

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E**  
**MEIO AMBIENTE**

**EDUCAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL NO**  
**CÓRREGO SÃO JOAQUIM: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**  
**COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM**  
**SANTA GERTRUDES/SP**

*JUCINEY BISPO MARQUES DA SILVA*

**ARARAQUARA – SP**  
**2010**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E**  
**MEIO AMBIENTE**

**EDUCAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL NO**  
**CÓRREGO SÃO JOAQUIM: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**  
**COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM**  
**SANTA GERTRUDES/SP**

Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

**JUCINEY BISPO MARQUES DA SILVA**  
*Orientador: Prof. Dr. João Alberto da Silva Sé*  
*Co-orientadora: Profa. Dra. Sâmia Maria Tauk-Tornisielo*

**ARARAQUARA – SP**  
**2010**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S58e Silva, Juciney Bispo Marques.  
Educação e percepção ambiental no Córrego São Joaquim: práticas pedagógicas com alunos do ensino médio em Santa Gertrudes/SP/  
Juciney Bispo Marques Silva .- Araraquara: Centro Universitário de Araraquara, 2010.  
95f.

Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Regional e Meio ambiente - Centro Universitário de Araraquara-UNIARA.

Orientador: Prof. Dr. João Alberto da Silva Sé  
1. Educação ambiental. 2. Percepção ambiental. 3. Mapa mental.  
I.Título.

CDU 504.03



Centro Universitário de Araraquara

Rua Voluntários da Pátria, 1309 - Centro - Araraquara - SP  
CEP 14801-320 - Caixa Postal 68 - Fone/Fax: (16) 3301-7100

[www.uniara.com.br](http://www.uniara.com.br)

BANCA DE DEFESA

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Matheus  
USP – São Carlos

---

Profa. Dra. Janaina F. Ferri Cintrão  
UNIARA – Araraquara

---

Prof. Dr. João Alberto da Silva Sé  
UNIARA - Araraquara

# Dedico

Este trabalho ao meu esposo Neto (in memoriam) pelo amor infinito, pelo apoio, dedicação, carinho, pelo exemplo da sua superação, determinação e especialmente pelos ensinamentos transmitidos a nossa família. Enfim, por tudo que foi capaz de fazer para finalização deste trabalho, onde você figura como autor principal. Infelizmente, não será possível contar com sua presença física no desfecho desse Mestrado, que certamente se orgulharia muito em ver essa conquista. Partiu deixando muitas saudades e rastros de amor pelo ar.... Que permanecerá eternamente em nossos corações.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Senhor Jesus, que por seu AMOR infinito deu-me forças durante essa caminhada, para vencer todos os obstáculos, que não foram fáceis!

*"Mas os que esperam no SENHOR renovam as suas forças, sobem com asas como águias, correm e não se cansam, caminham e não se fatigam".*

Is 40.31

A minha linda família!

Devo ressaltar carinhosamente as minhas filhas **G**abriela e **D**aniela que caminhamos juntas nesta jornada. Que durante este percurso encontramos vários contratempos, que serviram para nos fortalecer a cada dia.

Aos meus pais,

**P**edro e **J**omair pelos ensinamentos de fé, esperança e coragem.

Aos membros da banca examinadora Prof. Dr. João Alberto da Silva Sé, Prof. Dr. Carlos Eduardo Matheus e Prof. Dra. Janaína Florinda Ferri Cintrão, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições.

A Prof. Dra Sâmia Maria Tauk-Tornisielo e ao Prof. Dr. Denilson Texeira pela colaboração, amizade, apoio e incentivo para fazer o bem através da Educação Ambiental.

Aos meus amigos Luiz Carlos Zacharias Júnior, Caio, Con Marchiori, Tonhão Marchiori e Sara Galvão pelo apoio, amizade e companheirismo durante o curso.

A Gestora da "E. E. Pedro R. Rocha", Célia Maria Stipp Jorge dos Santos pela abertura de oportunidade para o desenvolvimento dessa pesquisa, a Prof. Maria Lúcia Amaral, Prof. Solange e alunos que participaram com dedicação e entusiasmo durante esse trabalho.

**TODA MINHA GRATIDÃO**

(...) "Fomos à casa da educação ambiental.

Não é nenhuma senhora cerimoniosa.

Descobrimos que é uma grande amiga.

Visitamos seus pais, os princípios.

Uma gente séria e agradável.

Fomos, finalmente, onde moram o sonho e o futuro.

A sociedade sustentável, e encontramos a ética,  
nossa maior aliada na vida e no trabalho."

(W.W.F. & M.M.A. "Vôo para o futuro" in Muda o  
Mundo, Raimundo! p.144)

*Querido JESUS,*

*"Precisas ver o que temos feito com esta Terra, na qual teu Pai criou vida - e vida inteligente!*

*Nossa ambição de lucro polui rios e mares, queima florestas, exaure o solo, resseca mananciais, extingue espécies marítimas, aéreas e terrestres, altera os ciclos das estações e envenena a atmosfera.*

*Gaia se vingará, concretizando-nos, reduzindo as defesas de nosso organismo, castigando-nos com a fúria de seus tornados, tufões, furacões, terremotos, com frio e calor intensos".*

FREI BETTO, em Folha de S. Paulo,

24.12.1998. cad. 1, p.3.



## RESUMO

SILVA, J. B. M. (2010). Educação e Percepção Ambiental no Córrego São Joaquim: Práticas Pedagógicas com Alunos do Ensino Médio em Santa Gertrudes/SP. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário de Araraquara/UNIARA.

A preocupação com a conservação dos mananciais tem crescido nos últimos anos, e conseqüentemente tem sido cada vez maior a procura de mecanismos para reduzir os impactos ambientais nos recursos hídricos. À medida que as atividades antrópicas aumentam, alterações significativas ocorrem na natureza com crescentes desmatamentos nas bacias hidrográficas, crescimento urbano desordenado, poluição do ar, lançamentos de efluentes e detritos industriais e domésticos nos recursos hídricos, fatores responsáveis por boa parte da destruição dos recursos naturais. Diante da crescente degradação ambiental nas bacias hidrográficas para diversos fins, é de extrema importância que a sociedade tenha maior entendimento sobre a importância dos recursos hídricos, uma vez que a água é um elemento essencial à vida. Este trabalho foi desenvolvido com alunos na E. E. Pedro Raphael da Rocha, a área estudada foi Córrego São Joaquim (Santa Gertrudes/SP), com várias poluições decorrentes da interferência antrópica. Foram desenvolvidas algumas intervenções educativas de Educação Ambiental enfatizando a importância da bacia hidrográfica, que contribuíram para despertar nos participantes mudanças de atitudes e uma visão mais holística voltada para a problemática ambiental da área de estudada. Os estudos de percepção ambiental com os participantes objetivaram avaliar a percepção dos mesmos em relação ao meio onde estão inseridos e revelou que a maioria tem uma preocupação com esse ecossistema, afirmando a necessidade de implementação de projetos de Educação Ambiental. Desta forma, é importante elucidar que todas as atividades práticas desenvolvidas nesse trabalho contribuíram para que os participantes pudessem compreender a complexidade dos problemas que afetam a sua vida e de sua comunidade. Em consonância com os resultados do trabalho, o mesmo pode ser um dos caminhos para trabalhar Educação Ambiental, com base na interdisciplinaridade, sobretudo na busca para promover um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos no município de Santa Gertrudes-SP.

Palavras-chave: Educação Ambiental, percepção ambiental e mapa mental.

## **ABSTRACT**

SILVA, J. B. M. (2010). Education environmental, perception in the São Joaquim brook: Pedagogical practices with students of the teaching medium in Santa Gertrudes/SP. Dissertation (master's degree) - Centro Universitário de Araraquara/UNIARA.

Concern for the conservation of water sources has increased in the recent days, and consequently has been increasing demand for mechanisms to reduce environmental impacts on water resources. As human activities increase, significant changes occur naturally with increasing deforestation in the watershed, urban sprawl, air pollution, effluent discharges and industrial waste and domestic water resources in, factors responsible for much of the destruction of natural resources. Faced with increasing environmental degradation in the watershed for various purposes, it is extremely important that society has a greater understanding of importance of natural resources, since water is an essential element for life. This work was developed with students in E.E (public school) Pedro Raphael da Rocha, the area studied was the brook St. Joachim (Santa- Gertrudes/SP), with various pollution resulting from anthropogenic interference. Some educational interventions have been developed for Environmental Education emphasizing the importance of watershed, which contributed to awaken the participants changed attitudes and a more holistic approach toward the issues of environmental study area. The environmental perception studies with participants aimed to evaluate their perception regarding the environment in which they entered and found that most have a concern about this ecosystem, stressing the need for implementation of projects of Environmental Education. Thus, it is important to clarify that all activities practices developed in this work contributed to the participants to understand the complexity of the issues affecting your life and your community. In consonance with the results of work, it can be the one of the way to work on environmental education, based on interdisciplinary, especially in the quest to promote a sustainable development of water resources in the municipality of Santa Gertrudes-SP.

Keywords: Environmental education, environmental perception and mental map.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
1.1. Objetivo Geral.....	08
1.2. Objetivos específicos.....	08
1.3.1 O Histórico de Santa Gertrudes-SP.....	09
1.3.2 Aspectos Geográficos.....	10
1.3.3 Economia Local.....	12
1.3.4 Os Aspectos Ambientais da Área de Estudo.....	13
1.3.5 Caracterização da Unidade Escolar.....	15
1.3.6 Caracterização da Clientela Escolar.....	19
1.3.7 Desenvolvimento da Pesquisa e Técnicas Utilizadas.....	21
1.3.8 Procedimentos Metodológicos.....	25
<b>CAPÍTULO 2 – A INTERFACE ENTRE EA E EDUCAÇÃO FORMAL.....</b>	<b>26</b>
2.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs e Os Temas Transversais.....	26
2.2. Educação Ambiental e Educação Formal.....	30
2.3. Análise de Práticas de Percepção Ambiental.....	33
2.4. Mapa Mental – a Interpretação do Espaço Vivido.....	36
2.5. Determinação dos Pontos de Coletas no Córrego São Joaquim.....	38
2.6. Desenvolvimento do mini-curso e o uso do Ecolkit com os alunos.....	43
2.7. Atividade com Mapa Mental e Questionário.....	47

<b>CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	49
3.1. Análises da água do Córrego São Joaquim.....	49
3.1.1. Temperatura (°C).....	52
3.1.2. Turbidez (N.T.U.).....	54
3.1.3. Oxigênio Dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> ).....	55
3.1.4. pH.....	57
3.1.5. Amônia (mg.L <sup>-1</sup> N-NH <sub>3</sub> ).....	59
3.1.6. Ferro (mg.L <sup>-1</sup> Fe <sub>2</sub> ).....	60
3.1.7. Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> ) .....	61
3.1.8. Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> Cl) .....	63
3.1.9. Dureza total (mg.L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> ) .....	64
3.2. Percepção Ambiental dos Participantes em Relação aos Pontos de Coletas.....	65
<b>CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	72
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
<b>ANEXOS</b> .....	85
<b>APÊNDICES</b> .....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Divisão das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.....	06
Figura 02. Vista área de Santa Gertrudes (2003) - Arquivo da Prefeitura Municipal.....	09
Figura 03. Localização do município de Santa Gertrudes no estado de São Paulo.....	11
Figura 04. Foto aérea da região dos Lagos de Santa Gertrudes-SP.....	13
Figura 05. Entrada da E. E. Pedro Raphael da Rocha.....	15
Figura 06. Área jardinada e arborizada.....	15
Figura 07. Laboratório de Ciências da Natureza - E. E. Pedro Raphael da Rocha.....	17
Figura 08. A Clientela escolar.....	19
Figura 09. Ecolite para análise da qualidade da água.....	22
Figura 10a. Córrego São Joaquim (P1) à montante da cidade de Santa Gertrudes.....	38
Figura 10b. Córrego São Joaquim (P1) à montante da cidade de Santa Gertrudes.....	38
Figura 11a. Córrego São Joaquim (P2) à montante da cidade de Santa Gertrudes.....	39
Figura 11b. Córrego São Joaquim (P2) à montante da cidade de Santa Gertrudes.....	39
Figura 12a. O (P3) localiza-se a jusante da Estação de Tratamento de Água (ETA).....	40
Figura 12b. O (P3) localiza-se a jusante da Estação de Tratamento de Água (ETA).....	40
Figura 13. Os pontos de amostragens no Córrego São Joaquim.....	41
Figura 14. Mini-curso oferecido aos alunos do 1º ano do ensino médio.....	45
Figura 15. Término do mini-curso com os alunos.....	45
Figura 16. As análises da água do Córrego São Joaquim.....	46
Figura 17. Representação de uma Bacia Hidrográfica.....	46

Figura 18. Detalhe do mapa da cidade de Santa Gertrudes utilizado como mapa com os alunos.....	48
--	----

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Dados obtidos no monitoramento do Córrego São Joaquim em Santa Gertrudes/SP, (adaptada do Manual do Ecokit).....	51
Tabela 2. Temperatura da água (°C), nos respectivos pontos de coleta.....	53
Tabela 3. Turbidez da água (N.T.U.) nos respectivos pontos de coleta.....	54
Tabela 4. Oxigênio dissolvido na água ( $\text{mg L}^{-1} \text{O}_2$ ).....	56
Tabela 5. pH da água do Córrego São Joaquim.....	58
Tabela 6. Amônia ( $\text{mg.L}^{-1}\text{N-NH}_3$ ), nos respectivos pontos de coleta.....	59
Tabela 7. Ferro ( $\text{mg.L}^{-1}\text{Fe}_2$ ), nos respectivos pontos de coleta.....	60
Tabela 8. Fosfato ( $\text{mg.L}^{-1}\text{PO}_4$ ), nos respectivos pontos de coleta.....	62
Tabela 9. Cloretos ( $\text{mg.L}^{-1}\text{Cl}$ ), nos respectivos pontos de coleta.....	63
Tabela 10. Dureza Total ( $\text{mg.L}^{-1}\text{CaCO}_3$ ), nos respectivos pontos de coleta.....	64
Tabela 11. Dados obtidos com base no mapa mental, tabela adaptada do Manual do Ecokit.....	66
Tabela 12. Sugestões de manejo do Córrego São Joaquim.....	67
Tabela 13. Percepção da vegetação.....	68
Tabela 14. Percepção do Córrego São Joaquim.....	69
Tabela 15. Nomes atribuídos aos componentes nos pontos de coletas e número de participantes em todas as respostas.....	71

## **LISTA DE SIGLAS**

CBH-PCJ – Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CRHEA – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DE – Diretoria de Ensino

EA – Educação Ambiental

EE – Escola Estadual

EJA- Educação de Jovens e Adultos

ETA – Estação de Tratamento de Água

HTPC – Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

UE – Unidade Escolar

UGRH – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos





A preocupação com a conservação dos mananciais tem crescido nos últimos anos, e conseqüentemente tem sido cada vez maior a procura de mecanismos para reduzir os impactos ambientais nos recursos hídricos.

