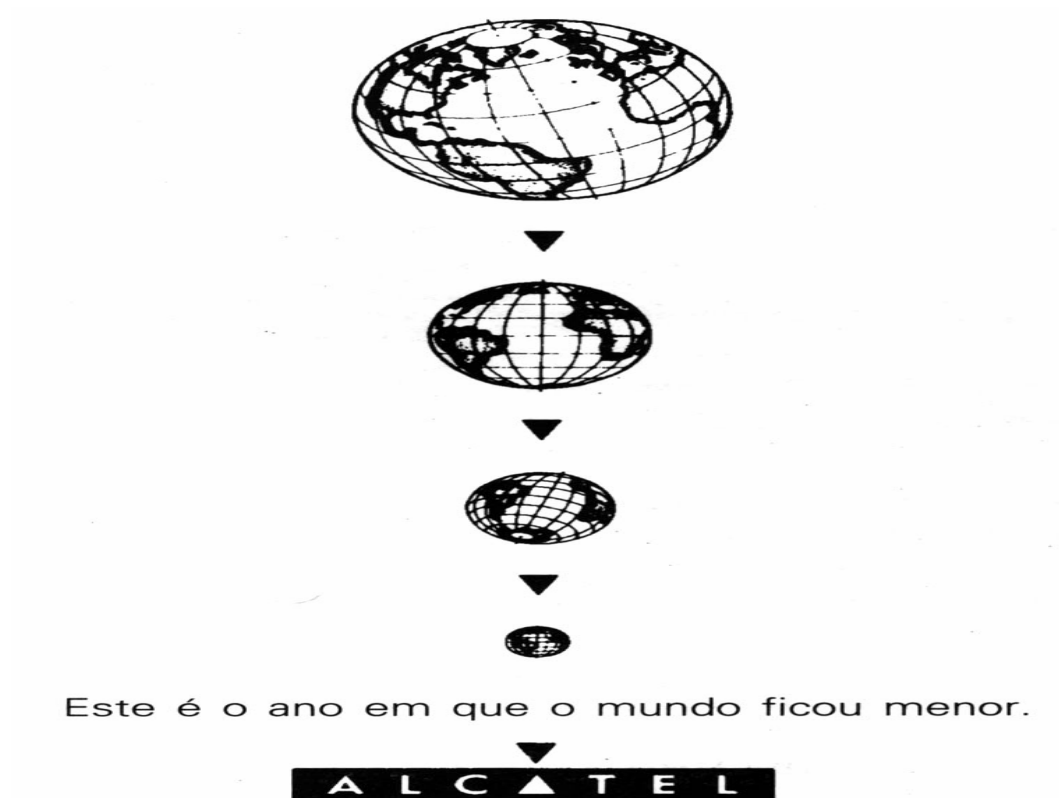
Fonte: HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo, Loyola, 1992

Figura 55: **Evolução dos meios de transportes no mundo.**

A utilização da figura acima teve como objetivo fazer com que o aluno do ensino médio e técnico da ETE percebesse que o mundo físico das distâncias tornou-se menor em função dos meios de transportes cada vez mais modernos e velozes.

Assim sendo, propusemos a análise da figura abaixo levando em consideração a sua representação simbólica para o processo de evolução

científica, tecnológica, econômica, política, social e ambiental desencadeado pelo homem contemporâneo.



Fonte: HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo, Loyola, 1992

Figura 56: Anúncio de lançamento de telefone digital feito pela empresa de telecomunicação Alcatel.

Com a ilustração acima procurou-se evidenciar que a comunicação não tem mais a barreira da distância. A comunicação é instantânea para qualquer lugar do mundo.



Fonte: MORANDI, Sonia. O processo de globalização e participação política. In: *Programa de Qualificação e de Requalificação Profissional no Estado de São Paulo*. São Paulo, CEETEPS, 1997, p. 27-41.

Figura 57: Charge ilustrando a atuação da rede de lanchonetes norte-americana Mc Donald's no Cone Sul do continente americano.

Ao analisar a ilustração acima, os alunos puderam entender melhor a dinâmica da globalização a partir da forma de atuação da rede de lanchonetes norte-americana Mc Donald's. A integração operacional entre as lanchonetes da rede Mc Donald's localizadas nos países do Cone Sul é total. As embalagens foram padronizadas com mensagem em espanhol e português; fabricadas no Brasil, a um custo muito baixo do que se fossem produzidas em cada um dos países, são exportadas para todas as lanchonetes da rede existentes na região.



Fonte: MORANDI, Sonia. O processo de globalização e participação política. In: *Programa de Qualificação e de Recuperação Profissional no Estado de São Paulo*. São Paulo, CEETEPS, 1997, p. 27-41.

Figura 58: Charge sobre a tecnificação e a polivalência do trabalho.

A partir da análise da figura acima, os alunos da ETE tiveram a oportunidade de conhecer o ritmo imposto ao trabalhador pela crescente tecnificação das atividades e a polivalência no trabalho, que leva ao estresse profissional e o aparecimento de doenças como a LER (Lesão por Esforço Repetitivo) e a PAIRO (Perda Auditiva Induzida pelo Ruído Ocupacional).

As discussões e reflexões sobre capitalismo, globalização, sociedade de consumo e degradação ambiental a partir do vídeo *Ilha das Flores*, do documentário *Surplus*, das músicas *Disneylândia* e *Parabolicamará* e das

figuras 55, 56, 57 e 58, que realizamos com os alunos do ensino médio e técnico da ETE, foram além de nossa expectativa e o resultado foi evidenciado nos diversos trabalhos confeccionados com muita reflexão e criatividade pelos educandos no decorrer do andamento do projeto. A figura a seguir evidencia um trabalho desenvolvido por um grupo de aluno durante as aulas da Disciplina Tecnologia e Meio Ambiente no curso Técnico em Informática da ETE.



Figura 59: Trabalho de alunos evidencia o domínio das empresas transnacionais e do capitalismo globalizado se faz através da circulação de mercadorias das nações hegemônicas pelo mundo todo. Autores: Adão Boniek Prates Alves, Afonso Henrique Alonso e Fernando Henrique Ferreira - 2003.

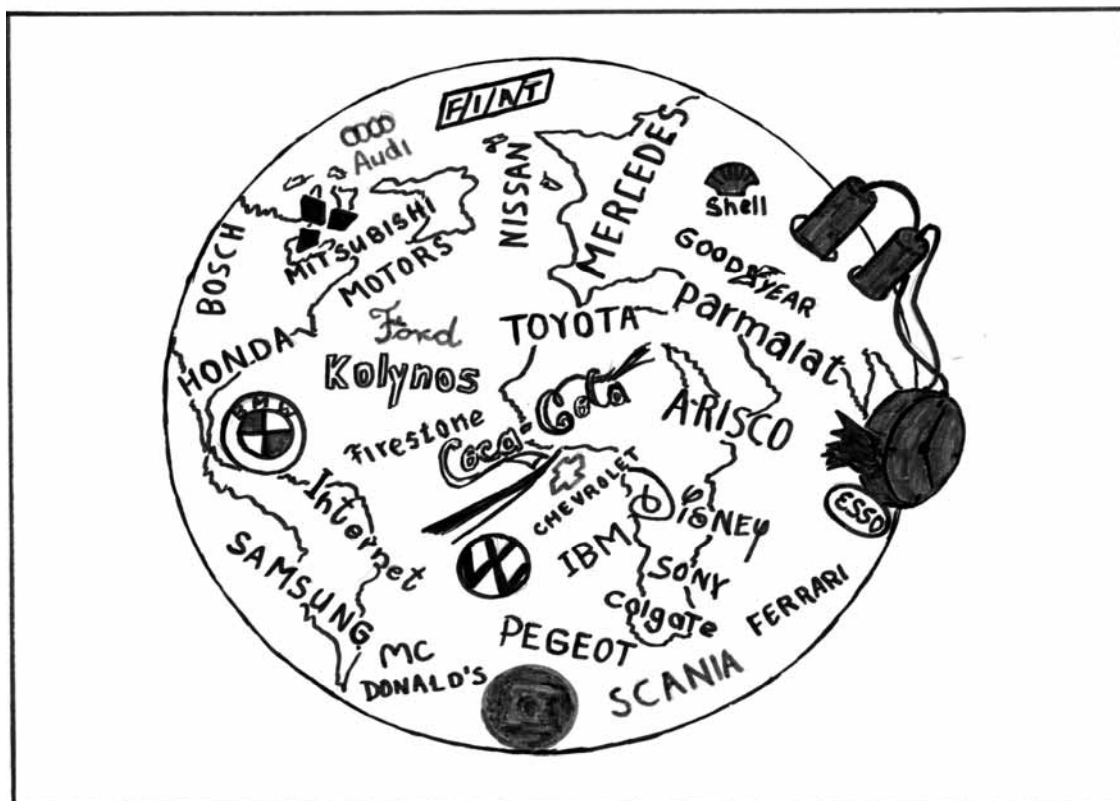


Figura 60: Trabalho desenvolvido por alunos do segundo ensino médio da ETE durante as aulas de Geografia, demonstrando o domínio das empresas transnacionais sobre economia capitalista globalizada. Autores: André Kain Leite, Janaina Aparecida de Jesus Vieira, Juliano de Freitas Borges, Larissa Ramalho e Maikon da Silva Coelho - 2003.

Como se pode observar, o trabalho foi desenvolvido de forma criativa e crítica, demonstrando que os alunos conseguiram absorver de maneira significativa as discussões e reflexões sobre os temas capitalismo e globalização realizadas pelo professor durante as aulas de Geografia e História. O resultado desta ação deixa claro que é possível formar na escola pública de educação básica um ser humano **intelectualmente consciente, transformador e contemporâneo de sua época.**

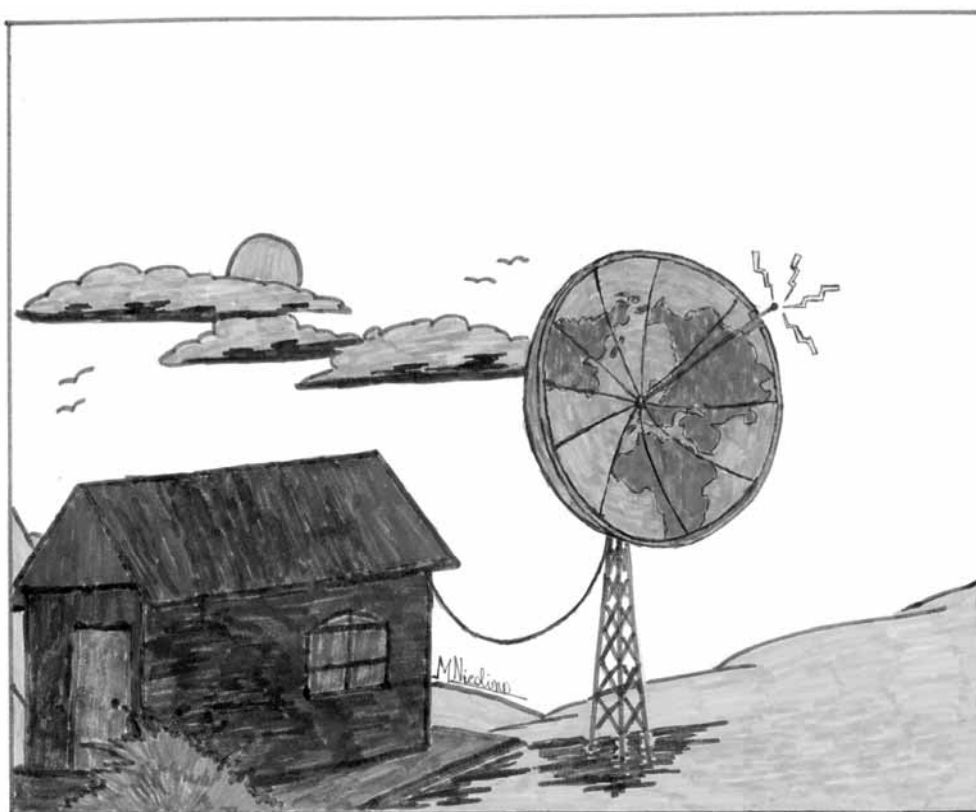


Figura 61: Trabalho desenvolvido durante as aulas de Geografia a partir da música parabolicamará de Gilberto Gil. Autor: Pablo Henrique Rodrigues Rabello - 2004.

A atividade acima é uma prova que a análise e interpretação de música na sala de aula é um instrumento pedagógico valioso. A música envolve o alunado, estimulando não só a arte, mas também o pensamento crítico. O aluno autor da figura reside no campo e, a partir da mensagem transmitida pela música, associou a moderna tecnologia da informação à realidade vivida no seu cotidiano. No mundo da terceira revolução industrial, científica e tecnológica não importa o lugar, a distância ou se um indivíduo reside numa mansão ou num barraco. Havendo condições técnicas a informação atinge a pessoa mesmo se for só para efeito de manipular mentes.



Figura 62: Trabalho desenvolvido a partir de discussão sobre tecnologia e meio ambiente. Autor: Rodrigo Luca - 2003.

A figura acima, mesmo diante de sua simplicidade, transmite uma mensagem muito forte: A idéia, segundo seu autor, é mostrar que não adianta a disponibilização de tanta tecnologia de última geração, informação, conceitos e termos novos se a maioria dos excluídos e apartados da sociedade sequer sabe ler e escrever, e a lógica do sistema é mantê-los nessa condição; os injustiçados jamais saberão o que significa a terceira revolução industrial, científica e tecnológica, globalização, neoliberalismo, etc. por falta de conhecimento e oportunidade de adquirir o saber relevante nos dias atuais.

Nas aulas de Geografia trabalhamos também a estrutura e a composição dos tipos de solos. Nas aulas da disciplina Direito e Legislação ministradas nos cursos técnicos, trabalhou-se a Legislação ambiental brasileira.

Nas aulas de Biologia e Tecnologia e Meio Ambiente foram realizados estudos relacionados com os ecossistemas terrestres, a ação antrópica sobre o meio ambiente, poluição da água, do solo e do ar, a Agenda 21, desenvolvimento sustentável, espécies vegetais, mata ciliar e áreas de preservação permanente.

Nas aulas de Gestão e Qualidade também ministradas nos cursos técnicos, foram analisados conceitos sobre gestão e manejo de bacias hidrográficas, noção de sustentabilidade e gestão ambiental, EIA-RIMA e gestão ambiental na série ISO 14.000.

Em algumas aulas do curso Técnico em Agricultura foram trabalhados os conceitos de solos, processos erosivos, recursos hídricos, cobertura vegetal nativa e introduzida, manejo e preservação do solo e culturas anuais e perenes.

Além das reflexões e atividades desenvolvidas pelos professores da ETE em sala de aula, técnicos da Casa da Agricultura e Defesa Civil de Cabrália Paulista, EDR/Bauru, APTA/Bauru e profissionais das ONG Vidágua de Bauru, da ONG Água do Serrote de Duartina, do DAEE/Marília e da UNESP de Bauru, esses profissionais ministraram palestras e expuseram vídeos sobre diversos temas ligados à questão hídrica e ao meio ambiente, aos alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE.

Entre os vídeos que foram expostos durante a realização do Projeto estão: *Água na Boca* da TV Cultura/Sabesp, *Pelos Caminhos das Águas* do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe, *Globo Rural sobre*

a degradação do Rio Arrojado na Bahia, Existe Deserto no Sudoeste do Rio Grande do Sul?, desenvolvido pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Globo Repórter sobre o *Aquífero Guarani*, *a Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul*, *as enchentes nos grandes centros urbanos*, *o Rio Paraguai e Pantanal*, *Rio Amazonas e pesca*, *Rio São Francisco*, *Vale da Fome* (Rio Jequitinhonha) da TV Cultura e o vídeo institucional sobre *O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas elaborado pela CATI* e o da *Itaipu Binacional*.