À medida que as atividades antrópicas aumentam, alterações significativas ocorrem na natureza com crescentes desmatamentos nas bacias hidrográficas, crescimento urbano desordenado, poluição do ar, lançamentos de efluentes e detritos industriais e domésticos nos recursos hídricos, fatores responsáveis por boa parte da destruição dos recursos naturais.

A deterioração ambiental (perda de solo, perda de nutrientes, taxa de desflorestamento, contaminação e poluição das águas e do solo) é destacada por Tauk-Tornisielo *et al* (1995), como um dos aspectos a ser considerado na avaliação dos fatores reguladores do comportamento do sistema ambiental.

Diante da crescente degradação ambiental nas bacias hidrográficas para diversos fins, é de extrema importância que a sociedade tenha maior entendimento sobre a importância dos recursos hídricos, uma vez que a água é um elemento essencial à vida.

Dentre seus múltiplos usos são indispensáveis a um largo espectro de atividades humanas, destacando-se, entre outros, o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática, onde a escassez e uso indevido representam crescentes ameaças para o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente (BLANCO-HERNANDÉS *et al* 1998).

A abordagem por bacia hidrográfica tem as seguintes vantagens e características para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares, gerenciamento dos usos múltiplos e conservação:

- ✓ É uma unidade física com fronteira delimitada;
- ✓ É um ecossistema hidrologicamente integrado, com componentes e subsistemas interativos;
- ✓ Oferece oportunidade para o desenvolvimento de parcerias e resolução de conflitos;
- ✓ Permite que a população participe no processo de decisão, na educação ambiental e sanitária;
- ✓ Garante alternativas para o uso de mananciais e de seus recursos;
- ✓ Promove a integração de cientistas, gerentes e tomadores de decisão com o público em geral, permitindo que trabalhem juntos em uma unidade física com limites definidos e ainda promove a integração institucional necessária para o gerenciamento do desenvolvimento sustentável (TUNDISI, 2003 *apud* PALMA-SILVA, 2006).

A distribuição das águas no planeta Terra é irregular, existindo regiões com abundância de água e outra com escassez. No Brasil a distribuição de águas doces é também irregular, há regiões onde há escassez de recursos hídricos com grande concentração de população, como nas regiões altamente urbanizadas do Sudeste (TUNDISI; TUNDISI 2008).

O Brasil é um país que ostenta uma abundância no volume de água doce, com mais de 70% localizado na Bacia Amazônica, o que representa 12,7% do total mundial. Com 7,32 trilhões de metros cúbicos, o Brasil dispõe de mais água que a Rússia (4,5 trilhões), a China (2,83 trilhões), o Canadá (2,79 trilhões) e os Estados Unidos (2,48 trilhões) (THOMAS, 2005 p. 122).

Um dos grandes desafios para o Brasil neste século XXI é garantir o suprimento de água para as regiões metropolitanas e urbanas, uma vez que 20% da população brasileira não recebe água tratada (TUNDISI, 2003).

Embora dependam da água para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas poluem e degradam este recurso, tanto às águas superficiais quanto as subterrâneas. A diversificação dos usos múltiplos, o despejo de resíduos líquidos e sólidos em rios, lagos e represas e a destruição das áreas alagadas e das matas galeria tem produzido continua e sistemática deterioração e perdas extremamente elevadas em quantidade e qualidade da água (TUNDISI, 2003).

O conhecimento das interações ecológicas das bacias hidrográficas é fundamental e como tal, possibilita a implantação de programas de Educação Ambiental (EA).

Sé (2001), com outros pesquisadores, iniciando um processo de Educação Ambiental (EA) junto a um grupo de crianças e adolescentes, trabalhou questões relacionadas à água, mas abordando a bacia hidrográfica onde moravam. Ressalta ainda que, nas bacias observadas, carece de uma cultura ecológica que a compreenda e a reconheça como fundamental para a sua própria sobrevivência em longo prazo.

Para Tundisi *et al* (1998),

Uma bacia hidrográfica é um sistema ideal para isto, uma vez que a interação de todos os processos pode ser compreendida e repassada como uma base conceitual, ampliando a capacidade de raciocínio interdisciplinar.

Segundo Matheus e Sé (2003),

Uma bacia hidrográfica, considerada unitariamente, apresenta inúmeras características fundamentais, das quais podem ser destacadas as interações entre os seus principais componentes. Portanto, o solo e água como substrato, comunidades de animais e plantas, efeitos no clima, interação em uma bacia hidrográfica, apresentando especificidades características em cada bacia. Além disso, aspectos aplicados, tais como efeitos das atividades humanas nos sistemas terrestres e aquáticos (desmatamentos, por exemplo) e exploração racional das subunidades (atividades agrícolas, pesca) (MATHEUS; SÉ, 2003).

Nas últimas décadas, a problemática ambiental afeta a todos, não tem fronteiras geográficas e tem como uma de suas causas, o frenético desenvolvimento técnico industrial, tornando-se, portanto, um desafio global para todos os habitantes do planeta.

Dentre os problemas ambientais debatidos na Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em 1992, a questão da água chamou a atenção, pois os níveis de degradação das bacias hidrográficas estão chegando para a total insustentabilidade dos ecossistemas citado por Souza (2005).

No limiar do século XXI, entre outras crises sérias, a crise da água é uma ameaça permanente à humanidade e à sobrevivência da biosfera como um todo, portanto, o crescimento populacional e as demandas sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos são algumas das causas fundamentais da crise (TUNDISI, 2003).

Assim sendo, pretende-se, com esta pesquisa, sensibilizar os participantes quanto às questões ambientais da bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim. Nessa mesma vertente, o suprimento global de água tem-se reduzido com o aumento da população e dos usos múltiplos

e com a perda dos mecanismos de retenção de água (remoção de áreas alagadas, desmatamento, perda de volume por sedimentação de lagos e represas) (TUNDISI, 2003).

Nesse sentido, o município de Santa Gertrudes/SP em meados da década de 1960, começou a se expandir em todas as direções, esse crescimento populacional ocorreu em função do crescimento das indústrias cerâmicas, que necessitava de muita mão-de-obra. Em seguida, o município começou a receber migrantes de vários estados como: Espírito Santo, Alagoas, Paraná, Pernambuco e maior parte sendo de Minas Gerais (GARCIA 2003).

De acordo com Gallo (2002), Santa Gertrudes e os municípios limítrofes estão densamente ocupados em função do crescimento das indústrias, fato que estimula a migração de pessoas de outros estados para essa região.

O crescimento urbano tem-se acelerado de forma que ultrapassa a capacidade dos governos locais em oferecer infraestrutura para reduzir os impactos sobre o meio ambiente (ROLNIK, 1997).

Lefebvre (1969) considera que “ar, água, espaço, energia (alimento e calor), abrigo e disposição de resíduos” seriam as novas raridades e em torno das quais se desenvolve uma imensa luta e Nucci (2001) completa que estas são necessidades biológicas do ecossistema urbano que influenciam na qualidade do ambiente e podem funcionar como fatores limitantes à urbanização. É interessante notar que, Santa Gertrudes/SP já é marcada pela presença de poluição em todos esses elementos e uma vez afetados diminuem a qualidade de vida e consequentemente a qualidade ambiental.

No município de Santa Gertrudes/SP, a rede de distribuição de água é insuficiente, pois não houve infraestrutura para acompanhar o surgimento de novos bairros, visto que são construídas de forma precária, e dadas a sua proximidade nas fossas sanitárias e à deficiente proteção da zona próxima à superfície, apresenta índices de contaminação bacteriológica (DOMINGOS, 2004).

A falta de infraestrutura no município tem gerado a interrupção da água por no mínimo duas vezes ao ano, pelo excesso de turbidez e sólidos nas águas do Córrego São Joaquim, originários das atividades das indústrias de cerâmica (MENDES, 2004).

Prossegue Domingos (2004) afirmando que:

O abastecimento hídrico apresenta problemas na quantidade de água fornecida para a população, sendo comum a escassez em alguns bairros e na qualidade, porém existindo vários poços subterrâneos da Prefeitura Municipal com alto grau de poluição (571 e 553 us/cm). E o esgoto doméstico e industrial em Santa Gertrudes é descartado no Córrego São Joaquim, que transporta os dejetos ao Ribeirão Claro.

De acordo com a legislação paulista o lançamento de cargas poluidoras nos corpos de água somente poderá ocorrer após o devido tratamento e desde que obedecem às condições, padrões e exigências dispostos na Resolução CONAMA 357, em seu artigo 24 (BRASIL, 2005).

As pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização e industrialização concorrem para acentuar as modificações do meio ambiente, com o comprometimento da qualidade de vida (MARTINELLI, 2004).

Segundo Ferreira (2000), o Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes é responsável por 50% da produção nacional, gerando, em função deste fato, 144 t/mês de resíduos pertencentes à classe I (perigoso), segundo a NBR 10004 da ABNT, devido à quantidade de metais tóxicos presentes nos materiais utilizados. Nos trabalhos anteriores realizados na região de Santa Gertrudes e municípios limítrofes, têm sido enfocadas mais intensamente as características das águas superficiais de abastecimento, por exemplo, Russo (1997); Cunha (2000); Conceição (2000); Tonetto (2001); Gertel (2002), bem como as características geológicas/geotécnicas da área por exemplo, Menegon (1990); Souza (1998); Zaine (2000).

No município 35% da população é abastecida com água subterrânea de acordo com Cetesb (1997a), e nos estudos realizados por Russo (1997), a autora mencionava que o abastecimento de água em Santa Gertrudes já era deficitário para atender a população.

É conveniente destacar também que, o Córrego São Joaquim é afluente do Ribeirão Claro, que está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias - PCJ – UGRHI 5, que é constituído pelos rios Piracicaba (11.320 km<sup>2</sup>), Capivari (1.570 km<sup>2</sup>) e Jundiá (1.150 km<sup>2</sup>), conforme a Figura 01 (PRADO, 2007).



**Figura 01.** Divisão das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo Fonte: DAEE, 2005.

Sabe-se que o Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foi criado pela Lei Estadual nº 7.663 de dezembro de 1991, para gerenciar a água de forma descentralizada, integrada e com a participação da Sociedade.

O Córrego São Joaquim é também conhecido como Córrego Santa Gertrudes, e ocupa as seguintes coordenadas geográficas 22° 25' e 22° 32' LAT S; 47° 35' E 47° E 28' LONG W, possui 64 km<sup>2</sup> é subdividida em Sub Bacia A - Córrego Harmonia e Sub Bacia B - Córrego Barreiro 27,16 km<sup>2</sup>. Juntamente com os poços artesianos são responsáveis pelo abastecimento de água no município. Sendo que, o sistema de abastecimento de água em Santa Gertrudes é realizado em quatro etapas distintas: captação → tratamento → armazenamento → distribuição.

E com o elevado crescimento da população, a necessidade de utilização dos recursos hídricos para diversas finalidades, entre elas a mineraria (Pólo Cerâmico), os recursos hídricos do município poderão ficar comprometidos.

Tundisi (2003) ressalta que,

no limiar do século XXI, a crise da água é uma ameaça permanente à humanidade e somente 3% da água do planeta é disponível como água doce, destes 3%, cerca de 75% estão congelados nas calotas polares e cerca de 10% estão reservados nos aquíferos, portanto, somente 15% dos 3% de água doce do planeta estão disponíveis.

Embora a ênfase desta pesquisa seja EA e percepção ambiental dos participantes em relação a bacia hidrográfica, a presente pesquisa propôs também realização de análises de algumas variáveis limnológicas, utilizando o Ecolkit como uma ferramenta auxiliar no desenvolvimento deste trabalho, para que os alunos compreendessem os problemas ambientais que afetam a sua comunidade.

Diante do exposto, a presente pesquisa foi continuação de trabalho desenvolvido no Curso de Especialização em Educação Ambiental do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA/USP). No decorrer desta pesquisa tivemos a oportunidade de conhecer melhor os impactos que a bacia hidrográfica está exposta.

Seguindo essa mesma vertente, a mesma tem a finalidade de contribuir para a formação de valores que deflagrem mudanças de atitudes, co-responsabilidade e cidadania por meio de ações de educação ambiental que poderão conduzir a melhorias na bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim.

## **1.1. OBJETIVO GERAL**

O presente estudo tem como objetivo geral estudar o Córrego São Joaquim em Santa Gertrudes/SP, escolhendo alguns pontos com impactos ambientais e propor metodologias de Educação Ambiental.

## **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos para alcançar os resultados previstos:

- ✓ Fazer um levantamento dos impactos ambientais na sub bacia do sistema lótico e os da superfície terrestre de sua bacia hidrográfica.
- ✓ Desenvolver com um grupo de adolescentes um processo de Educação Ambiental, enfatizando a importância do Córrego São Joaquim que pertence a Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
- ✓ Realizar uma série de análises limnológicas utilizando o Ecolite como estratégias para EA
- ✓ Avaliar a percepção ambiental dos alunos no entorno da bacia hidrográfica



### 1.3.1. O HISTÓRICO DE SANTA GERTRUDES-SP

Retomando um pouco da história, os primeiros relatos sobre o povoamento em Santa Gertrudes são do século XVIII, quando a mesma era uma região inexplorada e se constituía num caminho de passagem para aventureiros e forasteiros que penetravam em direção ao sertão desconhecido, em busca de índios para o apresamento e, também em busca de pedras preciosas.

Sendo que, o impulso para a ocupação desta área foi dado pela descoberta das minas de ouro na região de Mato Grosso, por volta de 1718, quando um grande número de desbravadores, seguindo por terra ou pelo rio Tietê, chegaram a um caminho que foi aberto nesse local, entre 1719 e 1727, depois abandonados e reabertos entre 1765 e 1775 (CARLI, 2008).

Em 1845, as terras do Barão de São João do Rio Claro tornaram-se uma fazenda, a princípio usada para a produção de cana-de-açúcar, vindo posteriormente ser considerada uma das mais importantes fazendas de café na região. Essa propriedade recebeu o nome de “Fazenda Santa Gertrudes”, em homenagem à de seu proprietário (CARLI, 2008).

O Distrito de Santa Gertrudes em 24 de dezembro de 1948 através da Lei nº 233, foi elevado à categoria de município autônomo, desmembrando-se do município de Rio Claro. Isto foi possível porque o município de Santa Gertrudes (Figura 02), já tinha plenas condições sociais, políticas e econômicas de decidir seu crescimento, pois sua base de desenvolvimento estava assentada na produção de cerâmica (CARLI, 2008).



**Figura 02** – Vista aérea de Santa Gertrudes (2003) - Arquivo da Prefeitura Municipal

### 1.3.2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O Município de Santa Gertrudes localiza-se a 167 km da capital, na porção centro-leste do Estado de São Paulo, tendo a coordenadas geográficas:

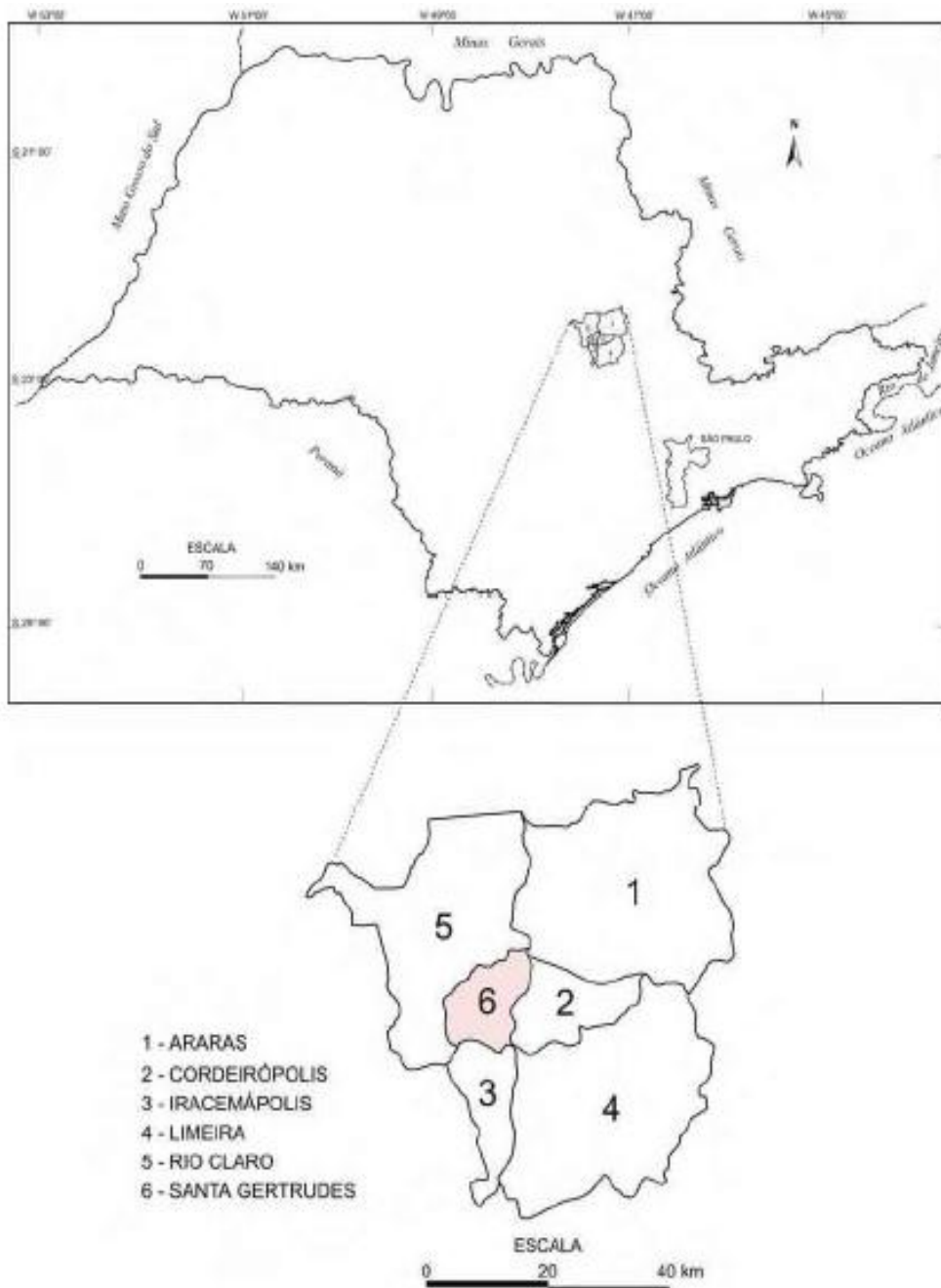
Latitude: 22° 27' 24"S

Longitude: 47° 31' 49"W

- Topologia: O relevo é suavemente ondulado, dominado por uma vegetação que integra suas paisagens às do Planalto Ocidental. O solo é de formação sedimentar, constituído de camadas horizontais de arenitos e xistos moles. Existem alguns diques de diabásicos, de onde por decomposição, provém a famosa terra roxa e a argila utilizada na fabricação de piso cerâmico (CARLI, 2008).
- Clima: Apresenta um clima ameno, do tipo mesotérmico, com estiagem no inverno e período chuvoso de novembro a janeiro. A precipitação média anual é de 1.280 mm. No verão, a temperatura média varia entre 32° C e 20 ° C, e no inverno, entre 26° C e 12° C. Há exceções de um ano para o outro, devido às fortes frentes frias que atingem o Estado de São Paulo (CARLI, 2008).
- Vegetação: É formada por reflorestamento/rural, caracterizada por terrenos planos forrados por lavouras de cana-de-açúcar e pouca reserva de mata nativa. (CARLI, 2008).

De acordo com Oliveira (2006), o município de Santa Gertrudes, demonstrado na Figura 03, possui 20.264 habitantes e 98 km<sup>2</sup> de área e integra conjuntamente com os municípios de:

- a) Norte e Oeste: Rio Claro;
- b) Sul: Iracemápolis e Limeira;
- c) Leste: Araras e Cordeirópolis.



**Figura 03** - Localização do município de Santa Gertrudes no estado de São Paulo. Fonte: OLIVEIRA, 2006.

### 1.3.3. ECONOMIA LOCAL

O Polo Cerâmico de Santa Gertrudes está inserido na região de Rio Claro, no Estado de São Paulo, é o maior do gênero no país, conta com um grande setor de empreendimentos cerâmicos e com grandes investimentos em inovações tecnológicas. Dois exemplos são: a existência do (CCB) Centro Cerâmico do Brasil, com o objetivo de desenvolver e implantar sistemas da qualidade e certificar as indústrias brasileiras de revestimento cerâmico e da (ASPACER) Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimentos, é uma entidade criada para dar suporte aos associados e defender os interesses do setor cerâmico paulista.

Assim, conforme as informações fornecidas pela ASPACER (Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimentos) o Polo Cerâmico congrega 40 indústrias cerâmicas, instaladas, em sua maioria, às margens da Rodovia Wastington Luiz, para facilitar o escoamento da produção.

A produção cerâmica de Santa Gertrudes destina-se ao mercado nacional e também às exportações de pisos e revestimentos para diversos países, com um faturamento aproximado de R\$ 500 milhões, sendo a produção atual estimada em 12.000.000 m<sup>2</sup> de peças cerâmicas esmaltadas por mês (MOURA, 2006).

A procura por emprego nessas empresas é muito grande, devido o fato dos trabalhadores serem contratados legalmente. Outro motivo é a baixa escolaridade exigida para a maioria das vagas oferecidas, principalmente na linha de produção.

Segundo Garcia (2003), a maioria dos empregados no referido Polo Cerâmico, não possui bom nível de escolaridade e nem mesmo especialização, realizando em sua grande maioria serviços braçais.

Atualmente, essas indústrias cerâmicas empregam diretamente 4.500 trabalhadores, entre homens, mulheres e jovens de 18 anos, tanto no setor produtivo quanto na administração e no transporte do produto final. Devido às inovações tecnológicas nas cerâmicas com a mecanização e a robotização, o quadro de funcionários teve o seu número bastante reduzido. No entanto, o município vive o problema do desemprego, refletido pelo atual modelo de desenvolvimento econômico que o mundo esta enfrentando (GARCIA, 2003).

Embora esse polo tenha contribuído decisivamente para o crescimento econômico regional, também produziu efeitos deletérios para o meio ambiente, devido ao lançamento de efluentes líquidos e disposição inadequada de resíduos sólidos das linhas de esmaltação do processo produtivo das cerâmicas (OLIVEIRA, 2006).

#### 1.3.4. OS ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO

Na década de 80, quando começou o desenvolvimento no setor ceramista com novos investimentos de tecnologias, ocorreu o crescimento elevado da população em Santa Gertrudes, fato que contribuiu para a vinda de imigrantes em busca de trabalho nas cerâmicas. Com as instalações dessas indústrias cerâmicas, produziu-se efeitos deletérios para o meio ambiente, como as cavas abandonadas produzidas pela extração de argila, em solos próximos as indústrias há mais de trinta anos. Conseqüências dessa extração ficam as cavas abandonadas cobertas de água das chuvas ou do aquífero freático, de resíduos líquidos e sólidos gerados por estas empresas (Figura 04), modificando a paisagem natural, atualmente conhecida como a “Região dos Lagos de Santa Gertrudes” (MOURA, 2006).

A Região dos “Lagos de Santa Gertrudes” situa-se na porção mais a montante da bacia hidrográfica do Córrego da Fazenda Itaquí.



**Figura 04** - Foto aérea da região dos Lagos de Santa Gertrudes-SP  
Fonte: MOURA (2006).

Atualmente, os centros urbanos industriais são considerados locais privilegiados para geração de emprego e inovação, causando pressões sobre o meio ambiente.

Quanto à condição ambiental de Santa Gertrudes, é marcada pela presença de várias poluições, segundo Domingos (2004), como:

- ✓ Poluição do solo, através da deposição do flúor;
- ✓ Poluição do ar, representada pela existência de partículas de argila dispersas;
- ✓ Poluição hídrica, causada pela deposição de resíduos sólidos industriais e domésticos, bem como o assoreamento constante da Represa Harmonia, proporcionada pela argila nos pátios de secagem;

- ✓ Poluição sonora proporcionada pelo tráfego de caminhões que transportam a matéria prima e os pisos produzidos. Este impacto ocorre 24 horas por dia, principalmente na avenida que faz ligação entre a Rodovia Intermunicipal Constant Peruchi e a Rodovia Washington Luis.

Em estudos realizados por Silva (2001), foi detectada a contaminação de solo, sedimentos, águas subterrâneas e superficiais por metais pesados (Cd, Pb, Zn, etc.), todos associados a resíduos de indústrias cerâmicas da região.