A ARTICULAÇÃO TEORIA E PRÁTICA: A “AULA-PASSEIO” COMO TÉCNICA MEDIADORA ENTRE O CONHECIMENTO E A AÇÃO

Ao mesmo tempo que tínhamos como base um conjunto articulado de conhecimento teórico, iniciávamos uma série de atividades práticas baseadas numa das técnicas da Pedagogia FREINET conhecida como “*aula-passeio*”.

Na primeira “*aula-passeio*” realizada, percorremos a pé, entre a ida e a volta, o total de 19,2 km de distância. Dela participaram alunos do Ensino Médio e dos Cursos Técnicos de Agricultura, Informática, Assessoria e Gerenciamento Empresarial e Administração, com a presença dos professores de Geografia, Educação Física, Biologia e de Topografia da ETE e do Engenheiro Agrônomo da

Casa da Agricultura local.

O objetivo principal dessa “*aula-passeio*” foi a realização do reconhecimento e a promoção de análise preliminar sobre a situação e o grau de degradação ambiental da área de estudo, isto é, da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. A “*aula-passeio*” foi planejada articulando-se dois momentos:

a) **Primeiro momento:** O pesquisador, os professores da ETE e o Engenheiro Agrônomo da Casa da Agricultura local, reuniram-se com os alunos na quadra poliesportiva da ETE para fazer exercícios físicos preparatórios, falar sobre os procedimentos didáticos da “*aula-passeio*” sobre os cuidados necessários para se evitar acidentes, já que o percurso estabelecido previa passagem por pastos e matas.

A referida “*aula-passeio*” foi filmada pelo técnico do Departamento de Comunicação Social da UNESP/Bauru, funcionário José Benedito Guerreiro, e os seus principais momentos, foram fotografados pelo pesquisador. As figuras a seguir evidenciam as atividades relatadas acima.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, junho de 2003

Figura 63: Alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho aguardando a saída para a *aula-passeio* preparada para fazer o reconhecimento da área de estudo e analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, junho de 2003

Figura 64: Alunos e professores do Ensino Médio da ETE Astor de Mattos Carvalho fazendo exercícios físicos para participar de *aula-passeio* planejada para analisar a situação e o grau de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Como podemos observar na figura acima, a prática de exercícios físicos é fundamental para a saúde e desenvolvimento da sociabilidade humana. Nesta “*aula-passeio*” de Educação Ambiental, organizada para realizar trabalho prático de campo, por exemplo, pudemos observar que a presença da Educação Física permitiu maior interação entre os participantes e integração com os elementos naturais existentes no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Assim sendo, a Educação Física, uma das disciplinas obrigatórias presentes na Matriz Curricular do Ensino Médio, possui papel importante na articulação e desenvolvimento de projetos interdisciplinares sobre Educação Ambiental, seja sobre recursos hídricos ou seja sobre qualquer outro assunto.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 65: Alunos do Ensino Médio da ETE Astor de Mattos Carvalho participando de “aula-passeio” preparada para analisar a situação e o grau de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Corpo e mente interagindo com a natureza.

b) **Segundo momento:** O Engenheiro Agrônomo da Casa da Agricultura local e CATI selecionou primeiramente uma área de reflorestamento comercial de pinus (Figura 66 abaixo) para refletir sobre o processo de tecnificação e artificialização da paisagem responsável pela quase total descaracterização da cobertura vegetal original que existiu no passado no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Em sua fala, o profissional da CATI detalhou os pontos negativos decorrentes da introdução de plantas originárias de outros ecossistemas na região de Cabralia Paulista. A viabilidade econômica do empreendimento florestal, que estávamos estudando, e os diversos produtos oriundos da madeira ali produzida, foram os principais pontos positivos apontados.

Segundo ele, com a atual utilização da tecnologia de melhoramento genético das plantas e clonagem das mudas, as plantas crescem mais rapidamente reduzindo seu ciclo de maturação, isto é, mesmo sendo cortadas mais cedo, apresentam maiores índices de produtividade e de lucratividade dos empreendimentos agroflorestais integrados na dinâmica do agronegócio globalizado.

Por outro lado, o professor de Biologia da ETE destacou, na sua intervenção, os impactos negativos decorrentes da ação antrópica sobre a flora e a fauna autóctone da região, evidenciando as perspectivas de recuperação do ambiente local no presente e futuro.

Já este pesquisador, na condição de professor de Geografia da ETE, realizou considerações sobre os desdobramentos políticos, econômicos,

sociais e culturais decorrentes da padronização técnica dos espaços promovida pelo sistema capitalista de produção no mundo globalizado, usando como exemplo a floresta de pinus, nosso objeto de estudo, destacando o custo socioambiental que as gerações futuras herdarão, caso nada seja feito pelo homem contemporâneo para reverter a situação atual.

No desenvolvimento deste segundo momento, o que mais nos chamou a atenção foi o interesse demonstrado e a qualidade das perguntas efetuadas pela maioria dos alunos durante e após as intervenções que realizamos, demonstrando que, quando o processo educativo é bem planejado, consegue instrumentalizar adequadamente o educando com conhecimentos clássicos e contemporâneos permitindo a articulação entre a teoria e a prática. .

Ao ser trabalhada dentro do contexto interdisciplinar, a Educação Ambiental é instrumento central na luta pela consecução de um mundo justo, democrático e menos degradante; uma utopia possível e desejável de ser concretizada.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 66: Agrônomo da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista refletindo sobre a tecnificação e artificialização da paisagem com os alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho durante a realização de *aula-passeio* preparada para analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 67: Alunos do Ensino Médio e Técnico da ETE Astor de Mattos Carvalho percorrendo estrada vicinal durante a realização de “*aula-passeio*” preparada para analisar o processo de degradação ambiental no espaço geográfico da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Nesta “*aula-passeio*”, os participantes puderam verificar a situação socioeconômica das propriedades rurais localizadas na área de estudo, bem como os pontos de degradação provocados por processo de erosão resultante da destruição da mata ciliar e da ausência de linha de nível nas pastagens, as áreas de reflorestamento comercial, os pontos onde a mata ciliar se encontra bem preservada e onde ela está em processo de recuperação.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2004

Figura 68: Cultivo irrigado de melancia em propriedade rural localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Os equipamentos de irrigação mecânica utilizados são tecnologicamente ultrapassados. Assim sendo, lançam sobre a plantação um volume de água maior do que o necessário, caracterizando desperdício de recurso natural valioso para o homem contemporâneo.

Desde o início do desenvolvimento do Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, foram realizadas diversas “*aulas-passeio*”, focando vários pontos do espaço geográfico da Microbacia, como as ilustradas pelas figuras 69, 70 e 71 a seguir.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2005

Figura 69: “*Aula-passeio*” realizada no ano de 2005 com alunos do segundo ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente e estudar meios para recuperá-la e preservá-la.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2005

Figura 70: “*Aula-passeio*” realizada no ano de 2005 com alunos do segundo ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação da área de nascente do Córrego São José do Corrente e estudar meios para recuperá-la e preservá-la.

Nesta “*aula-passeio*” realizada no ano de 2005, o pesquisador juntamente com o Geógrafo cabraliense Evandro Antônio Cavarsan levaram os alunos do segundo ensino médio da ETE “Astor de Mattos Carvalho” à área de nascente do Córrego São José do Corrente para analisarmos sua situação e estado de degradação.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2005

Figura 71: Foto de erosão em pastagem tirada durante “aula-passeio” realizada com alunos do terceiro ensino médio da ETE para avaliar o grau de degradação em área localizada na região central da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Os alunos que participaram dessas “*aulas-passeio*” puderam observar que a situação de degradação é preocupante tanto na área de nascente quanto em vários outros pontos da calha de drenagem do Córrego São José do Corrente.

Durante uma reunião de avaliação sobre o andamento do projeto, quando trataram algumas sugestões para melhorar a atuação da ETE no Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, alguns

alunos se mostraram sensibilizados com a situação verificada nas várias “aulas-passeio”.

Entre as sugestões apontadas estava a construção de um viveiro de mudas na ETE “Astor de Mattos Carvalho” para produzir mudas de árvores nativas da região para incentivar o processo de recuperação das áreas de matas ciliares degradadas do Córrego São José do Corrente e de suas nascentes.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, abril de 2006

Figura 72: “Aula-passeio” com alunos do Terceiro Ensino Médio e do Curso Técnico em Agricultura da ETE Astor de Mattos Carvalho, cujo tema gerador foi a degradação ambiental das nascentes existentes ao longo da calha de drenagem do Córrego São José do Corrente.

Uma outra sugestão foi da ETE Astor de Mattos Carvalho estudar a possibilidade de oferecer gratuitamente o serviço de coleta de amostra de solo para análise do grau de acidez e demarcação de linha de nível para os produtores rurais da Microbacia.

As sugestões acima surgiram justamente em virtude da articulação entre teoria e prática possibilitada pela utilização da técnica “aula-

passeio”da Pedagogia FREINET, ficando clara a sua capacidade de mediação pedagógica e articulação de saberes em prol da construção de uma educação pública formadora de consciência crítica e transformadora.

ATIVIDADES CENTRAIS DO PROJETO

As reflexões teóricas possibilitadas pelas atividades iniciais foram de suma importância porque permitiram a instrumentalização de professores e alunos da ETE com conhecimentos técnicos e científicos das diferentes áreas do saber humano, essenciais e necessários para o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas implantado pelo Governo do Estado de São Paulo para promover a recuperação e a preservação dos mananciais de água e garantir a sustentabilidade ambiental e produtiva e, conseqüentemente, a viabilidade econômica do setor agropecuário.

Entretanto, só a reflexão teórica não é suficiente para trabalhar com questão tão complexa e importante como a água. “*É preciso pensar a prática*”, como diz Carlos Rodrigues BRANDÃO (1986). É justamente isso, que estamos tentando fazer desde 2003, quando começamos a desenvolver o projeto de Educação Ambiental da ETE.

Entre todas as atividades que desenvolvemos e das quais participamos, consideramos as atividades práticas, isto é, as “*aulas-passeio*” como centrais no projeto, porque é através da ação direta sobre a área de estudo que conseguimos aplicar os conhecimentos teóricos necessários para visualizar a

eficiência e eficácia do Programa Estadual Microbacias Hidrográficas na manutenção das áreas preservadas e na recuperação das áreas degradadas da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Como já evidenciamos nas atividades iniciais deste capítulo, o projeto começou a ganhar solidez e abrangência no momento em que organizamos a primeira atividade prática, isto é, uma “*aula-passeio*” realizada em meados do ano de 2003 com a participação de alunos e professores do ensino médio e cursos técnicos da ETE e técnicos da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista e da CATI.

O que verificamos pelos locais por onde passamos foi um estágio de degradação bastante preocupante: erosão em várias propriedades rurais, ausência de mata ciliar e processo de assoreamento em diversos pontos do canal de drenagem do Córrego São José do Corrente. Essa “*aula-passeio*” foi importante porque, a partir dela, definimos qual seria a contribuição dada pela ETE ao Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

A partir do reconhecimento e da identificação dos pontos degradados e não-degradados da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, propiciados desde a primeira “*aula-passeio*” até a última, realizada na foz do referido córrego em outubro de 2006, obtivemos resultados significativos tanto em termos de contribuição da ETE com o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas que iremos evidenciar mais adiante quanto em relação à evolução do processo de ensino e aprendizagem na construção da consciência socioambiental dos alunos da ETE.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, setembro de 2005

Figura 73: “Aula-passeio” com alunos da ETE para identificar pontos degradados e não-degradados na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Foto tirada na região sudoeste da Microbacia.

A segunda atividade foi a análise e o acompanhamento, feito pelo pesquisador e um grupo de alunos do Ensino Médio e Técnico em Agricultura da ETE, dos projetos individuais de propriedades (PIPs) elaborados por técnicos da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista e CATI para diagnosticar a situação ambiental, econômica e social das propriedades rurais da Microbacia.

A partir da análise dos projetos individuais de propriedades (PIPs), os alunos puderam obter uma radiografia mais detalhada sobre a situação de degradação ambiental da Microbacia e sugerir ações para tentar reverter a situação negativa diagnosticada.

Era preciso, entretanto, ir além das sugestões e fazer algo de concreto para tentarmos intervir nos problemas levantados. Para atingir esse objetivo, começamos a articular as seguintes atividades:

- 1) Estudar a possibilidade de a Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” organizar um conjunto de atividade prática de extensão rural, para disponibilizar gratuitamente o serviço de demarcação de linhas de nível para as propriedades rurais da Microbacia e de outras áreas do município de Cabrália Paulista;
- 2) Analisar se a ETE teria condições de disponibilizar aos trabalhadores e produtores rurais o serviço de coleta de amostra de solo para verificar o grau de acidez para realização de calagem para recuperar a fertilidade do solo;
- 3) Buscar apoio da comunidade interna e externa, para viabilizar a construção de um viveiro na ETE para produzir mudas de plantas nativas da região e, conseqüentemente, contribuir com a recuperação das áreas de mata ciliar do Córrego São José do Corrente, que se encontram degradadas;
- 4) Analisar a possibilidade de difundirmos entre os trabalhadores e produtores rurais da Microbacia, com apoio da Casa da Agricultura local, técnicas de manejo correto do solo e de recomposição da vegetação natural da mata ciliar, degradada;
- 5) Viabilizar a instalação de uma unidade demonstrativa de fossa séptica biodigestora e de biodigestor modelo Embrapa na ETE, para possibilitar que os trabalhadores e produtores rurais da Microbacia e da região conheçam essa tecnologia de forte apelo social e ambiental.

No decorrer da realização do trabalho de diagnóstico da situação de degradação da Microbacia, foram realizados *dois dias de campo* para discutir com os proprietários e trabalhadores rurais os objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e mostrar a importância do projeto para a

recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes em suas propriedades.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, junho de 2005

Figura 74: Atividade de *dia de campo* com produtores e trabalhadores rurais para discutir a importância do projeto para a recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes em suas propriedades.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, junho de 2005

Figura 75: Atividade de “*dia de campo*” com produtores e trabalhadores rurais discutindo a importância do projeto para a recuperação e a preservação dos recursos naturais existentes em suas propriedades.

Através dos dados levantados durante a confecção dos Projetos Individuais de Propriedades (PIPs) e nos *dias de campo* realizados, os técnicos da Casa da Agricultura de Cabralia Paulista iniciaram a confecção do Plano de Microbacia Hidrográfica para o Córrego São José do Corrente estabelecendo cronograma para a execução das atividades previstas no Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Tabela 18: Cronograma de execução das atividades previstas no Plano da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Código	Quantidade programada			
	Total	Ano 1	Ano 2	Ano 3
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL				
329*	20			
366	20			
331	02	01		
345	40	20		
348	04	02		
341	02			
349	01			
RECUPERAÇÃO APP				
358	24	24		
351	30	15	15	
354	10	05	05	
344	08	08		
ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS				
366	20	20		
364	10	10		
335	01	01		
336	04	02	02	
ATIVIDADES ECONÔMICAS				
366	20	10	10	
ORGANIZAÇÃO RURAL				
366	20	20		
332	01	01		

Fonte: Programa de Identificação de Propriedades da Microbacia do Córrego São José do Corrente – CATI, 2002

*Código referente à ordem de prioridade de execução das ações estabelecida pela CATI

Após a conclusão das atividades mencionadas anteriormente, articulamos mais um conjunto de “aulas-passeio” para realizarmos estudos dentro da estratégia de uma Educação Ambiental problematizadora, conscientizadora e transformadora.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 76: O pesquisador juntamente com Técnicos da Casa da Agricultura e da Defesa Civil de Cabrália Paulista durante a realização de “aula-passeio” na área de nascente do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 77: Durante a realização de uma “aula-passeio”, técnico da Defesa Civil de Cabrália Paulista mostra aos alunos da ETE área de erosão recuperada em propriedade rural da Microbacia.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, setembro de 2006

Figura 78: Alunos da ETE descendo de ônibus da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista durante “aula-passeio” pela Microbacia do Córrego São José do Corrente realizada no mês de maio de 2006.