Apesar de alguns trabalhos supracitados relatando vários tipos de poluição em Santa Gertrudes, o que se pôde observar é à existência de uma realidade completamente contraditória: alto desenvolvimento econômico e uma cidade com várias fontes poluidoras.

### 1.3.5. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR

A escolha para o desenvolvimento do atual trabalho é a Escola Estadual Pedro Raphael da Rocha, localizada no centro de Santa Gertrudes, sendo a única escola estadual no município, funcionando em três períodos: manhã, tarde e noite e também atende o EJA (Ensino de Jovens e Adultos) de ensino médio, a qual encontra-se descrita a seguir e também nas Figuras 05 e 06.



**Figura 05.** Entrada da E. E. Pedro Raphael da Rocha

*A importância desta instituição para a cidade é muito grande, pois, representa para muitos, o principal acesso a novas oportunidades e a qualificação para a entrada no mercado do trabalho.*



**Figura 06.** Área ajardinada e arborizada

*A escola tem um amplo espaço com uma área arborizada e ajardinada.*

As salas de aulas são amplas, bem ventiladas, iluminadas e pintadas com cores leves, são oito salas de aulas, uma sala de informática com 14 computadores tela plana com acesso a internet banda larga, um laboratório de Ciências da Natureza, uma sala de leitura com aproximadamente 7.300 livros, uma quadra coberta, um espaço “teen” com mesas e bancos, um galpão com palco, uma secretaria, uma diretoria, uma sala de professor, banheiros masculino e feminino para os funcionários/professores, banheiros masculino e feminino para os alunos, uma cozinha, uma despensa (PLANO GESTOR, 2008).

O Plano Gestor da E. E. Pedro Raphael da Rocha é elaborado anualmente pela equipe de gestão formada pela diretora, vice-diretora e coordenadora pedagógica, que posteriormente segue para análise da supervisão, portanto, atendendo todos os fundamentos legais é homologado. A instituição atende alunos do ensino médio, nos períodos da manhã, tarde e noite e Ensino Supletivo somente no período noturno. Atualmente, apresenta um alto índice de evasão e retenção, ocasionado por diversos fatores como: início para o mercado de trabalho, a rotatividade de horários de trabalho nas cerâmicas, gravidez precoce e pouca participação da família na vida escolar (PLANO GESTOR, 2008).

Cabe uma crítica em relação ao Plano de Gestor da Escola Estadual “Pedro Raphael da Rocha”, o qual não passa por uma discussão entre todos os docentes, discentes e membros da comunidade, sendo apenas discutido e elaborado pelos gestores e coordenador pedagógico da unidade escolar e segue para homologação. É importante que ocorram mudanças quanto ao método de discussão e elaboração do Plano de Gestor, para que possa dar mais abrangência à unidade escolar.

O Projeto Pedagógico desta Unidade Escolar tem como meta principal os princípios, conforme o Art. 35 – LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional): A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; a apresentação básica para o trabalho e cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionado a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. Baseia-se também nas Propostas Pedagógicas do Governo do Estado de São Paulo (PCNs) com a realidade escolar.



É importante mencionar, que a escola promove a formação integral dos alunos através dos projetos interdisciplinares e também através do Projeto Político Pedagógico, faz uso de um espaço físico organizado de maneira educativa, como exemplo o Laboratório de Ciências da Natureza que é destinado para pesquisa (PLANO GESTOR, 2008).

Vale ressaltar também, que a proposta de trabalho da escola contempla a contextualização dos conteúdos com a realidade do aluno; a prática interdisciplinar que permita a ruptura de uma educação linear; o tratamento transversal de temáticas sociais, ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural e orientação sexual, sem restringi-las à abordagem de uma única área.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1998b) sobre o Tema Transversal Meio Ambiente, a escola deve

oferecer meios efetivos para cada aluno compreender os fatos naturais e humanos referentes à temática ambiental, desenvolver suas potencialidades e adotar posturas pessoais e comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa; protegendo, preservando todas as manifestações de vida no planeta; e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade.

Portanto, o Laboratório de Ciências Natureza (Figura 07) está sendo contemplado com atividades pedagógicas teóricas e práticas, com o uso do Ecokit, para conscientização dos alunos quanto à problemática ambiental do Córrego São Joaquim.



**Figura 07.** Laboratório de Ciências Natureza – E. E. Pedro Raphael Rocha.

Na Gestão Pedagógica, a equipe escolar trabalha durante os HTPCs (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo) ações em grupo, realiza levantamento dos alunos com dificuldades de aprendizagem e problemas relacionados com as disciplinas, que são sanadas com orientações feitas pela coordenadora pedagógica. Todo esse trabalho realizado com os alunos é socializado com a família ou responsável bimestralmente ou quando necessário, através de reuniões.

Quanto à Gestão Participativa, o objetivo é promover o comprometimento com a participação de diferentes segmentos da comunidade escolar, descentralizando os processos de decisão e dividindo responsabilidades, juntamente com seus órgãos colegiados como: Grêmios Estudantis, APM (Associação de Pais e Mestres), Conselho de Escola e Programa Escola da Família (PLANO GESTOR, 2008).

Na Gestão de Recursos Financeiros da escola, a mesma conta com recursos da FDE, DMPP (Despesas Miúdas de Pronto Pagamento) e recursos próprios da APM e ainda conta com fornecimento de merenda escolar. A APM realiza no início do ano um planejamento das ações prioritárias e/ou de rotina, e no decorrer do ano faz um acompanhamento através de reuniões e balancetes financeiros afixados no mural da escola (PLANO GESTOR, 2008).

A Gestão de Pessoas prevê uma integração ampla e proporcionando propostas de atividades que favoreçam diferentes formas de se relacionar e interagir, com atribuições e responsabilidades definidas. A equipe gestora promove práticas de valorização e reconhecimento do trabalho da equipe escolar através de eventos de confraternização, comemorações de aniversários, aposentadorias e outras. O corpo docente é formado por 18 professores efetivos, uma professora estável e sete ocupantes de função atividade (OFA), todos apresentam formação acadêmica e dois possuem título de mestrado (PLANO GESTOR, 2008).

Outro ponto importante a criticar é na área da docência que possuem jornadas de trabalho exaustivo, muitas vezes têm assumido um número crescente de aulas, em diferentes turmas de diversas escolas, atendendo um excessivo contingente de alunos, para obter rendimentos satisfatórios. Além de levar a um esgotamento físico e mental do profissional, muitas vezes prejudica a qualidade do trabalho docente.

### 1.3.6. CARACTERIZAÇÃO DA CLIENTELA ESCOLAR

A Escola Estadual Pedro Raphael da Rocha esta localizada na área central de Santa Gertrudes/SP, atende alunos de todos os setores da comunidade, com clientela constituída de alunos de diversos bairros e também da zona rural. É a única escola estadual que oferece curso de Ensino Médio com duração de três anos e Ensino Supletivo com duração de um ano e meio. As autoridades do município mantêm com a escola um diálogo aberto e produtivo, colaborando em diversos projetos, sempre com o objetivo de melhorar a qualidade de ensino dos alunos. O objetivo principal da escola é continuar a formação do cidadão consciente, desenvolver habilidades, criando competências para torne um cidadão protagonista (PLANO GESTOR, 2008).

A clientela escolar, a qual é demonstrada na Figura 08, composta por alunos do ensino médio na faixa etária de 15 a 20 anos, já no EJA entre 17 a 45 anos, cerca de 60% vêm de outras cidades do Estado de São Paulo e de outras regiões do país, sendo, a maioria do estado de Minas Gerais, atraídos pelas indústrias cerâmicas.

O perfil sócio-econômico está estruturado em classe média baixa e alguns casos de miséria e desintegração familiar (alunos sob responsabilidade de avós, tios, padrinhos e outros). Portanto, economicamente as bases das famílias estão atreladas às cerâmicas locais, direta ou indiretamente (pais, mães, irmãos, tios ou próprio aluno). Muitos alunos abandonam a escola devido ao cansaço do trabalho ao final do dia ou pela dificuldade de conciliar estudo com o trabalho escalonado das cerâmicas (PLANO GESTOR, 2008).



**Figura 08.** A clientela escolar do ensino médio durante o período de aula

Desde 2005, a equipe de gestão vem investindo no incentivo a continuação dos estudos, através do Enem e Prouni, preparando-os para a vida e seus desafios, voltado para o mercado de trabalho.

Outros dados são os do Saresp (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), Idesp (Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo) e Enem (Exame Nacional do Ensino Médio).

Portanto, a escola tem conseguido resultados satisfatórios no Saresp/2008, com participação de 170 alunos de 3º anos do Ensino Médio. Na área da língua portuguesa, os alunos demonstraram domínio dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série que se encontram. Porém, na área de matemática os alunos demonstraram um desenvolvimento parcial dos conteúdos e na área de Ciências da Natureza, portanto, demonstraram domínio insuficiente dos conteúdos.

O Idesp é o indicador que avalia a qualidade de ensino das escolas estaduais e estabelece metas anuais que norteiam o trabalho da equipe escolar. A referida escola na avaliação do Idesp/2008, obteve sucesso no cumprimento da meta estabelecida pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (PLANO DE TRABALHO, 2009).

Quanto à avaliação escolar são diagnósticas, através da observação diária, provas, trabalhos, seminários, resultando ao final das menções bimestrais.

### 1.3.7. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E TÉCNICAS UTILIZADAS

Este estudo foi realizado no período letivo de 2008 e 2009 com alunos da “*E. E. Pedro Raphael da Rocha*”, jurisdicionada à Diretoria de Ensino de Limeira-SP. O grupo é composto inicialmente pela autora deste trabalho, com a professora titular de química Prof.<sup>a</sup> Maria Lucia Amaral, juntamente com alunos do primeiro ano do ensino médio, de maneira heterogênea, na faixa etária de 15 a 18 anos, visando mudanças sobre as questões ambientais do Córrego São Joaquim, o que poder-se-á que venham ser multiplicadores desse trabalho.

Para a formação deste grupo, optou-se por uma única turma, o primeiro ano C, critério que foi sugerido pela professora titular juntamente com a Coordenadora Pedagógica e a Diretora da Escola, por tratar-se de uma sala que demonstrou mais interesse pela temática.

A partir da seleção dos alunos buscou-se primeiramente, refletir sobre a abordagem da proposta da pesquisa, para despertar o interesse dos alunos, motivá-los e sempre visando às mudanças nas questões ambientais local. Após as intervenções educativas os alunos começaram a participar das aulas, procurando diagnosticar os principais problemas ambientais na bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim. Durante o ano letivo de 2009, ocorreu o prosseguimento deste trabalho, através da interdisciplinaridade nas aulas de química, onde foram trabalhados diversos assuntos para contextualizar e compreender a questão da água.

Nesta etapa, foi utilizado como recurso didático o *Data Show* para contextualizar e compreender a temática, tais como:

- ✓ Conceituação de bacia hidrográfica,
- ✓ Impactos ambientais causada por ações antrópicas em sua bacia hidrográfica,
- ✓ Noções de segurança laboratorial (Anexo A),
- ✓ Aulas de campo abordando os parâmetros limnológicos e a utilização do Ecolit.

O Ecolit (Figura 09) é utilizado pela Embrapa Meio Ambiente no monitoramento da qualidade das águas no Projeto GEF/São Francisco, é composto por frascos, reagentes e outros materiais de fácil manuseio, permitindo que as análises sejam realizadas por agentes comunitários. Em função do seu baixo custo, a utilização deste Kit permite o atendimento de grandes áreas, além de proporcionar uma alta frequência nas amostragens, com precisão aceitável (HERMES *et al.*, 2004).



**Figura 09** – Ecokit para análise da qualidade da água. Fonte: ALFAKIT.

De acordo com Rocha *et al* (1995), ressalta-se que

na impossibilidade de análises laboratoriais, os kits de fácil manipulação, embora apresentem limitações, poderão ser utilizados para que seja possível ter um conhecimento mínimo da qualidade das águas que são consumidas pelas populações locais.

As especificações de leitura do Ecokit são as seguintes:

- Temperatura: 0 ~70°
- Turbidez: 50 ~ 100 – 200 NTU
- Oxigênio dissolvido: 0,5 - 1,0 - 3,0 - 5,0 - 6,0 - 7,0 - 8,0 - 9,0 (mg/L)
- pH: 4,5 - 5,0 - 5,5 - 6,0 - 6,5 - 7,0 - 7,5 - 8,0
- Amônia: 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0 - 7,0 (mg/L)
- Ferro total: 0,0 - 0,25 - 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 4,0 - 5,0 mg/L
- Fosfato: 0,1 - 0,25 - 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 4,0 5,0 (mg/L)
- Cloretos: 10 ~ 200 mg/L
- Dureza total: 10 ~ 200 mg/L

Vale ressaltar que os produtos e equipamentos são da empresa Alfabik que atendem as especificações da portaria 518/04 do Ministério da Saúde e a portaria 357/05 do CONAMA.

É importante destacar que, a temática apresentada aos alunos buscou uma participação mais intensiva a partir dessas concepções, visando à preocupação com os recursos naturais, além da necessidade da conscientização dos alunos, da mudança de suas atitudes para atenuar aos problemas ambientais e a sua percepção ambiental voltada a Educação Ambiental.

Nesse enfoque, as escolas são um espaço privilegiado para realização da Educação Ambiental.

Sé (1999) e Gonzaga (2003) demonstram, que a EA quando envolve a participação da comunidade escolar, contribui grandemente para a formação integral da (o) educando (a), indo além da consciência ambiental, também para a noção de organização e mobilização que constituem a participação política.

Penteado (2003) entende que

[...] o desenvolvimento da cidadania e a formação da consciência ambiental tem na escola um local adequado para sua realização através de um ensino ativo e participativo, capaz de superar os impasses e insatisfações vividas de modo geral pela escola na atualidade, calcado em modos tradicionais (PENTEADO, 2003).

Para Reigota (2002), a Educação Ambiental

[...] é uma proposta que altera profundamente a educação como a conhecemos, não sendo necessariamente uma prática pedagógica voltada para a transmissão de conhecimentos sobre ecologia. Trata-se de uma educação que visa não só a utilização racional dos recursos naturais (para ficar só nesse exemplo), mas basicamente a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre a questão ambiental (REIGOTA, 2002).

Assim, a Educação Ambiental no ensino formal pode usar diversos procedimentos com a finalidade de alcançar as metas que uma pesquisa propõe, como

atividades artísticas, experiências fora da sala de aula, produção de materiais locais, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos no processo que norteia a política ambientalista (SATO, 2004).

Assim como no trabalho de Sé (1992), para o desenvolvimento deste trabalho foi levantado um conjunto de informações, definida

[...] por *história natural do córrego*, que se entende por sua formação geológica, geomorfológica, no contexto de sua climatologia, hidrologia e da colonização de seu curso d'água e de sua bacia por organismos vivos (flora e fauna, incluindo o ser humano); e por *história das intervenções humanas no córrego*, que se entende pela ocupação humana em sua bacia ao longo do tempo, e por suas intervenções e pelos problemas gerados (SÉ, 1992).

Em relação aos procedimentos adotados, foram contemplados com aulas teóricas e práticas com várias atividades lúdicas. Sendo as atividades teóricas desenvolvidas na Unidade Escolar, utilizando o Data Show, vídeo, tabelas, mapa mental, figuras ilustrativas e textos. É importante destacar que, pôde-se perceber uma valorização das atividades realizadas fora da sala de aula e do âmbito escolar, embora sejam práticas mais esporádicas no dia-a-dia dos alunos como, por exemplo, as atividades que foram realizadas no Laboratório de Ciências da Natureza e a atividade de campo com intuito de fomentar a Educação Ambiental através da percepção ambiental.



### 1.3.8. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o alcance do desenvolvimento desta pesquisa foram adotados os seguintes procedimentos:

- 1- Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bibliotecas digitais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Rio Claro e na Universidade de São Paulo - USP, visando nortear as informações sobre a Bacia Hidrográfica do Córrego São Joaquim.
- 2- Na etapa seguinte, foi apresentada a proposta para a direção da escola, visto que sua continuidade depende da aprovação da Diretora. Portanto, foram esclarecidos os objetivos do trabalho e a mesma demonstrou interesse pela temática e concordou com a realização do trabalho na escola.
- 3- Em seguida em uma sala de aula foi realizada a apresentação da temática para os alunos totalizando-se em trinta alunos presentes, no final da pesquisa houve apenas 15 participantes.
- 4- Posteriormente, foi feita a escolha dos pontos de coleta para análise da água, baseando-se nos seguintes requisitos: fácil acessibilidade, área com aglomerados urbanos, despejo de esgotos *in natura* no córrego e presença ou ausência de mata ciliar.
- 5- Nessa etapa foi desenvolvido um mini-curso para os alunos participantes.
- 6- Atividade com o Mapa Mental e questionário, com intuito de verificar a percepção ambiental dos alunos participantes.

Destaca-se que, todos os trabalhos realizados durante esta pesquisa incluíram atividades teóricas e práticas, desenvolvidas na Unidade Escolar e no campo.

## 2.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs e Os Temas Transversais

O primeiro grande passo político para a reestruturação do currículo escolar dentro do sistema de ensino foi à elaboração dos PCNs. Estes são resultados de uma avaliação de especialistas na área de educação e conseqüente proposta de reorganização da estrutura curricular, que possuem cinco temas transversais: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e orientação sexual (SOUZA, 2005).

Os Temas Transversais surgiram na educação espanhola a partir de 1989 com a reestruturação educacional desse país, e foram incorporados na educação com o objetivo de amenizar a distância existente entre o desenvolvimento tecnológico e a cidadania. No Brasil, os Temas Transversais foram propostos a partir de 1996 com a reestruturação do sistema educacional com documentos denominados PCN – Temas Transversais, esses documentos trazem a ética como eixo norteador e a cidadania como eixo vertebrador da educação (ALMEIDA, 2007).

Em 1997, os PCNs trazem uma proposta de se trabalhar o currículo escolar com temas transversais, escolhidos pela urgência e abrangência de cada tema. Assim, oficialmente, o meio ambiente é introduzido nos currículos escolares brasileiros como tema transversal (MACHADO, 2007).

No entanto, nos Temas Transversais os conteúdos relacionados ao Meio Ambiente serão integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental (BRASIL/MEC, 1998).

Assim, no trabalho interdisciplinar as disciplinas escolares poderão contribuir decisivamente para o entendimento da problemática ambiental, contemplando todas as dimensões relacionadas ao assunto e possibilitando que a questão ambiental seja, de fato, um tema transversal no currículo escolar (GUIMARÃES, 2003).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998b) sobre o Tema Transversal Meio Ambiente, a escola deve

Oferecer meios efetivos para cada aluno compreender os fatos naturais e humanos referentes à temática ambiental, desenvolver suas potencialidades e adotar posturas pessoais e comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa; protegendo, preservando todas as manifestações de vida no planeta; e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade.

Ainda os PCNs, apontam que

[...] os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre escala local e planetária desses problemas [...]. As áreas de Ciências Naturais, História, e Geografia são as tradicionais parceiras para o desenvolvimento dos conteúdos [...] pela própria natureza de seus objetos de estudo. Mas as demais áreas ganham importância fundamental, pois cada uma, dentro de sua especificidade, pode contribuir para que o aluno tenha uma visão mais integrada do ambiente: Língua Portuguesa [...], Educação Física [...], Arte [...] além do pensamento Matemático [...]. São todas fundamentais, não só por constituírem em instrumentos básicos para os alunos poderem conduzir o seu processo de construção de conhecimento sobre meio ambiente, mas também como formas de manifestação de pensamento e sensações [...] (BRASIL/MEC, 1998).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, com uma visão mais integrada e abrangente na questão ambiental, de maneira que o aluno compreenda as múltiplas dimensões dos problemas ambientais, sendo de extrema importância o papel dos professores como orientadores do processo. (BRASIL/MEC, 1998).

De acordo com os PCNs (op. cit., p. 197-198), a temática ambiental na escola deve contribuir para que os alunos sejam capazes de:

- a) identificar-se como parte integrante da natureza e sentir-se afetivamente ligados a ela, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente;
- b) perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural;
- c) observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
- d) adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis; compreender que os problemas ambientais interferem na qualidade de vida das pessoas, tanto local quanto globalmente;
- e) conhecer e compreender, de modo integrado, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente;
- f) perceber, em diversos fenômenos naturais, encadeamentos e relações de causa/efeito que condicionam a vida no espaço (geográfico) e no tempo (histórico), utilizando essa percepção para posicionar-se criticamente diante das condições ambientais de seu meio;
- g) compreender a necessidade e dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia-a-dia.

Ainda de acordo com o PCN, o estudo sobre o meio ambiente pode ser efetuado com uma abordagem integrada, em que o professor possa considerar o contexto local, a realidade, suas experiências, assim como a dos próprios alunos. Para isto, o desenvolvimento de projetos é uma das formas de organizar o trabalho didático que fornece a compreensão da multiplicidade de aspectos que compõem a realidade, permitindo a articulação de contribuições de diversos campos de conhecimento (BRASIL/MEC, 1998).

Pode-se perceber que, os PCNs estruturam-se como um documento de referência para a escola ao trazer caminhos metodológicos para inserção da temática ambiental na educação

escolar, tornando-se um material de apoio importante para os educadores (CARVALHO, 2001; MEDINA, 2001; SATO, 2001; SORRENTINO, 2001).

Nesse sentido, a EA surge como uma prática educativa no âmbito escolar, buscando o desenvolvimento de práticas pedagógicas que contribuam para a formação dos indivíduos, construam uma consciência local e global das questões ambientais e que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à melhoria do meio ambiente.

## 2.2. Educação Ambiental e Educação Formal

A crise ambiental nas últimas décadas é um tema muito abordado e a sobrevivência do planeta têm sido assunto bastante discutido na atualidade. No entanto, mais do que nunca, temos a necessidade de assimilar que a Educação Ambiental “anda junto” com a Educação, e partindo-se do princípio a Educação Ambiental é o aprendizado de como gerenciar e evitar desastres ambientais devemos utilizá-la no sentido da sustentabilidade visando melhorar os sistemas ambientais enquanto membros da biosfera (SATO, 2001).

Nesse contexto, a Educação Ambiental possui tantos objetivos quanto a Educação propriamente dita, pois deve contribuir para as mudanças de atitudes em relação ao ambiente, sendo que esta é uma das metas educacionais (SATO, 2004).

Assim, inúmeras propostas de Educação Ambiental vêm sendo elaboradas tanto por órgãos governamentais, não governamentais e iniciativa privada.

Dias (1994), descreve que a Educação Ambiental tem o seguinte objetivo:

[...] tornar possível o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades, valores e atitudes, visando a melhoria da qualidade ambiental e, efetivamente, a elevação da qualidade de vida para as gerações presentes e futuras (Trecho da Carta de Belgrado *apud* DIAS, 1994, p. 60).

Uma das definições mais importantes dada à Educação Ambiental foi concebida na Conferência de Tbilisi (1977), entende-se que a Educação Ambiental foi apontada

[...] como o meio educativo pelo qual se podem compreender de modo articulado as dimensões ambientais e sociais, problematizar a realidade e buscar as raízes da crise civilizatória (LOUREIRO, 2004).

Sato (2004) descreve a Educação Ambiental como:

um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para melhoria da qualidade de vida (SATO, 2004).

De acordo com Sato e Santos (2001), a EA tem sofrido severas críticas, tanto no cenário nacional como no internacional, como as orientações para que seu nome possa mudar para “Educação para o Desenvolvimento Sustentável”. Sendo que a mesma sozinha, não pode ser a única transformadora, é preciso o estabelecimento de uma rede de diálogos.

Segundo Grün (1996), não se concebe a idéia de existir duas educações: uma ambiental e uma formal. Para ele, o ambiente está intimamente ligado ao ser, desde o seu nascimento até a sua morte, portanto, devendo existir uma só *EDUCAÇÃO* e essa deve dar conta das questões ambientais que estão intimamente ligadas ao cotidiano das pessoas.

É nesse contexto que a EA surge como uma resposta educativa em meio à crise ambiental (CARVALHO, 2003; MEDINA, 2001; SATO, 2001; TOZONI-REIS, 2002; entre outros).

De acordo com Libâneo (2002),

A educação visa ao desenvolvimento e à formação dos indivíduos em suas relações mútuas, por meio de um conjunto de conhecimentos e habilidades que os orienta na sua atividade prática nas várias instâncias da vida social [...], ou seja, mediante conhecimentos, habilidades, valores [...] (p. 82).

Loureiro (2004) ressalta que, “a Educação Ambiental é, antes de tudo, educação” que nutre das correntes orientadas para transformação social, como as tendências progressistas histórico-crítica e libertária, resgatando o substantivo “educação” historicamente abandonado, ofuscado pelo adjetivo “ambiental”, que qualifica este fazer educativo no cenário das práticas relacionadas com a temática ambiental.

É neste sentido que para Medina (2001) a EA torna a educação mais próxima da realidade, pois é um:

(...) processo que consiste em propiciar as pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais, para melhoria da qualidade de vida e eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. A Educação Ambiental visa à construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças (minorias étnicas, populações tradicionais), à perspectiva da mulher e à liberdade para decidir caminhos alternativos de desenvolvimento sustentável (MEDINA, 1998 *apud* MEDINA, 2001, p. 17-18).

Nessa perspectiva procuramos contextualizar, o quanto é imprescindível a contribuição que a EA pode trazer ao ser inserido no currículo escolar. É bem verdade que esse processo de aproximação entre a EA e a escola não tem sido fácil, sendo que muitos obstáculos existentes no espaço escolar podem impossibilitar que essa união ocorra (KRASILCHIK, 1986).

De acordo com Penteadó (2001), a Educação Ambiental se torna uma importante ferramenta política e pedagógica para a busca da integração entre as disciplinas escolares privilegiando a abordagem das Ciências Naturais e Sociais de forma preservacionista e conservacionista deflagrando discussões mais aprofundadas sobre política, cultura, meio ambiente, sociedade e ética, tornando a escola o local ideal para promover este processo, tendo as disciplinas escolares como recursos didáticos através dos quais os conhecimentos científicos de que a sociedade já dispõe são colocados ao alcance dos alunos.

Reigota (1994), ressalta que as escolas são espaços privilegiados na implementação de práticas educativas relativas à Educação Ambiental.