Para desenvolver nossos estudos, após diagnóstico prévio, selecionamos os pontos mais degradados, outros em fase de recuperação pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e os razoavelmente preservados da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Durante a realização das “aulas-passeio” previstas no projeto de Educação Ambiental da ETE, alunos, professores e técnicos da Casa da Agricultura e Defesa Civil de Cabrália Paulista puderam observar e refletir sobre a realidade antagônica demonstrada pelos pontos selecionados (degradação de um lado, e preservação do outro) e propor soluções para recuperar o espaço degradado levando em consideração o conhecimento técnico e científico relevante disponível em nossos dias. SENICIATO e CAVASSAN (2003) reforçam o nosso ponto de vista, apontando que o “*trabalho de campo é um ambiente natural para mudanças de valores e posturas em relação à natureza, salientando a Educação Ambiental como um processo transformador de atitudes e relacionando-a com a melhoria da qualidade de vida da sociedade*” (p. 54/55). Entretanto, eles nos alertam “*que as atividades voltadas à Educação Ambiental não devem perder de vista o desenvolvimento dos conteúdos, sob pena de tornar-se pouco educativa*” (p. 55)



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2003

Figura 79: Sedimento resultante de erosão provocada pelo manejo inadequado do solo e destruição da mata ciliar em área próxima do canal de drenagem do Córrego São José do Corrente.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2004

Figura 80: Mata ciliar em processo de recuperação em área próxima a calha de drenagem do Córrego São José do Corrente. Podemos observar que ela está protegida por cerca construída com recursos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2004

Figura 81: Área anteriormente tomada por erosões, hoje em processo de recuperação em propriedade rural localizada na Microbacia do Córrego São José do Corrente. Resultado concreto da ação do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2004

Figura 82: Área da mata ciliar sofrendo processo de degradação em propriedade rural da Microbacia do São José do Corrente. Observam-se trilhas resultantes do pisoteio do gado que vem beber água no Córrego São José do Corrente.

Uma das principais ações realizadas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na Microbacia do Córrego São José do Corrente foi a recuperação das estradas rurais. Essa ação segue a seguinte sistemática:

1) Técnicos da CATI, da Casa da Agricultura e da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista realizaram a seleção dos piores trechos das estradas rurais existentes na Microbacia do São José do Corrente para iniciar processo de recuperação;

2) Após a seleção dos piores trechos, a CATI, a Casa da Agricultura e a Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista firmaram convênio com o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). Após assinatura do convênio a Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP) foi contratada à realizar os serviços necessários para a recuperação das estradas;



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2006

Figura 83: Estrada rural da Microbacia do São José do Corrente recuperada e com *sistema de caixas* e “bigodes” para captação e escoamento da água da chuva construído pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

3) Para iniciar o processo de recuperação das estradas, as cercas das propriedades rurais limítrofes são desmanchadas para permitir o rebaixamento dos barrancos, o aterramento das estradas até no nível do solo e a construção das “caixas de contenção” da água da chuva com os respectivos “bigodes” para escoar a água nos locais onde não há necessidade de construir “caixas de contenção”.



Foto: Amauri Gomes, outubro de 2006

Figura 84: Máquina da Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP) rebaixando os barrancos em um dos piores trechos da estrada rural principal da Microbacia do São José do Corrente. A ação demonstra o quanto é importante a presença do Estado em ações de recuperação do meio ambiente degradado para evitar problemas mais graves no futuro.

A construção das “caixas de contenção” e “bigodes” é fundamental porque, ao reterem a água da chuva, evitam que o leito das estradas corrigidas volte a sofrer processo de erosão e conseqüentemente novo aprofundamento.

As “caixas de contensão” da água da chuva e “bigodes” são construídas em nível para permitir o escoamento da água armazenada evitando qualquer tipo de processo erosivo.



Foto: Amauri Gomes, outubro de 2006

Figura 85: “Bigode” construído em nível para permitir o escoamento da água da chuva e evitar a formação de erosão em estrada rural recém recuperada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. O processo erosivo laminar inicial visto na figura é normal, sendo controlado posteriormente com o plantio de gramíneas.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2006

Figura 86: Alunos da ETE que colaboraram com os técnicos da Casa da Agricultura na recuperação da principal estrada rural da Microbacia.

Como pudemos observar nas figuras 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85 e 86, a *fotografia*, embora represente a realidade congelada do momento em que ela foi tirada, comprova a realização das atividades e é um instrumento pedagógico de grande valia para o desenvolvimento de um projeto de Educação Ambiental problematizador, conscientizador e transformador.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 87: Alunos da ETE durante “aula-passeio” realizada na região nordeste da Microbacia do São José do Corrente. Local próximo a Fazenda Rima. Assunto tratado: manejo das pastagens e dos cultivares nas propriedades rurais.

Fotografar é acima de tudo registrar uma determinada ação no exato momento em que ela está ocorrendo. É um registro valioso para o desenvolvimento de uma posterior prática pedagógica crítica e transformadora, necessária para a consecução de uma Escola Pública que atenda a quantidade com qualidade.

Seja num projeto de Educação Ambiental como este, seja em projetos com outros tipos de abordagens referentes ao ato educativo, a *fotografia* e

a “*aula-passeio*” são instrumentos e práticas pedagógicas vitais para construirmos uma escola que articule teoria e prática, quantidade e qualidade, saber e ação.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, maio de 2006

Figura 88: Alunos da ETE durante “aula-passeio” realizada na região nordeste da Microbacia do São José do Corrente. Alunos e professores observam, a partir do uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), a declividade do relevo local.

Resultados concretos da ação deste projeto de Educação Ambiental já estão sendo colhidos. Como o objetivo maior da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” é o ensino agrotécnico, como já evidenciamos anteriormente, alunos e professores do Curso Técnico em Agricultura estão realizando atividades de extensão nas propriedades rurais.

Entretanto, Paulo FREIRE (1988) nos faz um alerta sobre o trabalho extensionista:

“Parece-nos óbvio (mas ainda assim discutamo-lo), que ao estabelecer suas relações permanentes com os camponeses, o objetivo fundamental do extensionista, no trabalho de extensão,

é tentar fazer com que aqueles substituam seus “conhecimentos”, associados a sua ação sobre a realidade, por outros. E estes são os conhecimentos dos extensionistas (...).

A expressão extensão só tem sentido se se toma a educação como prática da “domesticação”. Educar e educar-se, na prática da liberdade, não é entender algo desde a “sede do saber”, até a “sede da ignorância” para “salvar”, com este saber, os que habitam nesta.

Ao contrário, educar e educar-se, na prática da liberdade, é tarefa daqueles que sabem que pouco sabem – por isto sabem que sabem algo e podem assim chegar a saber mais – em diálogo com aqueles que, quase sempre, pensam que nada sabem, para que estes, transformando seu pensar que nada sabem em saber que pouco sabem, possam igualmente saber mais” (1988, 25).

Assim sendo, o trabalho de extensão rural tem que superar adestramento e treinamento para atingir a conscientização das mulheres e homens do campo. É fundamental levar em conta “o saber de experiência feito” que as pessoas do campo elaboram e, a partir dele, criar condições de diálogo entre o homem do campo e o técnico. Paulo FREIRE (1988) demonstra que nas atividades rurais mais vale a comunicação entre o técnico e o agricultor do que o conhecimento científico imposto autoritariamente aos que nunca tiveram a oportunidade de apropriação do saber científico.

Para FREIRE,

“Comunicar é comunicar-se em torno do significado significante.

Desta forma, na comunicação, não há sujeitos passivos. Os sujeitos co-intencionados ao objeto de seu pensar se comunicam seu conteúdo.

O que caracteriza a comunicação enquanto este comunicar comunicando-se, é que ela é diálogo, assim como diálogo é comunicativo (...).

É então indispensável ao ato comunicativo, para que este seja eficiente, o acordo entre os sujeitos tem que ser percebida dentro de um quadro significativo comum ao outro sujeito.

Se não há este acordo em tornos dos signos, como expressões do objeto significado, não pode haver compreensão entre os sujeitos, o que impossibilita a comunicação. Isto é tão

verdadeiro que, entre compreensão, inteligibilidade e comunicação não há separação, como se constituíssem momentos distintos do mesmo processo ou do mesmo ato. Pelo contrário, inteligibilidade e comunicação se dão simultaneamente (...).

A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados (...). A comunicação verdadeira não nos parece estar na exclusiva transferência ou transmissão do conhecimento de um sujeito a outro, mas em sua co-participação no ato de compreender a significação do significado. Esta é uma comunicação que se faz criticamente” (1988, p. 67-70).

As atividades teóricas e práticas possibilitadas pelo projeto permitiram aos alunos do Curso Técnico em Agricultura, em especial, testarem na prática os *conhecimentos técnicos e científicos* que aprenderam teoricamente na sala de aula, demonstrando a viabilidade de projeto de Educação Ambiental no âmbito do espaço escolar e social.

ATIVIDADES FINAIS DO PROJETO

As atividades finais desta pesquisa tiveram como objetivo central a consolidação do Projeto de Educação Ambiental da ETE, objeto de estudo desta tese. Por ter se tornado um importante instrumento didático/pedagógico articulador de conhecimento teórico e prático, garantiu também a continuidade da participação da ETE no Programa da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente e de outros programas que estão sendo implantados pelo Governo do Estado de São Paulo na região.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, maio de 2006

Figura 89: Alunos da ETE durante “aula-passeio” sobre política ambiental e agrícola brasileira coordenada por técnico da Defesa Civil local realizada na região sul Microbacia do São José do Corrente. A atividade foi filmada por profissional da UNESP/Bauru. “Aula-passeio” filmada por funcionário da UNESP/Bauru.

O Projeto de Educação Ambiental demonstrou ser um importante instrumento para a construção coletiva da educação e consciência ambiental problematizadora e transformadora de que necessitamos para a consecução de uma escola pública que atenda à quantidade com qualidade e de uma sociedade democrático-participativa, justa e soberana. Evidenciamos, abaixo, as atividades finais do projeto:

1) A Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho” está viabilizando um conjunto de atividade prática de extensão rural para disponibilizar gratuitamente o serviço de demarcação de linhas de nível para todas as propriedades rurais da Microbacia e de outras áreas do município de Cabrália Paulista. Vai adquirir um aparelho de GPS para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos

do Curso Técnico em Agricultura e melhorar a qualidade e a precisão dos serviços executados.

Atualmente, diversas propriedades rurais já usufruem desse serviço disponibilizado pela ETE. Em algumas delas os alunos do curso Técnico em Agricultura, além de realizarem o trabalho de demarcação das linhas de nível, também participaram da construção dos terraços para conter a água da chuva e evitar erosão, colocando na prática o conhecimento técnico/científico que aprenderam teoricamente em sala de aula;



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, agosto de 2005

Figura 90: Alunos do curso Técnico em Agricultura demarcando linha de nível em propriedade rural localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Área de nascente degradada.

2) Conseguimos também disponibilizar para os trabalhadores e produtores rurais o serviço de coleta de amostra de solo para análise do nível de acidez em laboratórios especializados. Esse tipo de serviço é importante para verificar o grau de acidez do solo e promover a calagem necessária para iniciar processo de

recuperação da fertilidade do solo. Aqui também o aluno pode colocar na prática o conhecimento técnico/científico sobre o pH, que aprendeu teoricamente em sala de aula;

3) A partir de apoio da comunidade interna da ETE, da Prefeitura Municipal e da Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, viabilizamos a construção de um viveiro na ETE a fim de produzir mudas de plantas nativas para recompor as áreas de mata ciliar degradadas do Córrego São José do Corrente que se encontram degradadas. O viveiro deverá entrar em operação no segundo semestre de 2007;



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2006

Figura 91: Viveiro de mudas que está sendo construído na ETE, para produzir mudas de plantas nativas para o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas recuperar áreas de mata ciliar degradada.

4) Nas últimas “aulas-passeio” que realizamos, alunos e professores da ETE e técnicos da Casa da Casa da Agricultura e Defesa Civil local iniciaram conversas com alguns trabalhadores e produtores rurais da Microbacia sobre o uso de técnicas de manejo correto do solo e de recomposição da vegetação natural da mata ciliar degradada. Embora ainda tenha tido pouca abrangência, é um bom

começo levando em consideração o histórico do domínio da cultura da não-participação coletiva entre os agricultores brasileiros;

5) A unidade demonstrativa da fossa séptica biodigestora foi instalada na ETE em dezembro de 2005 e o até final de outubro de 2006 já tinha recebido a visita de mais de 100 produtores e trabalhadores rurais, representantes de ONGs, faculdades e universidades e de técnicos da CATI da região de Bauru.

Os visitantes interessados em conhecer o sistema de funcionamento da fossa séptica biodigestora vieram da cidade de Agudos, Arealva, Avaí, Bocaina, Barra Bonita, Bariri, Boracéia, Botucatu, Cabrália Paulista, Cândido Mota, Dois Córregos, Duarteina, Espírito Santo do Turvo, Garça, Iacanga, Iguaçu do Tietê, Itajú, Itapuí, Jaú, Lucianópolis, Macatuba, Paulistânia, Pederneiras, Presidente Alves, Reginópolis e Vera Cruz. Como podemos observar, a repercussão da instalação da unidade demonstrativa na ETE ganhou âmbito regional.

Assim sendo, depois das “aulas-passeio”, consideramos a instalação da *fossa séptica biodigestora* uma das principais ações que conseguimos desenvolver dentro do Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica da ETE. Além do forte apelo ambiental, ela também possui uma significativa dimensão social e de saúde pública.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2006

Figura 92: Unidade demonstrativa de Fossa Séptica Biodigestora instalada pela Embrapa na ETE “Astor de Mattos Carvalho”.

Não é por acaso que a Secretaria de Estado da Agricultura através do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas assinou convênio com a Embrapa Instrumentação Agropecuária para possibilitar a instalação de 400 mil unidades da fossa séptica biodigestora no meio rural paulista até 2010. Duas já foram instaladas recentemente em propriedades rurais localizadas na Microbacia do Córrego São José do Corrente.

Entretanto, a parceria da ETE com a Embrapa Instrumentação Agropecuária está sendo ampliada e recentemente conseguimos viabilizar a aprovação do projeto: *Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura*. O início da instalação do biodigestor que será a base central do projeto está previsto para abril de 2007 e será custeada pela própria Embrapa e pela empresa Firestone do Brasil.

A partir da coleta do resíduo oriundo do esgoto humano e da pocilga da ETE, o biodigestor produzirá biogás que será utilizado tanto na cozinha da escola quanto para mover gerador para produzir energia elétrica, e o biofertilizante produzido a partir do processo de biodigestão será aplicado em diversos cultivos através de experimentos que serão desenvolvidos pelos alunos e professores do Curso de Técnico em Agricultura da ETE sob orientação de técnicos da Embrapa Instrumentação Agropecuária.

Além de ser um instrumento ambientalmente correto, o biodigestor será um laboratório técnico/científico e didático/pedagógico para os alunos e professores da ETE, principalmente do Curso Técnico em Agricultura, permitindo também que os trabalhadores e produtores rurais da Microbacia do Córrego São José do Corrente e da região conheçam essa tecnologia que possui forte dimensão social, ambiental e econômica.

A ETE “Astor de Mattos Carvalho” cumpre o seu papel como instituição pública de Educação Profissional, disponibilizando educação com qualidade social, ambiental e técnico-científica aos filhos da classe trabalhadora e também tornando-se um centro de difusão tecnológica essencial para o sucesso tanto da atividade agropecuária quanto da agroindústria. Ao mesmo tempo, após 40 anos de existência, consegue estabelecer uma relação mais orgânica entre a população rural e urbana de Cabrália Paulista e região.

Sem sombra de dúvida, a consecução das atividades finais elencadas acima só foi possível graças ao desenvolvimento do Projeto Interdisciplinar de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-

Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica da ETE e desta pesquisa que estamos concluindo junto ao Programa de Pós-Graduação de Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru.

CAPÍTULO V

RESULTADOS ALCANÇADOS E LIMITES DAS AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO

Os resultados alcançados com o desenvolvimento do Projeto descrito e analisado no corpo deste trabalho acadêmico são muitos, a saber:

a) ficou evidente que é possível na área ambiental realizar a síntese de pesquisa, ensino e extensão. Em termos de pesquisa ficou patente que o relativo sucesso das atividades encetadas ao longo de quatro anos ininterruptos de ações ambientais somente foi possível porque há conhecimento relevante, que permite utilizar saberes e aplicá-los com sucesso nas tarefas de recuperação de solos e áreas degradadas. Diversos estudos geológicos e agrônômicos demonstram que não há solos e áreas irrecuperáveis. Hoje, há conhecimento suficiente para transformar positivamente o ambiente em favor da comunidade e das pessoas. Isso, parece-nos, ficou evidente através das ações programadas e executadas ao longo do projeto.

Ficou evidente, também, que a par da pesquisa voltada para a recuperação efetiva do ambiente degradado, as ações pedagógicas ligadas ao ensino foram cruciais para o alcance dos bons resultados conseguidos. O uso da técnica FREINET denominada “*aula-passeio*” veio demonstrar que o ensino técnico pode e deve articular conhecimento científico e método didático-pedagógico adequado que permita a união indissociável de teoria e prática, saber e ação. A tese evidencia como a prática pedagógica da “*aula-passeio*” permitiu

colocar os alunos em contato direto e imediato com a realidade ambiental degradada e, a partir de sucessivos encontros, atingir estágio de maturidade suficiente para sentir os problemas dos locais visitados e lançar mão dos recursos teórico-práticos para a solução da situação problemática.

Com base nos conhecimentos científicos e conhecimento efetivo do espaço degradado, por meio das “aulas-passeio”, a ETE mobilizou os alunos do Ensino Médio e Técnico para a realização de atividades comunitárias importantes aliando ao conhecimento as ações de extensão aos proprietários rurais. Atingiu-se, portanto, a aplicabilidade real do saber científico em situações reais de vida rural.

As ações de prestação de serviço à comunidade serão enriquecidas com a construção de biodigestores na ETE e difusão da prática na comunidade rural de Cabrália Paulista (SP). Tudo isso vem demonstrar que as ações ambientais rumo à recuperação do meio rural exigem planejamento, execução e avaliação das ações conjuntas de vários setores interessados nas questões ambientais.

Cumpramos ressaltar a participação dos alunos no desenvolvimento do projeto. Criou-se, gradativamente, uma consciência ecológica e ambiental muito favorável à recuperação e preservação do ambiente rural demarcado pelo Córrego São José do Corrente. As ações previstas para o futuro são promissoras em termos ambientais: 1) preparo de viveiro para obtenção de mudas próprias da região a serem utilizadas para cobertura vegetal das áreas degradadas; 2) serviços de contenção do processo erosivo por meio de linhas de nível em propriedades

carentes de serviço de proteção ambiental e 3) implantação de fossas biodigestoras nas propriedades rurais ao longo de muitos anos. Caberá à ETE por meio dos professores, alunos e direção incrementarem as ações de extensão criando e reforçando as ações efetivas de proteção e recuperação ambientais.

Digna de nota no desenvolvimento do projeto foi a preocupação notada por todos no sentido de recuperar a nascente do Córrego São José do Corrente. A afloração de água degradada constitui insensatez ambiental que exige reparo imediato. O reflorestamento do entorno da nascente é algo decisivo para a preservação e recuperação da área em questão;

b) as ações teóricas e práticas desenvolvidas ao longo do projeto demonstraram que o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, executado pela CATI, tem méritos reais como ação ao mesmo tempo de recuperação, preservação e educação ambientais e se constitui em política pública de interesse da sociedade, independente de cor político-partidária;

c) num projeto que visa à recuperação e preservação dos mananciais de água potável, como por exemplo o Córrego São José do Corrente, é importante incentivar a prática do trabalho coletivo que une vários saberes e várias instituições em torno de uma problemática ambiental importante para a coletividade.

Sabemos que é preciso preservar a água tanto para o homem do presente quanto do futuro no entanto temos que tratar essa questão dentro de um contexto coletivo, envolvendo no Programa Estadual de Microbacias

Hidrográficas não somente a ETE, os produtores e trabalhadores rurais, técnicos da Casa da Agricultura, da CATI e Defesa Civil mas também outros segmentos da sociedade civil, o poder público local, estadual e federal, Ongs, entidades de classes, as instituições de pesquisa, ensino e de representação de interesses diversos e a imprensa escrita, falada e televisiva da região.

Segundo CAPRILES (1989), o educador soviético Anton Semiónovitch MAKARENKO escreveu brilhantemente que

“não se poderá imaginar o coletivo se tomarmos a simples soma de pessoas isoladas; ele é um organismo social vivo e, por isso mesmo, possui órgãos, atribuições, responsabilidades, correlações e interdependência entre as partes. Se tudo isso não existe, não há coletivo, há uma simples multidão, uma concentração de indivíduos” (p. 154).

A citação acima deixa claro que, se no Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, optarmos por organizar as ações de recuperação dentro da visão individualista/privatista somente focada no econômico (mercado verde) e desarticulada do todo social, não conseguiremos desenvolver um projeto conscientizador, transformador e duradouro, isto é, capacitado para transpor coletivamente de uma geração para outra, as ações de preservação como, por exemplo, do Córrego São José do Corrente;

e) os projetos inovadores, como a fossa séptica biodigestora e o projeto de Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura têm significado especial nas atividades de prestação de serviços à comunidade.

A fossa séptica biodigestora desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Agropecuária substitui o esgoto a céu aberto e as fossas “negras” a um custo barato para o produtor rural. Além de tratar o esgoto doméstico rural, ela produz adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química, melhorando o saneamento rural e estimulando a prática da agricultura orgânica, isto é, dando sustentabilidade ambiental e econômica à atividade agrícola.

A instalação da unidade demonstrativa na ETE “Astor de Mattos Carvalho” além de ser um instrumento técnico-científico de grande valia para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos nossos alunos, tornou-se uma referencia regional entre produtores e trabalhadores rurais, Ongs, instituições de ensino e pesquisa, políticos e técnicos da CATI, fazendo de nossa escola um centro de difusão de uma tecnologia de forte apelo ambiental e social.

Reconhecemos que a unidade demonstrativa da Fossa Séptica Biodigestora foi uma grande conquista para a ETE, entretanto consideramos o projeto de Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura previsto para iniciar em abril de 2007 como a principal ação alcançada pelo projeto de Educação Ambiental da ETE. Graças ao seu desenvolvimento e à intervenção deste pesquisador, a Embrapa Instrumentação Agropecuária irá instalar na nossa escola, um *Centro Experimental de Pesquisa em Bioenergia e Saneamento Básico Rural*, o primeiro do Brasil a partir de biodigestores. O projeto vai ser muito útil para o desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias

Hidrográficas e aos produtores e trabalhadores rurais de Cabrália Paulista e região.

Segundo SILVA (2006), o projeto de Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura que será desenvolvido na ETE tem os seguintes objetivos:

- 1) desenvolver biodigestores com performances melhoradas visando correto tratamento de resíduos oriundos da atividade agropecuária, gerando energia limpa e renovável, bem como biofertilizante (a um custo baixo) e devidamente desinfetado;
- 2) acompanhar o processo de biodigestão através de determinações físico-químicas (temperatura interna, pH e características do biogás); 3) propor melhorias no desempenho do biodigestor pela inoculação de microorganismos vendidos comercialmente ou provenientes do esterco bovino; 4) quantificar por cromatografia os diferentes gases componentes do biogás; 5) testar procedimentos de melhoria da capacidade calorífica do biogás, pela minimização da quantidade de CO₂ presente no gás a ser queimado; 6) obter, através da análise de composição química do biogás (em especial o metano) e da quantidade de biogás gerada mensalmente, análise para venda de crédito de carbono; 7) caracterizar o efluente gerado, em termos de quantidade de nutrientes e matéria orgânica, bem como análise de coliformes termotolerantes, salmonela e ovos de helmintos; 8) testar o efluente em culturas anuais e perenes; 9) fazer análise de custos relativos à

construção e manutenção do sistema, bem como de ganhos econômicos devido à geração de energia pela queima do biogás e uso do efluente na agricultura.

O projeto de Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura foi concebido com cinco ações que julgamos importantes. A primeira relaciona-se à construção de um biodigestor em um local onde poderá ser monitorado com segurança. Como a Embrapa Instrumentação Agropecuária não possui campo experimental, decidiu-se pela instalação na Escola Técnica Estadual “Astor de Matos Carvalho”. Os resíduos da pocilga (criação de suínos) da ETE serão tratados no biodigestor. Pretende-se também colocar no biodigestor o esgoto proveniente do vaso sanitário, conforme já testado pela unidade demonstrativa da fossa séptica biodigestora instalada na escola no final de 2005.

O sistema de biodigestor proposto pela Embrapa Instrumentação Agropecuária é do tipo contínuo, em formato tubular, construído com manta impermeabilizante (vinilona ou material equivalente). Será testado como inóculo o esterco bovino fresco, que possui um conjunto de microrganismos capazes de acelerar o processo, além de eliminar odores desagradáveis, muito comuns em sistemas anaeróbios. Também se pretende testar inóculos encontrados à venda no comércio, principalmente aqueles usados em tratamentos de esgoto.

O uso do biogás dar-se-á pela combustão direta para uso na cozinha da ETE e para geração de energia elétrica. Após a instalação do biodigestor serão testados filtros para CO_2 e H_2S , visando melhoria da qualidade do biogás, a qual será determinada via análise cromatográfica. As análises serão

efetuadas a cada dois meses a partir do início do funcionamento do biodigestor e contará com a participação de alunos e professores da ETE e de pessoas interessadas da comunidade externa.

A qualidade do efluente será testada visando à quantificação de macro e micronutrientes, via Espectrometria de Absorção Atômica (AAE) ou Espectroscopia de Emissão em Plasma Induzido (ICP-AES), bem como a quantidade (Carbono orgânico total) e a qualidade da matéria orgânica presente (análise elementar), capacidade de troca de cátions, quantidade de substâncias húmicas, análise do grau de humificação do material via espectroscopias de ressonância paramagnética nuclear e de absorção no ultravioleta e visível e no Infravermelho (SILVA, 2006).

O uso do efluente será testado em experimento com culturas anuais (milho, girassol e sorgo) e perenes (cítrus e café), instalado na própria ETE, cujo solo sofreu preparo convencional com adubação mineral. Serão divididos blocos ao acaso, com cinco repetições cada onde serão incorporados o efluente produzido no biodigestor ou adubação mineral do tipo NPK, segundo indicação agrônômica. A correção da acidez será feita em ambos os tratamentos. As análises de fertilidade do solo ocorrerão a cada dois meses. A análise da matéria orgânica do solo ocorrerá a cada seis meses. Tudo será acompanhado tanto na teoria quanto na prática pelos professores e alunos do curso de Técnico em Agricultura da ETE.

Uma das grandes justificativas utilizadas para a não adoção de sistemas de biodigestão refere-se ao aumento da mão-de-obra necessária para a

sua manutenção, o que poderia não compensar economicamente. A quantidade de “hora/homem” utilizada tanto na construção quanto na manutenção do biodigestor será avaliada e somada bimestralmente por professores e alunos da ETE.

O projeto de Desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura terá seis planos de ação (um de gestão e cinco de pesquisa). Os planos de ação relacionados à pesquisa estão assim definidos:

1) construção e otimização do biodigestor: Neste plano de ação estarão incluídas as construções do biodigestor na ETE, bem como os estudos de melhoria de desempenho através da incorporação de inóculos e melhoria da qualidade do biogás com o uso de filtros a serem desenvolvidos; 2) análise química do biogás: Neste plano de ação estarão incluídas as análises qualitativas e quantitativas do biogás gerado. Pretende-se, ao final, fazer um balanço da capacidade geradora do biodigestor, visando ganhos referentes à venda de créditos de carbono; 3) análise do efluente: Neste plano de ação estarão incluídas as análises quantitativas de macro e micronutrientes presentes no efluente gerado, bem como a matéria orgânica presente. Será analisada também a quantidade de microrganismos patogênicos (coliformes termotolerantes, salmonela sp e ovos de helmintos); 4) experimentos em campo de aplicação do efluente e análise do solo onde foi aplicado: Neste plano de ação estará incluída a implantação do experimento de campo utilizando uma cultura anual com respectivas análises de solo. Esse experimento será dividido em dois grandes grupos: solo com aplicação de fertilizante mineral e solo com aplicação do efluente oriundo do sistema

biodigestor. A quantidade de efluente será calculada em função da sua quantidade de Nitrogênio. As análises do solo serão feitas antes e depois da aplicação do efluente. Será considerada como aspecto de produtividade a geração de biomassa após término do ciclo da planta (tonelada/hectare); 5) análise de custos: Neste plano de ação será avaliada a viabilidade econômica do empreendimento, levando em consideração custos com instalação e manutenção, bem como ganhos devidos ao uso do biogás e do efluente (SILVA, 2006).

Todos os planos de ação foram programados em função do início da construção do biodigestor, passando por um tempo necessário para entrada em regime anaeróbio. A qualidade do biogás será observada periodicamente. As propostas de melhoria do biogás (uso de filtros) somente serão colocadas em prática após o sistema encontrar-se estabilizado. O uso do efluente será testado após confirmação pela análise de microrganismos e composição de macro e micronutrientes de que não representa riscos à saúde. Finalmente, a viabilidade econômica será contabilizada, levando em consideração todos os aspectos.

As questões relacionadas à propriedade intelectual e apropriação de resultados serão levadas em consideração. Caso seja elaborado algum procedimento ou equipamento passível de propriedade intelectual, será de direito da Embrapa com a participação de professores e alunos da ETE “Astor de Mattos Carvalho” (Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”), conforme participação intelectual quantificada através de entendimento prévio.

Pretende-se, ao final do projeto, obter informações referentes ao funcionamento do biodigestor. O uso de filtros possibilitará um biogás menos corrosivo e com maior proporção de metano.

A quantidade e a qualidade do gás gerado e utilizado, bem como a quantidade de horas/homem utilizada e as vantagens do uso do efluente na agricultura, fornecerão informações valiosas, do ponto de vista da viabilidade econômica de um projeto deste porte e principalmente para a educação socioambiental dos alunos da ETE.

O maior risco do projeto está relacionado com a adoção de um sistema de biodigestão pelos agricultores face aos custos inerentes à adoção e manutenção da tecnologia, e com o preconceito no uso do efluente gerado. Para minimizar esses problemas, o projeto enfocará duas linhas básicas: a quantificação de todos os custos de construção e de manutenção do sistema, bem como o ganho relacionado pelo uso do gás para fins energéticos e a economia na compra de fertilizantes inorgânicos. Inclui-se também a possibilidade futura de ganhos via venda de créditos de carbono e o estudos da descontaminação microbiológica do efluente, bem como a sua aplicação racional no solo, com possível aumento da produtividade dos cultivares agrícolas.

A Alemanha, por exemplo, está financiando, via compra de créditos de carbono, a construção de biodigestores em propriedades rurais da Índia para os agricultores produzirem biogás e substituírem a queima da lenha nos fogões domésticos e, conseqüentemente, diminuir a emissão de dióxido de carbono estabelecida pelo Protocolo de Kyoto para frear o avanço do aquecimento

global. O projeto alemão de compra de créditos de carbono dos agricultores indianos também prevê a utilização do biofertilizante produzido nos biodigestores nas plantações, para reduzir a aplicação de fertilizantes químicos fabricados a partir do petróleo.

Os estudos propostos pelo projeto de biodigestão que será instalado na ETE visam aumentar o conhecimento sobre os biodigestores, instrumentos muito interessantes do ponto de vista ambiental, mas pouco utilizados até o presente momento. O uso de biodigestores pode melhorar sensivelmente a sustentabilidade ambiental e econômica da agropecuária brasileira, independente da escala produtiva, pois possui características de diminuição de gastos pelo reaproveitamento de resíduos para fins energéticos e de fertilidade no solo.