Na busca de soluções para os problemas ambientais, o processo educativo passou a ser considerado como uma das possibilidades para se tentar reverter ou amenizar o quadro de desequilíbrios instalados (BONOTTO; CARVALHO, 2001).



### 2.3. Análise de Práticas de Percepção Ambiental

O atual modelo de desenvolvimento, desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais, tem alterado drasticamente o meio ambiente. Portanto, a problemática ambiental afeta a todos, ignora fronteiras geográficas e poder econômico, tornando-se um desafio global para todos os habitantes do planeta.

Por conta disso, a investigação da percepção nas relações entre humano/ambiente contribui para a utilização menos impactante dos recursos ambientais, possibilitando o estabelecimento de relações mais harmônicas entre o ser humano e o ambiente (SANTOS *et al*, 1996). Essas interações entre o ser humano e ambiente estão diretamente relacionadas às percepções. Desse modo, o estudo da percepção ambiental é fundamental para compreender as inter-relações entre ser humano e ambiente.

A percepção humana do ambiente, as experiências pessoais e as características culturais dos habitantes de cada lugar desempenham um papel fundamental na relação homem-ambiente e devem servir de ponto de partida para um planejamento urbano, regional, paisagístico e ambiental, que atenda as reais necessidades dos moradores dos diferentes locais (SERPA, 2001).

A percepção ambiental vem sempre acompanhada de sentimento a um lugar, tem sido estudada em diversas áreas, como psicologia, geografia, biologia e antropologia, e busca entender os fatores, mecanismos e processos que levam as pessoas a terem determinadas opiniões e atitudes em relação ao meio no qual estão inseridas (TERAMUSSI, 2008).

A forma de perceber o meio ambiente deve ser entendida considerando-se os valores, crenças, costumes, preceitos e atitudes de cada ser sobre o ambiente construído. O entendimento de que a vivência humana e seu entorno próximo estão orientados pela percepção fundamenta a chamada Percepção Ambiental (CASTELLO, 2001).

Segundo Tuan (1980), a percepção ambiental é, de forma geral, a resposta dos sentidos ao ambiente (percepção sensorial) e, também, a atividade mental resultante desta relação (percepção cognitiva), que possibilitam à pessoa conhecer e compreender seu entorno, permitindo criar, estabelecer ou modificar suas relações e inter-relações com o ambiente e com o mundo em que vive. O mesmo autor, em 1980, afirmou que as relações afetivas com o ambiente, cada indivíduo obtém informações que interferem nas formas de relacionamento dele com seu entorno, podendo promover mudanças de atitude a partir de certo grau de envolvimento.

Para Tassara e Rabinovich (2003),

a percepção ambiental é um fenômeno psicossocial. É como o sujeito incorpora as suas experiências. Não há leitura da objetividade que não seja ou não tenha sido compartilhada; o sujeito sempre interpreta culturalmente e, a partir daí, constitui-se como identidade. Sua identidade será como se espacializa, como se temporaliza, como constrói as narrativas de si próprio a partir desta espacialização e desta temporalização.

Como toda pessoa percebe seletivamente o que é lhe é interessante de acordo com o seu contexto sócio-cultural, esta percepção leva ao aprendizado de informações sobre a realidade, através dos sentidos fundamentais (visão, tato, audição, paladar e olfato) (MACHADO, 1999).

De acordo com Castello 2001, a percepção do ser humano em relação ao ambiente pode ser um importante indicador de qualidade ambiental poucas vezes considerado.

Castello (1999) afirma que a

água é um dos símbolos mais importantes da natureza no âmbito da percepção sensorial, porque é capaz de produzir experiências envolvendo os cinco sentidos.

Neste sentido, procuramos dar ênfase em relação à água, uma vez que a área de estudo desta pesquisa é uma bacia hidrográfica, que através da percepção ambiental na sua extensão foi analisado os seus múltiplos usos.

No entanto, mudar a concepção das pessoas sobre determinado comportamento não é uma tarefa fácil. Para tanto, os estudos de percepção ambiental apresentam-se como uma ferramenta eficaz para melhor compreender as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, seus valores, satisfações e insatisfações, necessidades e comportamento (FIORI, 2007). Desta forma, entende-se que cada aluno participante interpretou o meio que interagiu, e construiu um ambiente, através da percepção ambiental.

Conforme Tuan (1983), todo lugar tem um valor relativo atribuído a ele em função das experiências pessoais individuais, que são criados a partir de uma complexa relação entre sentimentos e idéias formados ao longo da vida do indivíduo.

Ainda, Morin (2004) nos apresenta que compreender as relações entre as pessoas e seus sentimentos para com os lugares e a tomada de consciência da amplitude mundial dos problemas sociais e ambientais e suas inter-relações e interferências no cotidiano de cada um de nós, são essenciais para compreendermos a necessidade do desenvolvimento de uma

sociedade planetária e que, somente, a partir daí, teremos melhores condições de direcionar nossos esforços em educação, pensando no global e agindo no local.

Nesse processo de percepção do meio ambiente, a Fenomenologia irá proporcionar subsídios para a compreensão da realidade vivida do ser humano e mostrar que estes estão sempre compartilhando percepções comuns e mundo comum. No entanto, para analisar as relações do ser humano com o meio, é necessário compreender, como está estruturado esse espaço percebido na mente das pessoas, ou seja, como ocorre a construção das imagens mentais OLIVEIRA (2006).

Nesse contexto, o texto seguinte, abordou a questão sobre os mapas mentais, como forma de compreender e interpretar o meio ambiente.

## 2.4. Mapa Mental - A Interpretação do Espaço Vivido

A percepção acontece de forma diferente entre os indivíduos, isto é, cada pessoa apresenta determinada percepção com relação ao espaço. As pesquisas sobre percepção ambiental requerem uma abordagem bastante ampla, necessitando englobar várias ciências, entre elas a Psicologia, a Antropologia a Sociologia, a Geografia (OLIVEIRA, 2006).

Esse mundo percebido através da apreensão dos significados provoca a construção mental, que foram denominadas de mapas mentais. A partir da década de 60, em busca de novas perspectivas de comunicação, houve a preocupação de desvendar essa imagem. O arquiteto americano Kevin Lynch, conhecido pelo seu livro *A Imagem da Cidade*, publicado em 1960, foi um dos pioneiros a associar a percepção do meio ambiente ao comportamento e ação humanos, a partir de mapas mentais.

Nesse sentido, Andrews (1996) *apud* Seeman (2003), discorre que o mapa é uma imagem simbolizada da realidade geográfica, representando feitos ou características selecionadas, que resultam do esforço criativo da escolha do seu autor e que são desenhados para o uso em que relações espaciais.

Kozel (2007) define os mapas mentais como, uma forma de linguagem que retrata o espaço vivido em todas as nuances, cujos signos são construções sociais. Por estes mapas consideram o espaço vivido, retrata o modo pelo qual o indivíduo enxerga seu mundo. O mesmo autor prossegue afirmando que as representações mentais estão intimamente associadas ao processo de leitura que se faz do mundo. Isso ocorre porque os mapas mentais percorrem um caminho que passa pela particularidade do olhar do ser humano, adentram nas relações cognitivas e perpassam pela visão de mundo e intenções.

Assim, podemos considerar que o mapa que se trata este trabalho:

[...] exerce a função de tornar visíveis pensamentos, atitudes, sentimentos tanto sobre a realidade (percebida) quanto sobre o mundo da imaginação. Esses mapas não são representações cartográficas sujeitas às regras cartográficas de projeção, escala ou precisão, mas representações espaciais oriundas da mente humana, que precisam ser lidas como mapeamentos (= processos) e não como produtos estáticos (SEEMANN, 2003).

De acordo com Wood (1992), torna-se importante salientar que, um mapa não é a realidade e não nos deixa ver coisa nenhuma, mas ele deixa- nos saber o que outras pessoas viram, acharam ou descobriram.

Dentro desta perspectiva, é importante destacar que os mapas mentais são produtos de mapeamentos cognitivos, tendo diversas formas como: desenhos e esboços de mapas ou listas mentais de lugares de referências (NIEMEYER, 1994 *apud* OLIVEIRA, 2006).

Conforme Tuan (1975) *apud* Seemann, (2003), os mapas mentais têm as seguintes funções:

- Nos preparam para comunicar efetivamente informações espaciais;
- Tornam possível ensaiar comportamentos espaciais na mente;
- São dispositivos mnemônicos: quando se deseja memorizar eventos, pessoas e coisas, eles ajudam, a saber, sua localização;
- Como mapas reais, os mapas mentais são meios de estruturar e armazenar conhecimento;
- Eles são mundos imaginários, porque permitem retratar lugares muitas vezes não acessíveis para as pessoas;

Ainda nesse contexto, para avaliar a percepção ambiental dos alunos sobre a bacia hidrográfica utilizou-se um questionário no total de 05 questões associado com o mapa mental, que exercem a função de tornar visíveis pensamentos, atitudes, sentimentos, sobre a realidade percebida (OLIVEIRA, 2006).

Conforme já mencionado, a técnica de mapa mental foi inicialmente utilizada por Lynch (1960) no estudo da qualidade visual de cidades americanas. Por meio do mapa mental a mente é capaz de reconstruir um lugar (DEL RIO, 1999).

A intenção desta metodologia foi utilizar mapas mentais juntamente com um questionário, com objetivo de avaliar a percepção ambiental dos alunos, em relação ao meio onde estão inseridos.

## 2.5. Determinação dos Pontos de Coletas no Córrego São Joaquim

Foram definidos três pontos de amostragem de água ao longo do Córrego São Joaquim (Figura 13, à página 41). O primeiro ponto (P1), localizado à montante da cidade de Santa Gertrudes, onde nota-se o contato do público com as águas, pouca presença de mata ciliar e também visa captar a interferência da poluição difusa da atividade canavieira (Figuras 10a e 10b).



**Figura 10a.** Vista aérea do Córrego São Joaquim (P1) à montante da cidade de Santa Gertrudes.



**Figura 10b.** Córrego São Joaquim (P1) à montante da cidade de Santa Gertrudes.

O segundo ponto (P2) localizado na ETA (Estação de Tratamento de Água), com a finalidade de verificar a qualidade das águas antes do lançamento do esgoto urbano. Figuras 11a e 11b.



**Figura 11a.** Córrego São Joaquim (P2) à montante da cidade de Santa Gertrudes.



**Figura 11b.** Córrego São Joaquim (P2) à montante da cidade de Santa Gertrudes.

O terceiro ponto (P3) localizado à jusante no Córrego São Joaquim, dentro do perímetro urbano onde os alunos puderam visualizar o esgoto sendo lançado “*in natura*” no Córrego. (Figuras 12a e 12b).



**Figura 12a.** O (P3) localiza-se a jusante da Estação de Tratamento de Água (ETA).

---



**Figura 12b.** O (P3) localiza-se a jusante da Estação de Tratamento de Água (ETA).

---





Vale ressaltar que somente as aulas de campo (determinação dos pontos de amostragens da água) foram realizadas fora da Unidade Escolar, sendo que todas as saídas ocorreram mediante as autorizações assinadas pelos responsáveis dos participantes. (Ver Apêndice I, modelo de autorização usada nessa pesquisa).

Portanto, nesta etapa, foi definido o método de avaliação da qualidade da água do Córrego São Joaquim. É importante destacar que não se pretende alcançar com grande precisão a análise da água. O que se busca é envolver os alunos com a questão da água potável, da necessidade do seu controle e da preservação das áreas de mananciais, fundamentais ao mundo que vivemos associadas com a prática da EA e Percepção Ambiental.

Como formulam Sato e Santos (2001),

A maioria das pessoas não entende a íntima relação entre as atividades humanas e o ambiente, por ignorância ou informação inadequada. É de importância fundamental sensibilizar e conscientizar as pessoas e envolvê-las nos problemas ambientais, no sentido de buscar soluções efetivas para o desenvolvimento e planejamento ambiental. O processo educacional pode despertar a preocupação ética e ambientalista dos seres humanos, modificando os valores e as atitudes, propiciando a construção de habilidades e mecanismos necessários para um desenvolvimento sustentável. Para que isso se concretize, é necessário que haja uma nova reformulação na educação, dando somente informações dos ambientes físicos e biológicos, mas também sobre o meio ambiente sócio-cultural e o desenvolvimento humano, buscando assim uma melhora na qualidade de vida dos indivíduos.

## **2.6. Desenvolvimento do mini-curso e o uso do Ecokit com os alunos**

Para a sensibilização do público-alvo foi realizado um mini-curso duração 10 horas, totalizando quinze alunos presentes, conforme demonstram as Figuras 14, 15 e 16 e lista de presença (Anexo B), que teve a seguinte temática:

**Tema:** “Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego São Joaquim”.

### **Justificativa**

Podemos perceber que as questões ambientais estão ganhando destaque cada vez mais no âmbito local e global, consequência do modelo de desenvolvimento que estamos vivendo, tornando-se, portanto, um desafio global para todos os habitantes do planeta.

Para Leff (2003), “a crise ambiental é a crise do nosso tempo”. Pode-se apontar que esta “crise ambiental”, reconhecida desde os anos 60, é consequência de uma crise civilizatória mais ampla, influenciada pelo modelo econômico baseado no crescimento exacerbado, o que exige uma reflexão sobre os seus efeitos perversos.

Diante desse contexto, esta pesquisa tem o intuito de contribuir para o processo de ensino aprendizagem em relação à Educação Ambiental.

### **Objetivos**

- Implementar atividades educativas, visando a reflexão sobre a situação ambiental da bacia hidrográfica;
- Realizar análise limnológicas da água coletada nesta pesquisa utilizando o Ecokit,
- Entrega de certificados (Ver Apêndice II, modelo de certificado).

### **Metodologia**

Os princípios norteadores desta atividade, intitulada “Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego São Joaquim”, foi contextualizada através de atividades educativas, incluindo os seguintes tópicos:

- Noções sobre bacia hidrográfica utilizando desenho esquemático (Figura 17), para abordar a dimensões de uma bacia e facilitando a compreensão dos participantes. Isto porque o conceito de bacia hidrográfica pode ser bem compreendido relacionando a hidrografia e o relevo, pois ele descreve a área e os caminhos de uma rede hídrica sobre um dado relevo.

- Análise da qualidade da água do Córrego São Joaquim, como estratégia de Educação Ambiental;

- Noções básicas de segurança laboratorial (anexo A) e atividades educativas caça-palavras (anexo C);
- Apresentação do filme “Eren Brocovich, Uma mulher de talento.” convidativo ao debate específico, pois, relata a contaminação da água de um povoado.

Nesse contexto, proporcionamos aos alunos participantes, uma visão dos problemas ambientais local, através de um trabalho mais lúdico.

## **Resultados**

A partir das práticas educativas desenvolvidas durante o mini-curso, os alunos tiveram como princípio básico, a busca por uma visão holística em relação à problemática ambiental no Córrego São Joaquim.

Ao concluirmos este trabalho pudemos observar que os alunos afirmaram que “*começariam a olhar o Córrego São Joaquim com outros olhos*”, e também “*ficariam atentos aos problemas ambientais na sua comunidade*”.

Nesse sentido, percebe-se, que os alunos têm esperança de viver em um mundo mais equilibrado, e também perceberam a importância da água para a humanidade.

Ressaltamos que este mini-curso foi de grande valia, pois, contribuiu para a conscientização dos participantes, e que somente juntos e organizados ambientalmente poderão lutar por uma sociedade mais sustentável.



**Figura 14.** Mini-curso oferecido aos alunos do 1º ano do ensino médio.



**Figura 15.** Término do mini-curso com os alunos.



**Figura 16.** As análises da água do Córrego São Joaquim.



**Figura 17** - Adaptado da Oficina do CBH-PCJ/2008.

## 2.7. Atividade com Mapa Mental e Questionário

Para finalizar o trabalho, foi realizada uma atividade com mapa mental, na qual a autora do trabalho explicou aos alunos que estava realizando um trabalho de percepção ambiental sobre a bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim. Em seguida foi entregue o mapa geográfico de Santa Gertrudes/SP utilizado como mapa mental (Figura 18), juntamente com as questões (Apêndice VI) e solicitando-se que o interpretassem.

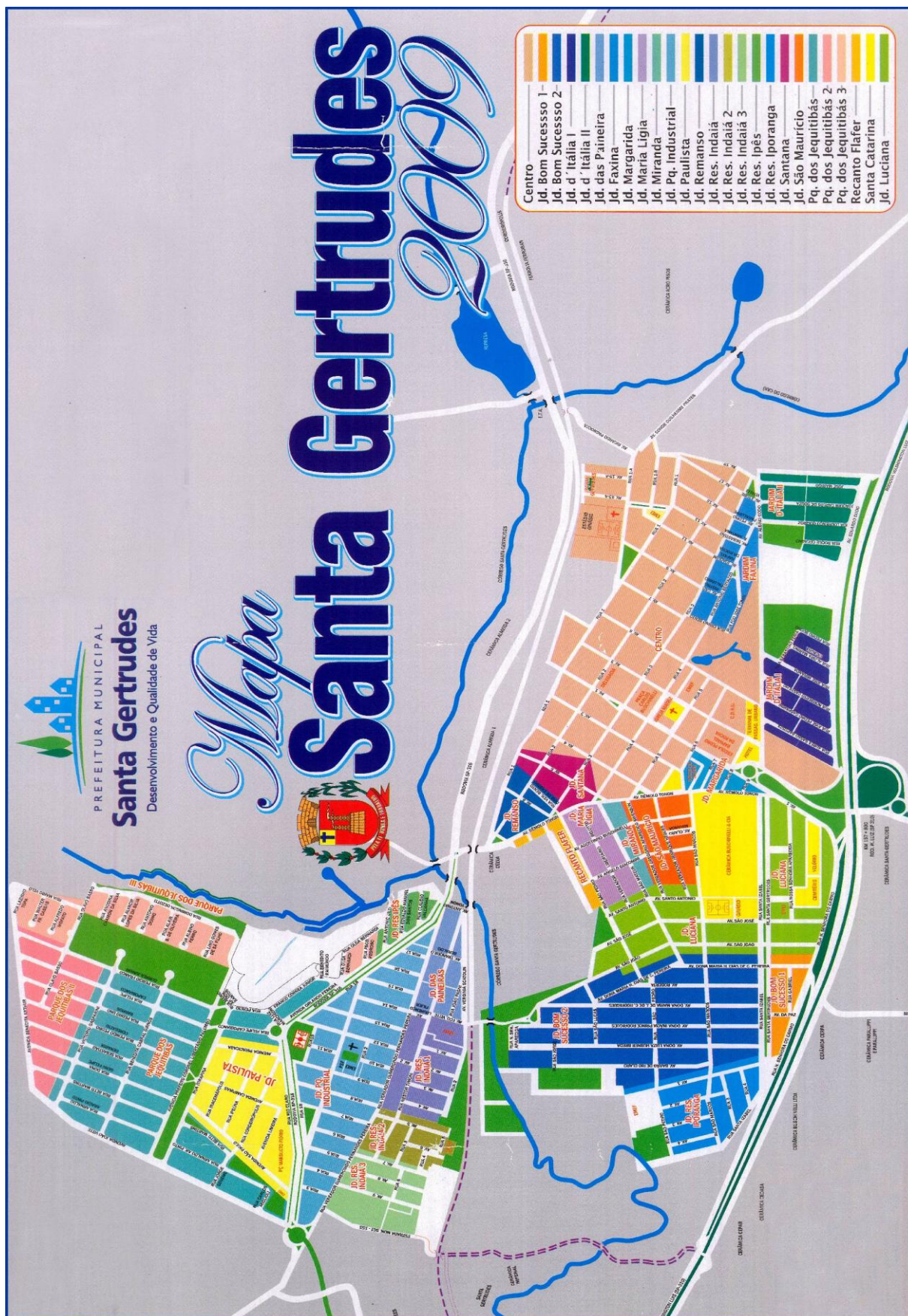
Além do mapa mental foi aplicado um questionário autoexplicativo, que permitiu a interpretação dos dados sobre a percepção ambiental dos participantes.

Essas atividades tiveram a finalidade de investigar o conhecimento dos participantes em relação à área e o seu significado para eles (Percepção Ambiental) e também foram levantadas sugestões de manejo para a área.

Dentro desta perspectiva, é importante destacar que os mapas mentais estão relacionados às características do mundo real, ou seja, não são construções imaginárias, mas são construídos por sujeitos históricos reais, reproduzindo lugares reais, vividos, produzidos materialmente (KOZEL *et al* NOGUEIRA, 1999).

De acordo com Oliveira (2006), para analisar as relações do ser humano com o meio, é necessário compreender, como está estruturado esse espaço percebido na mente das pessoas, ou seja, como ocorre a construção das imagens mentais.

Dentro desta perspectiva, é importante destacar que o uso de mapas mentais como instrumento metodológico foi altamente relevante, pois permitiu que cada participante pudesse manifestar livremente, explicitando sua percepção em relação ao Córrego São Joaquim, seja do espaço vivido e/ ou do espaço concebido por eles.



**Figura 18.** Detalhe do mapa da cidade de Santa Gertrudes utilizado como mapa mental com os alunos. Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes/SP (2009).



### 3.1. Análises da água do Córrego São Joaquim

Este capítulo descreve os resultados obtidos com a realização do programa de monitoramento da qualidade da água no Córrego São Joaquim, no período de outubro e novembro de 2009 (Tabela 01), utilizando o Ecolit como uma ferramenta rápida e de custo reduzido, dando ênfase a Educação Ambiental.

Assim, o desenvolvimento desta pesquisa permitiu a inserção da educação ambiental na comunidade escolar para que os alunos pudessem realizar e observar alguns parâmetros da qualidade da água, buscando estabelecer relações entre este e a EA para construir uma consciência local e global.

A qualidade da água está relacionada ao uso que se faz dela, a definição de características para mostrar se a mesma está apta a um determinado uso é feita utilizando-se de indicadores, importante instrumento que pode ser composto por variáveis individuais ou por um conjunto delas denominado de índices de qualidade da água (AMARO, 2009).

Os princípios da Lei de Gestão de Recursos Hídricos de 1991, no Estado de São Paulo estabelecem em suas diretrizes que a água como um bem público, cuja utilização deve assegurar padrões de qualidade satisfatórios para os usuários atuais e gerações futuras (BRIGANTE; ESPÍNDOLA, 2003).

Os padrões de qualidade da água referem-se a certo número de parâmetros capazes de refletir, direta ou indiretamente, a presença de algumas substâncias ou microrganismos que possam comprometer essa qualidade, avaliando assim os impactos decorrentes da atividade antrópicas nas diferentes bacias hidrográficas. Dentre esses impactos estão os efeitos da poluição, contaminação e introdução de substâncias tóxicas no ambiente aquático (TUNDISI; TUNDISI; ROCHA, 1999).

A utilização de índices de qualidade da água tem crescido ao longo dos últimos anos, e à sua aplicabilidade em transmitir informações sobre o grau de poluição de mananciais utilizados pela comunidade (BENETTI & BIDONE, 2001).

Blum (2003) considera que

Nas atividades econômicas do homem, o conceito de qualidade da água é invariavelmente associado ao uso de um bem ou serviço. Dessa associação derivam as definições de qualidade baseadas em adequação ao uso, satisfação do usuário etc. e o estabelecimento de padrões de qualidade, ou seja, características que definem um bem ou serviço que atende às necessidades do uso a que ele se destina.

A adequação do uso resulta da conformidade daquele bem ou serviço com essas características. A aplicação desses conceitos ao caso da água e seus diversos usos levou à definição dos padrões de qualidade de água. Assim, a qualidade de uma água pode ser avaliada a partir da sua comparação com esses padrões (BLUM, 2003, 125).

Os índices de qualidade da água (IQA) permitem uma análise integrada das ações das variáveis de qualidade da água no sistema, possuem a vantagem da facilidade de entendimento e reconhecimento das tendências ao longo do tempo e do espaço das condições hídricas para os gestores e o público em geral (CETESB, 2005 *apud* PIZELLA, 2006; MARQUES, 2000 *apud* RÖRIG, 2005).

Magalhães Jr (2003b) constatou em uma pesquisa realizada para avaliar a importância de indicadores na gestão da água no Brasil, que os índices mais valorizados pelo grupo de especialistas consultados, que o IQA desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* ( $IQA_{NSF}$ ), é o mais utilizado.

Assim, a escolha dos indicadores foi definida dentre as opções existentes, as formas pela quais se torna possível realizar a pesquisa. Em razão de oferecer uma quantidade maior de indicadores, de seu baixo custo, fácil coleta e produção de resultados, esta pesquisa optou-se pela metodologia empregada por Hermes & Silva (2004), que objetiva a avaliação das características da água a partir dos parâmetros: *Temperatura, transparência (turbidez), oxigênio dissolvido, pH, amônia, ferro total, fosfato, cloreto e dureza total*.

Assim, através dos resultados pode-se considerar que os objetivos propostos durante a investigação foram importantes para despertar nos alunos uma nova visão holística sobre bacia hidrográfica e principalmente do Córrego São Joaquim.

**Tabela 01** – Dados obtidos no monitoramento do Córrego São Joaquim em Santa Gertrudes/SP, (tabela adaptada do Manual do Ecokit).

DATA DA COLETA	10/10/2009			07/11/2009			12/11/2009			14/11/2009		
Dados de Coleta	PONTO (P)			PONTO (P)			PONTO (P)			PONTO (P)		
Classe - CONAMA	2			2			2			2		
Temperatura	<i>Quente</i>			<i>Quente</i>			<i>Quente</i>			<i>Quente</i>		
Horário da coleta	10:00			9:30			15:30			1:20		
PARÂMETROS	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
	Temperatura da água (°C)	30°C	29,5°C	30°C	28°C	27,3°C	28,8°C	26°C	24,1°C	22,5°C	28°C	28°C
Turbidez (NTU)	50	50	50	50	50	100	100	100	100	50	50	100
Oxigênio dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
pH	7,0	7,0	7,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,0	7,5	7,0	7,0	7,5
Amônia (mg. L <sup>-1</sup> N-NH <sub>3</sub> )	0,10	0,10	3,0	0,10	0,10	3,0	0,10	0,10	2,0	0,10	0,10	3,0
Ferro (mg.L <sup>-1</sup> Fe <sub>2</sub> )	0,25	0,25	1,0	0,25	0,25	1,0	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50
Fosfato (mg.L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> )	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,5
Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> Cl)	30	30	50	30	30	60	30	30	40	30	30	50
Dureza total (mg.L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	20	20	50	20	20	50	20	30	40	20	30	60

\*Ponto 1: Montante do Córrego São Joaquim. P 2: Jusante do Córrego São Joaquim. Ponto 3: Abaixo da jusante do Córrego São Joaquim.