Do ponto de vista ambiental, é uma ferramenta conhecida pela sua eficiência no tratamento de resíduos orgânicos, diminuindo a contaminação do ambiente, tema cada vez mais colocado em mesas de negociação internacionais. Com isso pretende-se aumentar cada vez mais a sustentabilidade ambiental e econômica da agricultura familiar e do agronegócio brasileiro.

Como podemos observar, durante o andamento do projeto de desenvolvimento de biodigestores anaeróbicos para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura, os alunos e os professores dos diversos cursos oferecidos pela ETE terão acesso a diversos conhecimentos científicos relevantes para o homem contemporâneo como, o

agronômico, ambiental, biológico, físico, químico, matemático, geológico, geográfico, econômico, climatológico e até mesmo sociológico.

Os alunos do curso de Técnico em Agricultura ainda terão a oportunidade de fazer estágio nos laboratórios da Embrapa Instrumentação Agropecuária em São Carlos o que é uma chance de ouro para aprimorarem seus conhecimentos técnico-científicos e ambientais num dos principais centros de pesquisa agropecuária do mundo, inserindo-se com competência e sensibilidade socioambiental num mercado de trabalho cada vez mais seletivo e exigente, sob a égide do mercado e da mercadoria.

f) a importância da participação e do engajamento dos educadores da ETE no projeto de Educação Ambiental foi decisiva para o sucesso das ações empreendidas.

Para BRANDÃO (1984), a tarefa do educador é a de ampliar as condições de participação das pessoas. Então, se o educador não estimular a participação do educando, o processo educativo não será libertador e transformador para buscarmos a consciência socioambiental de que precisamos para frear o processo de degradação social e do meio ambiente em curso num mundo sob égide do mercado e da mercadoria.

Os dizeres de BRANDÃO (2003) ficaram evidentes no decorrer do desenvolvimento do projeto interdisciplinar de Educação Ambiental, pois percebemos que a participação e o engajamento de alguns professores foram cruciais para a realização das atividades programadas e principalmente para o

envolvimento dos alunos.

Como no início do projeto estabelecemos que a participação dos alunos, professores e funcionários não seria obrigatória e sim espontânea e voluntária, logo após o seu início, verificamos que apenas os professores que considerávamos mais comprometidos e engajados politicamente com a educação e com a arte de ensinar envolveram-se mais diretamente com o projeto. Outros tiveram participação esporádica, isto é, de acordo com a disponibilidade de tempo ou interesse.

Coincidência ou não, os professores que mais se envolveram no projeto foram os da chamada “velha-guarda do magistério”, evidenciando que os cursos de formação de professores concebidos a partir dos anos 90 do século XX falharam e ainda estão falhando no processo de formação dos novos professores, principalmente em relação ao quesito compromisso político, competência técnica e social da educação.

Infelizmente parece que o professor “zen”, despolitizado, mercantilista, carreirista e reproduzidor do discurso “adestrador” da apostila e do resumo está substituindo o professor defensor da prática pedagógica crítico-reflexiva, transformadora e conscientizadora. Entretanto, não sou radical ao ponto de dizer que na nova geração de professores não existem bons professores comprometidos com o povo e com a justiça social.

Temos, entretanto, plena consciência que nem tudo está perdido e que ainda é possível trabalhar com pessoas que lutam pela construção de um mundo justo tanto social quanto ambientalmente. Como esses profissionais ainda

existem e defendem seus ideais no dia-a-dia da escola, não podemos deixar de mencionar a brilhante atuação que tiveram no projeto os professores de Biologia, Educação Física, Gestão e Qualidade, Geografia, História, Agricultura, Gestão Empresarial e Tecnologia e Meio Ambiente da ETE, juntamente com o agrônomo da Casa da Agricultura e o técnico da Defesa Civil da Cabrália Paulista. Sem a atuação deles, nem o projeto de Educação Ambiental da ETE nem esta pesquisa teriam avançado e alcançado resultados satisfatórios;

g) a importância da gestão democrática e responsável da ETE foi outro elemento importante do projeto.

Para o renomado educador José Carlos LIBÂNEO (2003), é possível não só resistir às formas conservadoras de organização e de gestão escolar, como também adotar formas alternativas, criativas, que contribuam para a consecução de uma escola democrática a serviço da formação de cidadãos críticos e participativos e da transformação das relações sociais presentes.

Como a participação é o principal meio de assegurar a gestão democrática da escola desde julho de 2004, quando assumimos a gestão da ETE “Astor de Mattos Carvalho”, constantemente procuramos envolver todos os integrantes da comunidade escolar no processo de tomada de decisão e na organização do dia-a-dia da ETE.

Passados dois anos e meio do início da nossa gestão, mesmo com a resistência ou apatia de alguns, percebemos claramente que a participação dos diversos segmentos da comunidade escolar possibilita melhor conhecimento

dos objetivos e das metas da ETE, de sua estrutura organizacional e dinâmica, de suas relações com a comunidade, propiciando um clima de trabalho favorável para a aproximação entre professores, alunos, direção, funcionários e pais. Temos plena convicção que a gestão democrático-participativa é positiva mesmo com a resistência de pessoas que não aceitam mudanças ou simplesmente não querem comprometer-se com nada.

LIBÂNEO (2003) nos ensina que, ao contrário das empresas onde a participação nas decisões é quase sempre uma estratégia para buscar o aumento da produtividade e da lucratividade, na escola também se buscam bons resultados, mas há nela um sentido mais forte de prática da democracia, de experimentação de práticas não autoritárias de exercício do poder, de oportunidade ao grupo de profissionais para intervir nas decisões da organização e de definir coletivamente o rumo dos trabalhos.

LIBÂNEO (2003) continua o seu raciocínio dizendo que o conceito de participação fundamenta-se nos princípios da autonomia, que significa a capacidade das pessoas e dos grupos para a livre determinação de si próprios, isto é, para a condução da própria vida. Como a autonomia opõe-se às formas autoritárias de tomada de decisão, sua realização concreta nas instituições dá-se pela participação na livre escolha de objetivos e processos de trabalho e na construção conjunta do ambiente de trabalho. Assim sendo, para nós a participação significa, portanto, a intervenção dos professores e dos alunos e pais na gestão da ETE “Astor de Mattos Carvalho”. Consideramos que a direção, além

de ser uma das funções do processo organizacional, é também um imperativo social e pedagógico.

LIBÂNEO (2003) mostra que o significado do termo direção, no contexto escolar, difere de outros processos direcionais, especialmente os empresariais. Ele vai além da mobilização das pessoas para a realização eficaz das atividades, pois implica intencionalidade, definição de um rumo educativo, tomada de posição ante objetivos escolares sociais e políticos, em uma sociedade concreta. A escola, ao cumprir sua função social de mediação, influi significativamente na formação da personalidade humana; por essa razão, são imprescindíveis os objetivos políticos e pedagógicos.

LIBÂNEO (2003) diz que a peculiaridade das instituições escolares decorre do caráter de intencionalidade presente nas ações educativas. Intencionalidade significa a resolução de fazer algo, de dirigir o comportamento para aquilo que tem significado para nós. Ela projeta-se nos objetivos que, por sua vez, orientam a atividade humana, dando o rumo, a direção da ação. Na escola, a intencionalidade leva a equipe escolar à busca deliberada, consciente, planejada, de integração e unidade de objetivos e ações, além de consenso sobre normas e atitudes comuns. O caráter pedagógico da ação educativa consiste precisamente na formulação de objetivos sociopolíticos e educativos e na criação de formas de viabilização organizativa e metodológica da educação, tendo em vista dar uma direção consciente e planejada ao processo educacional.

Para LIBÂNEO (2003), o processo educativo, por sua natureza, inclui o conceito de direção. Sua adequada estruturação e seu ótimo

funcionamento constituem fatores essenciais para atingir eficazmente os objetivos de formação. Ou seja, o trabalho escolar implica uma direção.

Assim, com base nas reflexões de LIBÂNEO (2003), podemos dizer que o diretor tem papel significativo na gestão da organização do trabalho escolar. A participação, o diálogo, a discussão coletiva, a autonomia são práticas indispensáveis da gestão democrática, mas o exercício da democracia não significa ausência de responsabilidades. Uma vez tomadas as decisões coletivamente, participativamente, é preciso pô-las em prática. É o que procuramos estimular e fazer no decorrer do desenvolvimento do projeto interdisciplinar de Educação Ambiental da ETE.

Fazemos questão de dizer que as conquistas alcançadas até o presente momento na ETE não estão ligadas unicamente ao diretor mas também ao empenho de toda a comunidade escolar. Na gestão democrático-participativa o diretor apenas é um líder cooperativo, alguém que consegue aglutinar as aspirações, os desejos, as expectativas da comunidade escolar e articula a adesão e a participação de todos os segmentos da ETE na gestão de um projeto comum, como por exemplo o de Educação Ambiental que desenvolvemos e cuja continuidade vamos continuar incentivando, comprovando que o diretor não pode ater-se apenas às questões administrativas, mas também precisa ter visão de conjunto e uma atuação que lhe possibilite conhecer a ETE em seus aspectos pedagógicos, didáticos, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e culturais.

Temos plena convicção de que o projeto de Educação Ambiental se consolidou graças às condições possibilitadas pela direção da ETE. Sem o empenho da direção em oferecer as condições mínimas de estrutura e funcionamento do projeto, com certeza os resultados alcançados seriam menos abrangentes e significativos.

h) o envolvimento da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista articulada às iniciativas do Estado na área de Educação Ambiental foram importantes para o desenvolvimento do projeto:

Historicamente, no Brasil, o poder público sempre fez pouco para resolver ou minimizar os problemas sociais e ambientais. A gestão pública do município de Cabrália Paulista até pouco tempo também não fugia dessa regra. Entretanto, a atual gestão tem se esforçado para conduzir satisfatoriamente as políticas públicas implantadas tanto pelo governo estadual quanto federal para resolver os problemas causados pelo homem ao meio ambiente rural e urbano.

No caso do Programa da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, por exemplo, a participação da Prefeitura Municipal foi e ainda é positiva tanto em relação ao desenvolvimento de ações para recuperar as estradas rurais e erosões, quanto em iniciativas que visam promover a recuperação da mata ciliar e a melhorar o saneamento básico rural.

O viveiro de mudas que está em fase de construção na ETE conta com apoio integral do poder público municipal, que também está viabilizando junto à Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI) a

instalação de fossas sépticas biodigestoras modelo Embrapa em diversas pequenas propriedades rurais familiares. Demonstra sensibilidade com os problemas enfrentados pelo homem do campo e com os objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

Outro marco importante da gestão do Prefeito Municipal de Cabrália Paulista na área ambiental foi a viabilização da estação de tratamento de esgoto. A referida estação, que está sendo construída pela Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP), com os R\$ 784.000,00 (setecentos e oitenta e quatro mil reais) liberados pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), irá tratar 100% do esgoto coletado da cidade de Cabrália Paulista.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, dezembro de 2006

Figura 93: Máquina da Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP), trabalhando na construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabrália Paulista.

Um dos pré-requisitos estabelecidos pelo FEHIDRO para a

liberação de recursos para construção de estação de tratamento de esgoto é que a prefeitura solicitante desenvolva projetos de Educação Ambiental em parceria com as escolas municipais, estaduais e particulares articulados com as ações do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Graças ao projeto de Educação Ambiental da ETE e de outro desenvolvido pela rede municipal e estadual de ensino, o município Cabrália Paulista conseguiu atender a todas as exigências do FEHIDRO para liberar o montante de recurso necessário para a construção da estação.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2006

Figura 94: Detalhes da construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabrália Paulista.

A estação de tratamento de esgoto trará ganhos ambientais, econômicos, de saúde pública e sociais para a população de Cabrália Paulista e dos demais municípios banhados pelas águas do rio Alambari, que atualmente recebe todos os resíduos sólidos e líquidos in-natura produzidos pelos

cabralienses. Em relação aos ganhos econômicos, algumas possibilidades já estão sendo vislumbradas. Empresários da região já estão procurando a Prefeitura local demonstrando interesse em desenvolver empreendimentos produtivos na cidade de Cabralia Paulista principalmente em virtude da melhoria das condições sanitárias.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, dezembro de 2006

Figura 95: Detalhes da construção da estação de tratamento de esgoto da cidade de Cabralia Paulista.

Tais iniciativas demonstram o quanto é importante o gestor público municipal ter compromisso com as políticas públicas que beneficiam toda a população e trazem ganhos econômicos, sociais e ambientais significativos;

i) o viveiro de mudas e a recuperação das áreas de mananciais são pontos importantes em qualquer projeto de Educação Ambiental.

No início do ano de 2003, quando a ETE “Astor de Mattos Carvalho” aceitou o convite da CATI para participar do projeto Programa

Estadual de Microbacias Hidrográficas para o Córrego São José do Corrente, decidimos que, para iniciar o processo de recuperação das áreas de mata ciliar degradadas, era preciso, a médio prazo, viabilizar a construção de um viveiro de mudas para produzirmos mudas de árvores nativas da região.

Entretanto, foi no ano de 2004, quando assumimos a direção da ETE, que começamos a articular a construção de um viveiro de mudas, que seria utilizado como instrumento didático-pedagógico pelos professores e alunos durante as aulas práticas do curso Técnico em Agricultura. Com apoio da comunidade escolar e da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista, o viveiro foi viabilizado e deverá entrar em operação no primeiro semestre de 2007, produzindo mudas de diversas variedades de árvores, entre elas, as que serão utilizadas na recuperação das áreas de mata ciliar degradadas do Córrego São José do Corrente.

O trabalho de plantio de árvore será iniciado no primeiro semestre de 2007 com a participação de técnicos da CATI, da Casa Agricultura e Defesa Civil local, produtores e trabalhadores rurais e professores e alunos da ETE, demonstrando que o trabalho coletivo é crucial para recuperarmos e preservarmos as áreas de mananciais, seja do Córrego São José do Corrente ou não.

j) o consentimento e o envolvimento dos proprietários e trabalhadores rurais revelaram-se de fundamental importância nas atividades de Educação Ambiental.

Na jovem democracia brasileira, a representação prevalece sobre

a participação, isto é, elegemos os nossos representantes, damos carta branca para que eles decidam por nós e não cobramos transparência no tratamento da coisa pública nem fiscalizamos suas ações.

Indo na contramão desta cultura, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas está procurando envolver nas ações desenvolvidas todos os atores interessados na preservação dos recursos hídricos. Entretanto, primeiramente temos que envolver aqueles que são os atores centrais e decisivos para o êxito do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, isto é, os proprietários e trabalhadores rurais.

No caso do projeto do Córrego São José do Corrente, o começo foi muito difícil, pois a adesão dos proprietários e trabalhadores rurais ficou aquém do planejado. Entretanto, os técnicos da Casa da Agricultura local e da CATI não esmoreceram e continuaram os trabalhos previstos no Programa. A insistência deles fez com que alguns produtores percebessem que os incentivos previstos no Programa Estadual Microbacias Hidrográficas eram vantajosos e poderiam ser o primeiro passo dado para iniciar o combate à degradação ambiental nas suas propriedades. A partir daí, foi possível iniciar o processo de combate às erosões com o incentivo horas-máquina e a recuperação das pastagens degradadas com a aquisição de calcário e fertilizantes com subsídios do Programa.

Temos plena convicção de que houve avanços significativos, mas, passados quatro anos de trabalho, o Programa Estadual Microbacias Hidrográficas ainda não conseguiu o consentimento e o envolvimento de uma parcela considerável dos proprietários e trabalhadores rurais. Como na democracia

a cultura da participação é construída degrau por degrau, temos que continuar os esforços ao incentivar a participação daqueles que ainda não enxergaram vantagens no Programa Estadual, para avançarmos no processo de recuperação e preservação de muitas microbacias e, em especial, a do Córrego São José do Corrente.

Por acreditarmos na possibilidade da construção da cultura da participação, reforçamos o nosso ponto de vista com as palavras de Juan DIAS BORDENAVE (1981):

“A participação é uma necessidade humana e, por conseguinte, um direito das pessoas. A participação se justifica por si mesma, não por seus resultados. A participação é um processo de desenvolvimento da consciência crítica e um processo de aquisição do poder. A participação serve à apropriação do desenvolvimento pelo povo. A participação é uma capacidade que se aperfeiçoa. A participação pode ser provocada e organizada sem que isto signifique necessariamente manipulação. A participação é facilitada pelo desenvolvimento dos fluxos de comunicação e pelo aumento das habilidades comunicativas. Devem ser aceitas as diferenças individuais na forma de participar” (p. 102).

Não temos dúvida, é só com o diálogo que conseguiremos construir a cultura da participação e consolidar a jovem democracia brasileira;

l) o conhecimento necessário para o sucesso das ações ambientais:

No decorrer do desenvolvimento deste projeto, recorreremos ao conhecimento científico relevante historicamente construído pelo homem. Assim sendo, mobilizamos tanto nos trabalhos teóricos (técnico-científicos) quanto nos práticos (didático-pedagógicos) os conhecimentos científicos de caráter geológico, histórico, geográfico, geomorfológico, biológico, agrônômico, sociológico, físico,

topográfico, econômico, climatológico, químico, ambiental, matemático, estatístico e também os conhecimentos acumulados ao longo de anos pelos trabalhadores e proprietários rurais. Embora sejam empíricos, esses conhecimentos são de grande relevância para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a recuperação e preservação do meio ambiente no meio rural.

Mesmo focando mais o conhecimento geográfico, em decorrência da nossa formação, entendemos que todos os conhecimentos científicos aplicados no decorrer do desenvolvimento do projeto foram relevantes porque, num trabalho interdisciplinar, a articulação das partes para atingir um objetivo comum leva à consecução do todo.

A utilização dos conhecimentos mencionados acima foi decisiva para a condução do projeto. Assim sendo, recorrer a eles é fundamental para lutarmos em prol da construção de uma sociedade e de um meio ambiente sustentável.

m) o envolvimento e capacitação dos alunos participantes do projeto foram decisivos para a obtenção dos resultados do projeto:

Numa escola democrática e eficiente que procura atender à quantidade (os filhos da classe trabalhadora) com qualidade, qualquer projeto que for pensado, no âmbito da Educação Ambiental ou não, estimular o envolvimento dos alunos é essencial para atingirmos os objetivos almejados.

Em relação ao projeto de Educação Ambiental da ETE, o

envolvimento dos alunos foi e é tão importante quanto dos professores, funcionários e técnicos da CATI, Casa da Agricultura e Defesa Civil. Quando a educação pública prima pela libertação, conscientização e transformação das mentes, ela procura despertar nos adolescentes e jovens a inquietação, indignação, a vontade de buscar a resolução de todos os problemas do mundo, a criatividade e a superação das dificuldades e os limites impostos pela desigualdade social e de oportunidades.

A relação entre teoria e prática possibilitada pelo projeto de Educação Ambiental da ETE fez com que a maioria dos educandos envolvidos conseguisse perceber a dimensão dos problemas ambientais detectados na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente e buscassem a construção de hipóteses possíveis para a resolução das questões postas pelo contexto e em seguida melhorar a qualidade ambiental da Microbacia.

Os educandos tiveram a chance de discernir que o envolvimento no projeto não significava apenas um ato simples de participação descompromissada, mas sim um ato qualitativo de capacitação intelectual individual e coletivo, extremamente salutar para a formação de um profissional que irá pleitear o ingresso num mundo da produção articulado, comandado e padronizado pelo meio técnico, científico e informacional. Houve sim participação, mas participação consciente e orientada pelo conhecimento.

O projeto de Educação Ambiental da ETE conseguiu contribuir de maneira significativa para o avanço do processo de ensino e aprendizagem dos alunos envolvidos nas atividades programadas.

LIMITES DAS AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO

Todo projeto aponta para o futuro. Nem sempre os alvos são atingidos e nem sempre os processos de conscientização e emancipação se fazem de modo completo. Muitos fatores colaboram para que limites sejam impostos às ações de conscientização e emancipação. Indicamos abaixo alguns aspectos que impediram total aproveitamento das ações programadas e executadas:

a) a continuidade do projeto:

Segundo velho ditado da cultura campesina, na qual ainda me sinto incluído por origem, uma semente quando plantada e germinada precisa ser bem cultivada para não “secá” e produzir frutos vigorosos capazes de deixar descendentes para as futuras gerações. O mesmo pode ocorrer com o Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica desenvolvido pela ETE.

Desta forma, se continuarmos acreditando que os propósitos do projeto são fundamentais para a formação dos alunos da ETE e para a recuperação e preservação dos mananciais de água do município de Cabralia Paulista, temos de dar continuidade a ele para transformar a nossa unidade escolar numa referência na educação de formação geral, profissional e ambiental regional.

Enquanto continuarmos na gestão da ETE, vamos somar todos os esforços para dar continuidade e aprimorar o nosso projeto de Educação Ambiental, pois sua manutenção é garantia para continuarmos interagindo com a

CATI, Prefeitura Municipal, Casa da Agricultura, Defesa Civil e principalmente com os produtores e trabalhadores rurais, para construirmos coletivamente um projeto mais amplo e eficaz de combate à degradação ambiental tanto no espaço urbano quanto no rural de Cabrália Paulista. Um projeto necessário para a consolidação da sustentabilidade econômica, social e ambiental que almejamos: eis porque a continuidade do projeto deve ser compromisso assumido pela comunidade escolar. É preciso conscientizar a comunidade escolar para que possamos garantir a emancipação do próprio projeto no futuro.

b) a conscientização é processo de longo prazo:

“A libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2001, p.67).

As palavras de FREIRE (2001) dizem tudo: a libertação e transformação do homem ocorre somente a partir de sua conscientização, isto é, do aprofundamento da tomada de consciência. Um homem consciente é um ser autônomo capacitado para lutar por seus interesses individuais sem perder de vista a importância da defesa dos interesses coletivos da humanidade.

O processo de conscientização não ocorre de imediato, mas a médio e longo prazos e sim, há longo prazo. A educação escolar tem papel decisivo no processo de libertação para a conscientização, mas tem seus limites.

Para a educação libertar e transformar os homens e mulheres das

camadas populares, é preciso que a escola pública prime pela dialética da quantidade e qualidade. Sem atender à quantidade com qualidade no médio e longo prazos, os homens e mulheres pobres não avançarão conforme FREIRE (2001) na direção da superação da “consciência real” rumo à “consciência máxima possível”.

Lembremo-nos de que para FREIRE (2001), a partir da prática educativa problematizadora, libertadora e transformadora, os indivíduos imersos na realidade, com a pura sensibilidade de suas necessidades, emergem dela e, assim, ganham a razão das necessidades, ultrapassando rapidamente o nível da “consciência real”, atingindo o da “consciência máxima possível”.

FREIRE (2001) é enfático ao dizer: “conscientização, é óbvio, que não pára, estoicamente, no reconhecimento puro, de caráter subjetivo, da situação, mas, pelo contrário, prepara os homens, no plano da ação, para luta contra obstáculos à sua humanização” (p. 114). Assim sendo, a educação mesmo com os seus limites, é a chave para a construção do processo de conscientização do homem.

Conforme FREIRE (2000),

“A educação tem sentido porque o mundo não é necessariamente isto ou aquilo, porque os seres humanos são tão projetos quanto podem ter projetos para o mundo. A educação tem sentido porque mulheres e homens aprenderam que é aprendendo que se fazem e se refazem, porque mulheres e homens se puderam assumir como seres capazes de saber, de saber que sabem, de saber o que ainda não sabem. A educação tem sentido porque, para serem, mulheres e homens simplesmente fossem não haveria porque falar em educação” (2000, p. 40).

FREIRE continua seu raciocínio sobre a importância da

educação dizendo que

“A consciência do mundo, que viabiliza a consciência de mim, inviabiliza a imutabilidade do mundo. A consciência do mundo e a consciência de mim me fazem um ser não apenas no mundo mas com o mundo e com os outros. Um ser capaz de intervir no mundo e não só de a ele se adaptar. É nesse sentido que mulheres e homens interferem no mundo enquanto os outros animais apenas mexem nele. É por isso que igualmente nos faz e que nos torna portanto históricos” (2000, p. 40).

A partir da reflexão de FREIRE (2000), podemos dizer que o processo de conscientização ao longo do tempo é a razão pela qual temos que consolidar o projeto de Educação Ambiental da ETE, para que possamos construir ao longo de gerações, a consciência socioambiental necessária para a recuperação e preservação do meio ambiente e principalmente dos recursos hídricos.

Ao longo dos quatro anos de trabalhos realizados, com a participação de alunos, professores, produtores e trabalhadores rurais e técnicos da CATI, Casa da Agricultura e Defesa Civil, sempre procuramos conscientizar os envolvidos sobre a importância da recuperação e preservação dos recursos naturais, entre eles os hídricos, e cremos que, apesar das inúmeras dificuldades e desencontros, conseguimos avançar mesmo que às vezes isoladamente. Vejamos o exemplo do produtor rural Sidinei Antônio Maia da Silva.

O referido produtor herdou de seus pais uma pequena propriedade localizada nas margens da Rodovia Bauru/Ipaussu, quase que totalmente tomada por erosões e praticamente inviável para desenvolver qualquer tipo de atividade produtiva do ramo agropecuário. Diante do grave problema, Sidinei, preocupado com a sua sobrevivência e futuro como produtor rural, saiu em busca de apoio para não desistir de tudo e ir embora para a cidade.

Ao contactar a Casa da Agricultura de Cabrália Paulista, foi informado que o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas estava sendo implantado no Córrego São José do Corrente. Coincidência ou não, sua propriedade está localizada bem ao lado da área de nascente do referido córrego.

Ao tomar conhecimento dos objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, verificou que, pelo fato de ser pequeno produtor rural, teria direito gratuitamente a um determinado número de horas de máquinas de esteira para iniciar o trabalho de recuperação das áreas erodidas e também para comprar calcário para corrigir a acidez e recuperar a fertilidade do solo degradado de sua pequena propriedade.

Hoje, no local onde se localizava uma das maiores erosões das inúmeras que existiam em sua propriedade, Sidinei acabou de concluir a construção de um galpão com mais de 2000 metros quadrados para ampliar a criação de frango de engorda via sistema de integração com um abatedouro de aves localizado na cidade de Itapuí (SP). Essa é a principal atividade produtiva empreendida por ele, na pequena propriedade que herdou de seus pais.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 96: O produtor rural Sidinei Antônio Maia da Silva conversa com alunos e professores da ETE durante “aula-passeio” para verificar os resultados das ações empreendidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas para recuperar processo erosivo em sua propriedade. O galpão de engorda de frango, ao fundo, foi construído numa área antes tomadas pelas erosões.



Foto: Lourenço Magnoni Júnior, março de 2005

Figura 97: Antiga área erodida recuperada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na propriedade de Sidinei Antônio Maia da Silva.

Atualmente, além de tomar todos os cuidados para proteger as áreas erodidas que foram recuperadas, Sidinei também construiu cerca para possibilitar o processo de recuperação e a preservação da mata ciliar localizada no trecho do Córrego São José do Corrente, que drena sua propriedade.

Hoje, depois ter colhido resultados concretos da ação de recuperação implementada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas em sua propriedade, Sidinei tornou-se um grande parceiro e incentivador do Programa e faz questão de dizer que as ações de recuperação realizadas em sua propriedade não só o mantiveram no campo, como também estão contribuindo com a melhora econômica e social de sua vida.

Sidinei fala com muita convicção que o processo de recuperação e preservação em curso em sua propriedade deveria atingir todas as demais propriedades da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente. Segundo ele, quem ganha com isso é o próprio homem do campo, a sociedade e o meio ambiente. Podemos dizer que hoje ele é um ser humano consciente e sabe o quanto é importante preservar o meio ambiente e os recursos naturais. Podemos dizer que Sidinei transformou a realidade negativa em realidade positiva.



Foto: **Laurenço Magnoni Júnior**, março de 2005

Figura 98: Área de antiga erosão em processo de recuperação na propriedade de Sidinei Antônio Maia da Silva. Resultado concreto de ação executada pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

c) a rotatividade dos alunos envolvidos no projeto é um problema para o planejamento e execução dos projetos ambientais.

Um dos fatores que prejudicaram o projeto de Educação Ambiental da ETE, nesses quatro anos, foi a rotatividade dos alunos participantes. Geralmente os alunos que mais se envolvem no projeto são aqueles que estão terminando os seus cursos e indo embora da escola.

Todo início de ano, temos que retomar os princípios básicos do projeto para que os novos alunos que ingressaram possam entender a sua filosofia e propósitos para poder participar. Para o ano de 2007, estamos estudando a possibilidade de fazer duas frentes de trabalhos: uma com os alunos veteranos para realizar principalmente os trabalhos de campo e outra inicialmente com trabalhos teóricos com os alunos que estão ingressando, podendo haver trabalhos práticos em conjunto com os veteranos no segundo semestre de 2007.

Acreditamos que, desta forma, iremos conseguir mais solidez nas ações realizadas e também despertar o interesse e a consciência socioambiental entre os alunos envolvidos, seja ele veterano ou calouro, resolvendo com certeza parte do problema da rotatividade e a dificuldade pedagógica de agir com turmas distintas;

d) o sucesso dos projetos socioambientais fica dependente, em parte, do envolvimento das autoridades e instituições de pesquisa.

Diante da magnitude dos objetivos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, durante a realização das ações previstas no projeto da Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente, observamos que é essencial o envolvimento das autoridades para viabilizar e alavancar as políticas públicas necessárias para a resolução dos problemas ambientais relacionados com os recursos hídricos, e das instituições de pesquisa para possibilitar o aprofundamento dos estudos técnico-científicos sobre questão tão importante ao homem contemporâneo.

Assim sendo, o Programa Estadual caminha bem quando o Estado através do poder público municipal se envolve e cria as condições necessárias para realizar as ações de recuperação e preservação do meio ambiente degradado. Por outro lado, a participação do pesquisador como aluno do Programa de Pós-Graduação de Educação para a Ciência da UNESP/Bauru e de pesquisadores da CATI e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá deu suporte técnico-científico para várias ações

desenvolvidas no Programa, permitindo observações, investigações, questionamentos e reflexões necessárias para corrigir rumos ou buscar soluções para problemas levantados por alunos, professores, produtores e trabalhadores rurais, técnicos da CATI e Casa da Agricultura.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, realizamos inúmeras análises bibliográficas sobre a questão hídrica e Educação Ambiental. Foi nessas análises que conseguimos diagnosticar que os programas de pós-graduação da maioria das universidades e instituições de pesquisas brasileiras valorizam pouco o estudo sobre a questão hídrica e Educação Ambiental. Os estudos sobre o Aquífero Guarani, por exemplo, além de poucos, geralmente valorizam mais as análises técnicas do que as propriamente científicas.

Quando a universidade valorizar os estudos sobre a questão hídrica e ambiental, os trabalhos de pesquisa ganharão maior densidade e rigor científico. O fato de ter cursado a disciplina: *Educação Ambiental e os Ecossistemas Terrestres*, ministrada por CAVASSAN no Programa de Pós-Graduação de Educação para a Ciência da UNESP/Bauru, facilitou a organização das atividades de campo tanto em relação às “aulas-passeio” que realizamos no projeto de Educação Ambiental da ETE na Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente quanto as atividades que realizamos individualmente ou com pequenos grupos de alunos e professores ou com técnicos da CATI, Casa da Agricultura e Defesa Civil;

e) a remuneração dos envolvidos no projeto influencia nos resultados dos projetos

socioambientais.