### ➤ 3.1.1. Temperatura da água (°C)

A temperatura mais alta registrada foi de 30°C, no mês de outubro/2009, correspondendo ao período quente. E a menor temperatura observada foi 22,5°C, no mês de novembro, no período chuvoso, como mostra a Tabela 02.

Este parâmetro é indispensável quanto à análise da qualidade da água, pois, desempenha um papel de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físicos, químicos e físico-químicos (PALMA-SILVA, 2006).

Determinadas espécies animais ou vegetais desenvolvem-se melhor dentro de uma faixa específica de temperatura, o mesmo ocorre para animais aquáticos. Algumas espécies de peixes vivem melhor a temperatura de 25°C, se a temperatura ultrapassar os 32°C – 35°C, o desenvolvimento pode estar comprometido (MANUAL DO ECOKIT, 2009).

A temperatura superficial da água é dependente de fatores como latitude, altitude, período do ano, taxa de fluxo e profundidade (CETESB, 2001).

As variações de temperatura nas águas podem ocorrer por meio da transferência natural de calor por radiação, condução e convecção devido à interação com o solo e a atmosfera, ou por meio do lançamento de despejos industriais e torres de resfriamento (SPERLING, 2005).

A variação da temperatura na água deve-se principalmente ao acoplamento entre a variação sazonal e a variação diurna (noite/dia) da temperatura ambiente. Esta tendência geral nas águas dos rios tem variações conforme a distância das nascentes, tamanho do leito, velocidade da água, vazão, condições a montante, condições climáticas, escoamento superficial, grau de sombreamento pela presença ou não de vegetação marginal, ou posição do canal no relevo (SÉ, 1992).

O aumento da temperatura provoca a diminuição da solubilidade dos gases e acelera o metabolismo dos organismos, acarretando na redução da quantidade de oxigênio dissolvido da água (AZEVEDO, 1999).

**Tabela 02** – Temperatura da água (°C), nos respectivos pontos de coleta.

<b>Dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Ponto 1/Temperatura (°C)</b>
<b>10/10/2009</b>	10:00 horas	30°C
<b>07/11/2009</b>	09:30 horas	28°C
<b>12/11/2009</b>	15:30 horas	26°C
<b>14/11/2009</b>	14:00 horas	28°C

<b>Dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Ponto 2/Temperatura (°C)</b>
<b>10/10/2009</b>	10:40 horas	29,5 °C
<b>07/11/2009</b>	10:00 horas	27,3°C
<b>12/11/2009</b>	16:00 horas	24,1°C
<b>14/11/2009</b>	14:30 horas	28°C

<b>Dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Ponto 3/Temperatura (°C)</b>
<b>10/10/2009</b>	11:20 horas	30°C
<b>07/11/2009</b>	10:30 horas	28,8°C
<b>12/11/2009</b>	16:30 horas	22,5°C
<b>14/11/2009</b>	13:20 horas	28°C

### ➤ 3.1.2. Turbidez (N.T.U.)

Na Tabela 03, que insere os resultados averiguados da turbidez nos pontos de coleta, verifica-se que os maiores valores desse parâmetro ocorreram novembro, mês tipicamente quente e chuvoso.

É a expressão usada para descrever a presença de partículas insolúveis, como argila, areia fina, resíduos orgânicos, plâncton e outros organismos microscópicos, os quais normalmente são mantidos em suspensão por fluxo turbulento, ou seja, a turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva (MANUAL DO ECOKIT, 2009).

A Resolução 357 do CONAMA 2005 estabeleceu para as águas de Classe 2 o limite máximo de turbidez até 100 NTU (BRASIL, 2005).

A turbidez em corpos de água apresenta os maiores valores em estações mais chuvosas, devido ao aporte de material particulado pelo escoamento superficial (ALMEIDA & SCHWARZBOLD, 2003).

Em concentrações elevadas provocam a redução da fotossíntese de macrófitas e algas subsuperficiais e, caso a população de organismos na superfície seja composta especialmente de algas, a não chegada da luz às camadas mais profundas limita a produção primária às camadas superiores, permitindo, então, a proliferação de cianobactérias produtoras de toxinas. Porém, se a elevada turbidez for gerada por material orgânico em suspensão, poderá haver um maior consumo de oxigênio dissolvido (HERMES & SILVA, 2004).

A turbidez de uma amostra de água representa o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la. Esta redução se dá por absorção ou por espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca, devido à presença de sólidos em suspensão (MEDEIROS *et al.*, 2002).

**Tabela 03** – Turbidez da água (N.T.U.), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Turbidez (N.T.U.)		
	P1	P2	P3
10/10/2009	50	50	50
07/11/2009	50	50	100
12/11/2009	100	100	100
14/11/2009	50	50	100

### ➤ 3.1.3. Oxigênio dissolvido ( $\text{mg.L}^{-1} \text{O}_2$ ).

Os resultados deste estudo demonstram que menores valores de oxigênio dissolvido foram encontrados nos P2 e P3, sendo que estes ficaram inferiores a  $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ . Sendo que os maiores valores foram encontrados no P1 na montante (Tabela 04).

O oxigênio dissolvido na água é uma variável muito importante na caracterização ambiental, e seus valores podem ser usados como indicadores da qualidade da água. Assim baixas concentrações de oxigênio na água podem indicar poluição ou degradação da matéria orgânica (MORAES, 2001).

Para os rios de classe 2, o valor recomendado de oxigênio dissolvido é de  $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$ , segundo a Resolução 357 CONAMA, 2005.

A oxigenação das águas ocorre por meio da interação com a atmosfera e a fotossíntese. As perdas são causadas pela oxidação da matéria orgânica, perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos, tais como ferro e manganês (ESTEVEES, 1998a).

Palma-Silva (2006) ressalta que

A determinação do oxigênio é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica. É um dos parâmetros mais importantes para exame da qualidade da água, pois revela a possibilidade de manutenção de vida dos organismos aeróbios, como peixes, por exemplo. A escassez de OD pode levar ao desaparecimento dos peixes de um determinado corpo d'água, dado que esses organismos são extremamente sensíveis à diminuição do OD de seu meio. Pode também ocasionar mau cheiro.

Para Carmouze (1994),

O OD reduz ou desaparece, quando a água recebe grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis encontradas, por exemplo, no esgoto doméstico, em certos resíduos industriais e outros despejos resultantes das diversas ações antrópicas.

A concentração de OD na água, segundo Marques (2000), depende de:

- (a) fatores físicos: difusão entre a atmosfera e a água, conforme o grau de saturação, mediado pelo nível de turbulência da água;
- (b) fatores químicos: consumo de oxigênio pelos processos de oxidação das substâncias inorgânicas reduzidas;
- (c) fatores biológicos: a fotossíntese, que libera oxigênio na água, e a respiração dos organismos, associados à oxidação bioquímica da matéria orgânica por microorganismos, que consomem oxigênio.

De acordo com a Tabela 04 os níveis de oxigênio observado são baixíssimos, o que significa pequena possibilidade de vida aeróbia em todos os pontos de coleta.

**Tabela 04** - Oxigênio dissolvido na água ( $\text{mg.L}^{-1} \text{O}_2$ ).

Dia	Oxigênio dissolvido na água ( $\text{mg.L}^{-1} \text{O}_2$ )		
	P1	P2	P3
10/10/2009	1,0	0,5	0,5
07/11/2009	0,5	0,5	0,5
12/11/2009	1,0	0,5	0,5
14/11/2009	1,0	0,5	0,5



### ➤ 3.1.4. pH

Os valores de pH das amostras de água do Córrego São Joaquim estão inseridos na Tabela 05. Pode-se observar que esses valores oscilaram entre 7,0 e 7,5, exceto o P3, ou seja, a jusante do Córrego São Joaquim que permaneceu com o mesmo valor. Valores fora das faixas recomendadas pela Resolução 375/05 do CONAMA (pH 6,0 a 9,0) podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema de distribuição da mesma, ocorrendo com isto, uma possível extração do ferro, cobre, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das águas (CETESB, 2001).

O pH pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes, ao mesmo tempo em que é uma das mais difíceis de interpretação, devido à complexidade resultante dos inúmeros fatores que podem influenciá-lo (ESTEVES, 1988).

O pH é a medida do balanço ácido de uma solução, definida como o logaritmo negativo da concentração de íons de hidrogênio. A escala de pH varia de 0 a 14, os quais denotam graus de acidez ou alcalinidade. Valores abaixo de 7 e próximos de zero são denominados ácidos e os maiores valores são denominados alcalinos. Já o valor de pH 7 indica a neutralidade da solução (CHAPMAN *et al* KIMSTACH, 1996 e *apud* LOPES 2007).

A água com pH baixo, isto é, ácida, é corrosiva; já águas com pH elevado, ou alcalinas, são incrustativas (BRASIL, 2007).

O pH fornece indícios sobre a qualidade hídrica, o tipo de solo por onde a água percorreu e indica a acidez ou a alcalinidade da solução (MATHEUS *et al* 1995).

Com o conhecimento do pH de uma amostra de água pode-se controlar a proliferação de pequenos seres (animais e vegetais) e obter mais eficiência na remoção de bactérias (MANUAL DO ECOKIT, 2009).

O termo pH – potencial hidrogeniônico é usado universalmente para expressar o grau de acidez ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução (CARMOUZE, 1994).

Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. O pH da água para abastecimento é de grande importância, além de contribuir para a corrosão das estruturas das instalações hidráulicas do sistema de distribuição. Portanto é considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes, ao mesmo tempo em que é uma das mais difíceis de se interpretar. Tal complexidade é resultante dos inúmeros fatores que podem influenciá-lo.

Os valores do pH estão relacionados a fatores naturais, como dissolução de rochas, absorção de gases atmosféricos, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese, e a fatores antropogênicos pelo despejo de esgotos domésticos e industriais, devido à oxidação da matéria orgânica e a lavagem ácida de tanques, respectivamente (SPERLING, 2005).

**Tabela 05** – Determinação pH da água do Córrego São Joaquim

Dia	pH		
	P1	P2	P3
<b>10/10/2009</b>	7,0	7,0	7,5
<b>07/11/2009</b>	7,0	7,5	7,5
<b>12/11/2009</b>	7,5	7,0	7,5
<b>14/11/2009</b>	7,0	7,0	7,5

### ➤ 3.1.5. Amônia (mg.L<sup>-1</sup> N-NH<sub>3</sub>)

Comparando-se os resultados na Tabela 06, pode-se observar que as médias de valores de amônia foram 0,10 mg.L<sup>-1</sup> nos pontos P1 e P2, ou seja na montante do Córrego São Joaquim. Entretanto, no P3 ocorreram as maiores médias dos valores encontrados para o íon amônio, ou seja, na jusante após o lançamento de esgotos domésticos e industriais. As concentrações elevadas de amônia podem indicar a presença de fontes poluidoras relacionadas aos efluentes domésticos (especialmente os resultantes de produtos de limpeza) fertilizantes usados na agricultura e descargas industriais.

As águas naturais normalmente contêm concentrações inferiores a 1,0 mg.L<sup>-1</sup> e valores superiores a este podem ser indicativos de ações antropogênicas (CETESB, 1995).

A amônia é muito importante para os organismos produtores, especialmente porque sua absorção é energeticamente mais viável. Para a amônia, não há necessidade de redução no interior da célula, como ocorre com o nitrato, que é reduzido pelo nitrato-redutase até amônia. As concentrações de amônia onde se encontra o fitoplâncton são, geralmente, muito baixas. Daí o nitrato constituir-se, na maioria dos casos, a principal fonte de nitrogênio para os vegetais aquáticos. A amônia pode ser encontrada na sua forma não dissolvida, como hidróxido de amônia (ESTEVEES, 1988 *apud* PALMA-SILVA, 1999).

**Tabela 06** – Determinação da Amônia (mg.L<sup>-1</sup> N-NH<sub>3</sub>), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Amônia (mg.L <sup>-1</sup> N-NH <sub>3</sub> )		
	P1	P2	P3
<b>10/10/2009</b>	0,10	0,10	3,0
<b>07/11/2009</b>	0,10	0,10	3,0
<b>12/11/2009</b>	0,10	0,10	2,0
<b>14/11/2009</b>	0,10	0,10	3,0

### ➤ 3.1.6. Ferro ( $\text{mg.L}^{-1} \text{Fe}_2$ )

Para este parâmetro os resultados encontram-se na Tabela 07, os valores observados foram no P1 e P2 de  $0,25 \text{ mg.L}^{-1} \text{Fe}_2$ , ou seja, na montante do córrego permaneceu o mesmo valor. Já no P3 os valores médios foram de 0,50 a  $1,0 \text{ mg.L}^{-1} \text{Fe}_2$ , ou seja, ocorreu um acréscimo no valor.

Apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água como conferir cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários (PALMA-SILVA, 2006).

O ferro em quantidade adequada é essencial ao sistema das águas, já em grandes quantidades pode ser nocivo, dando sabor e cor desagradáveis e dureza às águas, tornando-as