Infelizmente, no Brasil, os investimentos do poder público para financiar pesquisa na área técnico-científica está muito distante da realidade do mundo desenvolvido. Geralmente o recurso liberado mal dá para o pesquisador sobreviver, não sobrando praticamente quase nada para comprar livros ou outros materiais.

No Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, por exemplo, não existe nenhuma linha de fomento destinada a pesquisa técnico-científica, muito menos para pagar bolsas para alunos, professores e demais profissionais envolvidos em projetos de Educação Ambiental relacionados com a questão hídrica.

Se houvesse algum tipo de fomento, tanto os professores da ETE quanto os técnicos da CATI, Casa da Agricultura e Defesa Civil poderiam disponibilizar mais tempo para planejar as atividades em conjunto com os alunos e avaliar os resultados alcançados no final da execução de cada ação planejada.

Apesar das dificuldades enfrentadas e da disposição voluntariosa dos membros do projeto de Educação Ambiental da ETE, os resultados alcançados foram na nossa avaliação considerados satisfatórios. Entretanto, se houvesse algum tipo de remuneração, com certeza teríamos avançado muito mais;

f) todo projeto socioambiental deverá propiciar o aprofundamento constante do saber e das ações pedagógicas.

Como pesquisador e professor da educação profissional

constatamos que trabalhar num projeto interdisciplinar de Educação Ambiental exige um constante aprofundamento do saber. É preciso conhecer os diversos saberes envolvidos no projeto (entre eles, o conhecimento empírico do homem do campo) para que possamos buscar a resolução dos problemas detectados para podermos construir a unidade dentro da diversidade de pensamento. Pensar, ler, investigar, dialogar e refletir é essencial para tentar atingir os objetivos pretendidos.

No nosso caso, recorremos a inúmeros livros, revistas, jornais, vídeos e depoimentos em busca de saberes sólidos para que pudéssemos intervir e contribuir adequadamente com o projeto. De igual modo não tivemos receio de utilizar técnica pedagógica adequada aos objetivos do ensino e do processo de conscientização em relação aos problemas socioambientais;

g) foram muitas as dificuldades em relação ao material técnico e didático-pedagógico e aos equipamentos e alimentação na execução do projeto socioambiental.

Durante o desenvolvimento do projeto de Educação Ambiental da ETE, enfrentamos, como se disse anteriormente, dificuldades de vários tipos. Uma das principais foi em relação à aquisição do material técnico e didático-pedagógico necessário para o desenvolvimento das atividades planejadas. Partes dos custos foram bancados pela ETE e pelos membros do projeto.

O pesquisador, por exemplo, custeou os gastos relacionados com a compra de filmes fotográficos e a revelação das fotos tiradas durante a

realização das atividades, aquisição da maioria dos vídeos e livros utilizados, demonstrando que a ausência de financiamento público para projetos desta envergadura impede o aprofundamento dos trabalhos e o alcance de resultados técnico-científicos e didático-pedagógicos mais significativos.

O GPS utilizado no projeto, por exemplo, foi adquirido com parte do salário do técnico da Defesa Civil de Cabrália Paulista. Entretanto, só no início de 2007 o Centro Paula Souza adquiriu GPS para ETE que brevemente deverá ser entregue pela empresa ganhadora da licitação. Outros materiais foram doados por editoras, alunos e profissionais simpáticos ao projeto.

Na condição de diretor da ETE, viabilizamos a compra de uma TV de 29 polegadas com tela plana, um retroprojeto, um aparelho de vídeo, um aparelho de DVD, um datashow e um computador completo para montarmos uma sala de multimeios que se tornou central na condução do projeto. Todos os aparelhos foram comprados com recursos oriundos da venda de verduras, legumes, defumados e embutidos e de duas quermesses realizadas pela comunidade escolar que brilhantemente ajudou a ETE comprar equipamentos que obrigatoriamente deveriam enviados pelo Estado.

Para facilitar a realização das “aulas-passeio” e dos trabalhos de extensão às propriedades rurais, a direção da ETE viabilizou junto à Procuradoria Geral do Estado de São Paulo a cessão de um ônibus e de um caminhão F 4000, proporcionando mais independência e flexibilidade para a consecução das atividades e atenuar as dificuldades;

Por último...

O projeto Educação Ambiental desenvolvido pela ETE “Astor de Mattos” de Cabrália Paulista, em São Paulo, demonstrou que é possível desenvolver ações conseqüentes unindo *esforços de instituições públicas* e *esforços comunitários* em função de um objeto relevante. Evidenciou, também, que o avanço nas formas de melhorar o ambiente passa, necessariamente, pela articulação orgânica dos aspectos técnicos, profissionais, científicos, tecnológicos, informacionais, éticos e políticos como ficou evidenciado ao longo da pesquisa-ação.

Uma coisa ficou patente: os resultados são mais visíveis quando se conseguem reunir coletivamente os esforços de muitas pessoas com diferentes conhecimentos e com diferentes tarefas dentro do projeto. Há de se observar, também, que o projeto chega a bom termo quando tem uma coordenação atenta, dinâmica e compromissada com *valores* que beneficiam o ser humano na luta pela existência e sobrevivência. Quando os interesses da “sociedade política” se aproximarem das necessidades da “sociedade civil” certamente os projetos socioambientais não encontrarão as dificuldades sentidas atualmente. Mas para se atingir tal grau de maturidade social há de se caminhar por meio de ações que mostrem as possibilidades, ainda hoje, de melhorar o mundo nos aspectos ambientais e sociais. Isso significa que o caminho da *emancipação humana* é longo e tortuoso e exige muito conhecimento e ação. Nesse processo dialético a educação, como prática social geral, e a educação escolar, como forma dominante

de Educação, têm papel decisivo no processo de conscientização imprescindível para se atingir a *emancipação das camadas populares*. Sem a escola que forme o aluno em bases sólidas de ciência, tecnologia e compromisso social a *travessia* de um sistema gerador de desigualdades para um sistema justo socialmente ficará para as calendas, pois sem o saber sistematizado dominado pelo maior número de pessoas não se dará o salto de qualidade no sentido da libertação indispensável à *transformação*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz. Metropolização e globalização: desafios e reposição conceitual. In: *Globalização, metropolização e políticas neoliberais*. São Paulo: EDUC, 1997.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Mapa esquemático do Sistema Aquífero Guarani*. Elaborado pela CAS/SRH/MMA (UNPP/Brasil). Brasília: ANA, 2001. Escala 1:13.600.000.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *A evolução da Gestão dos Recursos no Brasil*. Brasília: ANA, 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Regiões hidrográficas brasileiras*. Brasília: ANA, 2002.

ANDERSON, P. Balanço do Neoliberalismo. In: *Pós-neoliberalismo: as políticas sociais e o Estado democrático*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ARBEX JÚNIOR, José. *Plano Patriota prevê nova escalada militar na Amazônia*. Disponível em: <http://www.clubemundo.com.br/revistapangea/forum.asp?n=241&=7>. Acesso em 20 nov. 2004.

ARAÚJO, L. M., FRANÇA, A. B., POTTER, P. E. *Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai: Mapas Hidrogeológicos das formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Taquarembó*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995.

BARTOLOME, L. et alii. *A Educação no Século XXI – Os Desafios do futuro imediato*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999

BECKER, Bertha. A Amazônia e a política ambiental brasileira. *Geographia*, Niterói, ano VI, nº 11, p. 07-20, jun. 2004.

BENKO, Georges. Globalização e crise ambiental. In: *Milton Santos: cidadania e globalização*. São Paulo: Saraiva-AGB/Bauru, 2000.

BEYHAUT, G. Metropolização e globalização: bosquejos históricos e sociais. In: *Globalização, metropolização e políticas neoliberais*. São Paulo: EDUC, 1997, P. 17-26.

BORDENAVE, Juan E.D. *O que é Participação*. São Paulo: Brasiliense, 1981.

BORGHETTI, N. R. B., et alii. *Aqüífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul*. Curitiba: Fundação Roberto Marinho, 2004.

BRAGA, R., CARVALHO, P. F. de. *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan/UNESP/IGCE, 2003.

BRANDÃO, C. R. *O que é método Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense, 1981.

_____. *Pensar a prática*. São Paulo: Loyola, 1984.

_____. *Saber e ensinar*. Campinas: Papirus, 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Projeto Aqüífero Guarani*. Disponível em: <<http://www.sg-guarani.org>>. Acesso em: 08 mar. 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.pnrh.cnrh-srh.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2005.

CAMPOS, Sirlei S. P, CAVASSAN, Osmar. Oficina de materiais recicláveis: uma atividade alternativa em programa de educação ambiental. In: *Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. São Paulo: Escrituras, 2003.

CAPRILES, René. *Makarenko: o nascimento da pedagogia socialista*. São Paulo: Scipione, 1989.

CARDOSO, Maria Lúcia de Macedo. Desafios e potencialidades dos comitês de bacias hidrográficas. In: *Ciência e Cultura*, São Paulo, nº. 4, SBPC, 2003, p.40-41.

CARVALHO, I. C. M. *Territorialidade em luta: uma análise dos discursos ecológicos*. Série Registros, nº 9, p. 1-56, São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, 1991.

CAVARSAN, Evandro. *Plano de monitoramento, prevenção e combate à incêndios florestais, município de Cabrália Paulista*. Monografia (Especialização em gestão ambiental) – Universidade Federal de São Carlos (UFCAR), São Carlos, 2002.

CAVARSAN, Evandro. *Aspectos geográficos, potencialidades ambientais, agrícolas e turísticas da Microbracia do Rio Corrente, município de Cabrália Paulista*. Monografia para obtenção do Título de Bacharel em Geografia, Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2004.

CATANI, A. M. *O que é capitalismo*. São Paulo: Brasiliense, 1984.

CETESB. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*.

São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2003.

_____. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2004.

_____. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2005.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA. Gestor de bacias hidrográficas. Assis, CBH-MP, 2005

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA. Glossário sobre bacias hidrográficas. Assis, CBH-MP, 2005

CORSI, Francisco. A globalização e a crise dos Estados Nacionais. In: *Desafios da globalização*. Petrópolis: Vozes, 1998.

COSTA, Florência. O perigo mora ao lado: fantasma da guerra biológica ronda a Amazônia com a intenção do governo americano de jogar fungos na Colômbia para combater o tráfico. *Isto É Online*. Disponível em: <www.terra.com.br/istoe/1610/brasil/1610perigo.htm - 58k>. Acesso em: 28 ago. 2006.

DAL BELLO, Érika Aletéia, et alii. Impactos da política de cobrança dos recursos hídricos sobre as indústrias dos municípios de São Carlos e Campinas. In: *Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais*. São Carlos: Rima, 2003.

DEMO, Pedro. *Participação é conquista: noções de política social participativa*. São Paulo: Cortez, 1999.

DIAS, Genebaldo Freire. *Iniciação à temática ambiental*. São Paulo: Gaia, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Papo-Cabeça – saúde na roça*. São Carlos: EMBRAPA, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Fossa séptica biodigestora – saneamento básico rural*. São Carlos, EMBRAPA, 2004.

FERNANDES, Bernardo Mançano. *MST – formação e territorialização*. São Paulo: Hucitec, 1996.

FERREIRA DO VALE, José Misael. Educação e globalização: reflexos no ensino

brasileiro. In: *Ciência Geográfica*, n.º 12, Bauru, AGB, janeiro/abril de 1999, p.63-66.

_____. O espaço da educação. In: *Paisagem, território e região: em busca da identidade*. Cascavel: Edunoeste, 2000.

FERNANDES, Florestan. *O desafio educacional*. São Paulo: Cortez, 1989.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Inventário dos Recursos Florestais da Mata Atlântica*. São Paulo, 2003. Disponível em: < <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=project&action=inventario> >. Acesso em 10 de ago. 2006.

FREINET, C. *Nascimento de uma pedagogia popular*. Lisboa: Estampa, 1969.

_____. *Para uma escola do povo*. Lisboa: Editorial, 1969.

_____. *Para uma escola do povo*. Lisboa: Presença, 1973.

_____. *Conselho aos pais*. 2ª ed. Lisboa: Estampa, 1974.

_____. *As técnicas Freinet da Escola Moderna*. Lisboa: Estampa, 1975.

_____. *O Método Natural (I, II E III)*. Lisboa: Estampa, 1977.

_____. *Ensaio de Psicologia sensível (I e II)*. Lisboa: Presença, 1978.

_____. *A educação pelo trabalho (I e II)*. Lisboa: Presença, 1979.

_____. *Pedagogia do bom senso*. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

FREIRE, Paulo. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1977.

_____. *Conscientização. Teoria e prática da libertação*. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. *Conscientização. Teoria e prática da libertação*. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. Educação, o sonho possível. In: *O educador: vida e morte*. Rio de Janeiro: Graal, 1985.

_____. *Pedagogia do Bom Senso*. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

_____. Alfabetização e cidadania. In: *Revista Educação*. São Paulo, cortez Editora/ Ação direta/UNDIME. Ano 1, nº 1, junho 1988.

_____. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. *Política e Educação*. São Paulo: Cortez, 1993.

_____. *Pedagogia da Autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

_____. *Pedagogia da autonomia – cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2000.

_____ e Frei Betto. *Essa escola chamada vida*. São Paulo: Ática, 2000.

_____. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

_____. Quatro cartas aos animadores de Círculos de cultura de São Tomé e Príncipe. In: *A questão política da educação*. Carlos Rodrigues Brandão (org.). São Paulo: Brasiliense, 1987.

_____ e GUIMARAES, Sérgio. *Aprendendo com a própria história*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GONÇALVES, C. W. P. *Paixão da terra: ensaios críticos de Ecologia e Geografia*. Rio de Janeiro: Socii, 1984.

_____. *O (des) caminhos do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 1990.

GUATTARI, Félix. *As três ecologias*. São Paulo: Papirus, 1997.

GUIMARÃES, M. *A dimensão ambiental na educação*. São Paulo, Papirus, 1995.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1992.

HIRATA, Ricardo et alii. *Geociências: Águas subterrâneas – um importante recurso que requer proteção*. São Paulo, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.igc.usp.br>>. Acesso em: 05 de jun. 2004.

_____. Aquífero Guarani: oportunidades e desafios do grande manancial do Cone Sul. In: 58ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1, 2006, Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: UFSC, 2006, p. 1-7.

IBGE – Geografia do Brasil. *Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*: Rio de Janeiro, 1977.

IBGE – Censos Demográficos (vários anos). *Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Rio de Janeiro.

IBGE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. *Carta do Brasil*: Folha Domélia, Mapa Color, 74,5 x 60 cm. SF-22-Z-B-IV-1, 1972 - 1973a – Escala 1:50.000.

IBGE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. *Carta do Brasil*: Folha Duartina, Mapa Color, 74,5 x 60 cm. SF-22-Z-B-I-3, 1973b – Escala 1:50.000.

IBGE – Censo Demográfico 2000: Anuário Estatístico do Brasil – resultados preliminares. *Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Rio de Janeiro: 2000.

IBGE. Regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação. *Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Rio de Janeiro: 2004.

IBGE. Biomas do Brasil *Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Rio de Janeiro: 2004.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades: *Cabralia Paulista* – Empresas 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?nomemun=cabr%E1lia%20Paulista...>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades: *Cabralia Paulista* – Pecuária 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?nomemun=cabr%E1lia%20Paulista...>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades: *Cabralia Paulista* – Agricultura 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?nomemun=cabr%E1lia%20Paulista...>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades: *Cabralia Paulista* – Extração vegetal e silvicultura 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?nomemun=cabr%E1lia%20Paulista...>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

IANNI, Octavio. *A sociedade global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1993.

_____. *Teorias da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

_____. *A era do globalismo*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

_____. O mundo do trabalho. In: *A reinvenção do futuro*. São Paulo: Cortez Editora, 1996.

JOFILLY, Bernardo. Toyotismo e microeletrônica: uma revolução que desafia. In: *revista De Fato*, edição especial, São Paulo: CUT, 1994.

KRENAC, Ailton. Notícias dos povos indígenas. In: *O índio: ontem, hoje, amanhã*. São Paulo: Edusp, 1991.

KRONKA, F. J. N. et al. Inventário florestal do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Florestal, 1993.

LACOSTE, Yves. *A Geografia – Isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra*. São Paulo: Papirus, 1993.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 179-219.

LEFF, E. *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, Márcia de Paula. Modernização Tecnológica e relações de trabalho. In: *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1998. p.36-53.

LIBÂNEO, José Carlos et alii. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 109-141.

LOUREIRO, Carlos F. Bernardo. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 69-98.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1992. Trabalho e a organização na empresa industrial integrada

MACHADO, Carlos José Saldanha. Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente. In: *Ciência e Cultura*, São Paulo, nº. 4, SBPC, 2003, p.24-26.

MARX, Karl. *A Ideologia Alemã*. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

_____. *O Capital*. São Paulo: Nova Cultural, 1985, vol. I.

_____ e ENGELS, F. *Manifesto do Partido Comunista*. Moscou (URSS): Edições Progresso, 1987.

MARTINS, R. C., VALENCIO, N. F. L. da Silva. *Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais*. São Carlos: Rima, 2003.

MENDONÇA, M. L.; CAVALLARO, J. L. *Perigos do Plano Colômbia*. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/cavallaro/planoscolombia.html>. Acesso em 05 fev. 2006.

MORANDI, Sonia. O processo de globalização e participação política. In: *Programa de qualificação e requalificação profissional no Estado de São Paulo*, São Paulo: CEETEPS, 1997.

MORANDI, Sonia e GIL, Isabel Castanha. *Tecnologia e Ambiente*. São Paulo: Copidart, 2002.

_____. *Espaço e Técnica*. São Paulo: Copidart, 2003.

MOREIRA, Ruy (Org.). *Geografia - Teoria e Crítica*. Rio de Janeiro: Vozes, 1982.

_____. A Geografia serve para desvendar máscaras sociais. In: *Geografia: Teoria e Crítica*. Petrópolis: Vozes, 1982, p.33-64.

_____. *O círculo e a espiral: a crise paradigmática do mundo moderno*. Rio de Janeiro: Obra Aberta, 1993.

_____. Repensando a Geografia. In: *Novos Rumos da Geografia Brasileira*. São Paulo: Hucitec, 1993.

_____. *A Pós-Modernidade, a Globalização, a Terceira Revolução Industrial e o Mundo do Trabalho*. Palestra realizada no CEETEPS em 27/03/96.

_____. Inovações tecnológicas e novas formas de gestão do trabalho. In: *Ciência Geográfica* n.º 8, Bauru (SP): AGB, 1997, p.41-7.

_____. A técnica, o homem e a terceira revolução industrial. In: *Ciência e Tecnologia em debate*. São Paulo: Moderna, 1998, p.33-54.

_____. Os períodos técnicos e os paradigmas do espaço do Trabalho. In: *Ciência Geográfica* n.º 16, Bauru (SP): AGB, 2000, p.04/08.

MONTAÑO. J. et al. *Sistema Acuífero Guaraní*. Montevideo, Centro de Publicaciones Universidad Nacional del litoral, Santa Fe: 1998.

NOAM, Chomsky. Plano Colômbia. *Jornal La Jornada/UNAM*, Cidade do México, 2000. Disponível em: <http://www.nodo50.org/insurgentes/textos/chomsky/06planocolombia.htm> > . Acesso em 10 fev. 2006.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. *A agricultura camponesa no Brasil*. São Paulo: Contexto, 1991.

OLIVEIRA, Betty. *O trabalho educativo*. Campinas: Autores Associados, 1996.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). *Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável do Sistema Aquífero Guaraní*. Curitiba: Global Environmental Facility, Banco Mundial, 2001.

PAQUEROT, Sylvie; REVIL, Emilie. A água posta em leilão. In: *Cadernos Diplô*, n.º. 4, São Paulo: Le Monde Diplomatique, outubro/dezembro, 2002. p.46-47.

PETRELLA, Riccardo. A conquista da água. In: *Cadernos Diplô*, n.º. 3, São Paulo: Le Monde Diplomatique, julho/setembro, 2003. p.16-17.

PETRAS, James. *Armadilha neoliberal e alternativas para a América Latina*. São Paulo: Xamã, 1999.

_____. *A ofensiva dos EUA na América Latina: golpes, retirada e radicalização*. Disponível em: http://www.forumsocialmundial.org.br/dinamic/James_Petras.php > . Acesso em: 15 de dez. 2005.

PINHEIRO, Sebastião. *Cartilha do desenvolvimento sustentável*. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiú, 2001.

_____. *Cartilha qualidade dos alimentos*. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiú, 2001.

_____. *Cartilha do lixo*. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiú, 2001.

_____. *Cartilha da ALCA*. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiú, 2001.

PONÇANO, W. L. (Coord.). Divisão geomorfológica regional do Estado de São Paulo. In: *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: IPT, 1981 (monografias, 5) v.1. p.28-72. Escla 1:500.000.

_____. Divisão geomorfológica regional do Estado de São Paulo. In: *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: IPT, 1981. Escala 1:1.000.000.

RIBEIRO, Wagner da Costa. *A ordem ambiental internacional*. São Paulo: Contexto, 2001.

REBOUÇAS, Aldo, C. A sede zero. In: *Ciência e Cultura*, São Paulo: n.º. 4, SBPC, 2003, p.33-35.

RECH, Pedro Elói. Paradigmas e políticas educacionais: o neoliberalismo. In *Revista Princípios*, n.º 48, São Paulo: Anita Garibaldi, fevereiro/Abril de 1998, p.74-80.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 1998.

REVISTA CIÊNCIA E CULTURA. Gestão das águas. São Paulo: SBPC, 2003.

ROSSI, Paolo. *A ciência e a filosofia dos modernos*. São Paulo: UNESP, 1992.

RUTHERFORD, F. J., AHLGREN, A. *Ciência para todos*. Lisboa: Gradiva, 1995.

SACHS, I. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice, 1986.

SADER, Emir, et alii. A trama do neoliberalismo - Mercado, crise e exclusão social. In: *Pós-neoliberalismo: as políticas sociais e o Estado democrático*. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 1995. p.139-184.

SAN MARTIN, Paulo. *Agricultura suicida: um retrato do modelo brasileiro*. São Paulo: Cone, 1985.

SATO, M. *Educação ambiental*. São Carlos: RIMA, 2003.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Pela Mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez, 1995.

SANTOS, Milton. Responsabilidade Social dos Geógrafos. In: *Fundamentos para o Ensino de Geografia - Seleção de Textos*. São Paulo: SE/CENP, 1988, p.7-13.

_____. *O Espaço do Cidadão*. São Paulo: 1993.

_____. *Técnica, Espaço, Tempo. Globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. Entrevista AGB/Bauru. In: “*O Espaço do Geógrafo*” n.º 05, Bauru: AGB, 1996, p.4-9.

_____. Por uma Geografia Cidadã: por uma epistemologia da existência. In: *Boletim Gaúcho de Geografia* n.º 21. Porto Alegre: AGB, 1996, p.7-14.

_____. *Por uma outra globalização – do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

_____ e SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. São Paulo: Record, 2001.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e Democracia*. São Paulo: Cortez, 1983.

_____. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. Campinas: Autores Associados, 1992.

_____. *Educação: Do Senso Comum à Consciência Filosófica*. Campinas: Autores Associados, 1996.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). *Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas*. São Paulo: CATI, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). *Plano de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente*. Cabrália Paulista: CATI, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). *Conservação do solo*. São Paulo: CATI, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). *Matas ciliares*. São Paulo: CATI, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. *Legislação de Recursos Hídricos*. São Paulo: SRHSO, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. *Comitês de Bacia Hidrográfica*. São Paulo: SRHSO, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. *Sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos*. São Paulo: SRHSO, 2003.

SENICIATO, T., CAVASSAN, O. Para além da razão: reflexões sobre o papel das emoções e das aulas de campo em ambientes naturais no ensino de ciência e em educação ambiental. In: TALAMONI, J. L. B., SAMPAIO, A. C. (Orgs). *Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. São Paulo: Escrituras, 2003, p. 41-57.

SENICIATO, T., CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*. Bauru: v. 10, nº 1, 2004, p. 133-147.

SILVA, Wilson Tadeu Lopes da. *Desenvolvimento de biodigestores anaeróbios para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura*. São Carlos, Embrapa, 2006.

SIRONNEAU, J. L'eau Nouvel enjeu stratégique mundial. Paris: Ed. Economica, 1996.

SOFFIATI, Arthur. *Ecologia*. Reflexões para debate. São Paulo: Paulinas, 1988.

SOUZA, Álvaro José de, SOUZA, Edson Belo Clemente de, MAGNONI JÚNIOR, Lourenço. *Paisagem, território, região: em busca da identidade*. Cascavel, Edunioeste, 2000.

TAYLOR, Frederick Winslow. *Princípios de administração científica*. São Paulo: Atlas, 1970.

TUNDISI, José Galizia. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. In: *Ciência e Cultura*, São Paulo: nº. 4, SBPC, 2003, p.31-33.

VALENCIO, N. F. L. da Silva, MARTINS, R. C. e LEME, A. A. *Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: Velhos e novos desafios para a cidadania*. São Carlos: Rima, 2004.

WAINRIGHT, H. *Uma resposta ao neoliberalismo - argumentos para uma nova esquerda*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

Legislação básica

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1988.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). *Resolução n.º 32, de 15/10/2003*. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/delibera/resolucoes/R032.htm>>. Acesso em 28 set. 2004.

LEI n.º. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei n.º. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º. 7.990 de dezembro de 1989.

LEI n.º. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Dispõe sobre o estabelecimento das normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

ANEXO:


ETE Astor de Mattos Carvalho Município: Cabrália Paulista
Plano Escolar 2003 Área Estratégica: Técnico-Pedagógica Sub-Área: Educação Ambiental
Nome do Projeto: Projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados à Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente
Equipe Responsável pela Elaboração e condução do Projeto Coordenador: Prof. Ms. Lourenço Magnoni Júnior Membros: Adilciléia Braga Resende (Diretora ETE), Edson José dos Santos, José Joannitti, João Carlos Tascin, Lucilene Maranhão, Aparecida Inez Porto, Gláucia Rachel Branco Castro, Fernando de Moraes Garla, Elza Maria Pires Possi, Lucimar Ap. de Oliveira Checheto, Rogério Luiz dos Santos, Silvio Garla, Helena Maria Conceição N. Pimentel, Geraldo Checheto, Leni da Conceição Francisco, Sandro Marcos Ferreira, Amauri Gomes, Luciano Ferreira, Cirilo Zacharias Attuy, Maria Fátima de Moraes, Laura Cristina Oliveira Mariano, Rafael Cavalieri Attuy, Maria Isabel R. Morais, Karla Regina Pereira, Rafaela Nelciane Ribeiro, Natália Rodrigues, Thais da Silva, Renato Ferreira dos Santos, Talita Cristina Ignácio, Elen Cristina Nagafugi, Queli Cristina Ilorio da Silva, Gisele Aparecida Tascin.
Justificativa: No início do Terceiro Milênio, a discussão sobre a questão ambiental e educacional apresenta-se como projeto que levará à humanidade

buscar o desenvolvimento de modelo econômico e social alternativo ao neoliberal globalizante, altamente excludente e degradador dos recursos naturais. A introdução do tema Meio Ambiente no contexto escolar exige da educação, conhecimento da natureza e desenvolvimento de competências científicas, técnicas e políticas que tornem eficiente a ação humana. A preservação da água, recurso natural indispensável para a existência da vida na terra deve ser foco de estudo permanente nos diversos níveis e modalidades de ensino. Os recursos hídricos, principalmente os disponibilizados pelas bacias hidrográficas são utilizados para diversos fins, tais como, abastecimento doméstico, industrial, agrícola, recreação lazer, produção de energia elétrica, transporte e navegação e diluição dos dejetos residenciais e industriais. Preservar às micros, pequenas, médias e grandes bacias hidrográficas é pensar estrategicamente no futuro do Brasil e da humanidade. Como a ETE participará do desenvolvimento do plano de trabalho para a implantação do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente (Município de Cabrália Paulista) através do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, pretendemos desenvolver o projeto de Educação Ambiental: Projeto Técnico-Científico e Didático-Pedagógico para Resolução de Problemas Ambientais relacionados a Microbacia Hidrográfica para estudar as características morfoclimáticas, econômica e social e os principais agentes degradadores e a importância da reconstituição da mata ciliar para a recuperação e preservação da referida microbacia.

Objetivos Estratégicos: Organizar a partir da prática interdisciplinar da educação ambiental, etapas de estudos essenciais para o desenvolvimento de processo de ensino e aprendizagem capacitado para conscientizar criticamente os educandos e produtores rurais sobre a importância da preservação do meio ambiente para a manutenção da vida na Terra no futuro;

- Propiciar discussão acerca do desenvolvimento do meio técnico-científico e informacional próprio da época atual e suas implicações de ordem social, ambiental, espacial e organizacional nas sociedades modernas;
- Construir raciocínio crítico sobre a constituição da sociedade global, o papel do

desenvolvimento tecnológico neste contexto e a conseqüente crise ambiental em escala planetária;

- Desenvolver nos educandos uma postura crítica, investigativa e propositiva diante da crise ambiental de nossos dias, visando à perspectiva da construção de uma cidadania participativa e ativa;
- Preparar os alunos e professores da ETE para contribuir com o desenvolvimento do Programa de Microbacia Hidrográfica do Córrego São José do Corrente.

Objetivos Específicos: Sensibilizar e conscientizar educandos, produtores, familiares e lideranças para a necessidade de conservação da mata ciliar das nascentes, do combate da erosão nos pastos e nas plantações, do uso correto dos defensivos agrícolas, isto é, manejando adequadamente o sistema de produção rural .

- Identificar e avaliar as ações dos homens em sociedade e suas conseqüências em diferentes espaços e tempos de modo a construir referenciais que possibilitem uma participação propositiva nas questões socioambientais locais, nacionais e globais;
- Desenvolver atitude de pesquisa, cooperação, iniciativa e solidariedade através de trabalho de campo e estudo do meio, possibilitando o exercício da atitude científica de investigar, entrevistar, examinar, observar, comparar e estabelecer o elo entre o estudo e a sociedade;

Metas: Que o aluno compreenda a importância da realização do desenvolvimento sustentado no campo, a partir das competências e habilidades trabalhadas interdisciplinarmente nas disciplinas de Geografia, História, Agricultura I, Tecnologia e Meio Ambiente, Gestão e Qualidade, Direito e Legislação, Topografia, Matemática e Biologia, Química, Física e Topografia e, para posteriormente possa contribuir com o desenvolvimento do Programa de Microbacia em fase de implantação no município de Cabralia Paulista.

Ações (Estratégias): - Realizar plano de trabalho conjunto entre as disciplinas de Geografia, História, Agricultura I, Tecnologia e Meio Ambiente, Gestão e Qualidade, Direito e Legislação, Topografia, Matemática e Biologia, Química, Física e Topografia; - Organizar situações-problemas envolvendo conhecimentos sobre a necessidade de preservação e gestão adequada da referida Microbacia; - Realizar palestras, pesquisas e aulas-passeio pela Microbacia.
Recursos: físicos – microcomputadores, livros, apostilas, projetor de slides, retroprojetor, vídeo e trabalho de pesquisa de campo; humanos – José Joannitti, Lourenço Magnoni Júnior, Edson José dos Santos, Gláucia Rachel Branco Castro, João Carlos Tascin e alunos e funcionários envolvidos no projeto; financeiro: os de que a escola dispõe.
Responsáveis pela coordenação do projeto: José Joannitti e Lourenço Magnoni Júnior
Prazos: Durante o ano letivo de 2003

Data: 28/02/2003

Assinatura(s) do(s) Coordenador(es) da Equipe:

Assinatura do Diretor: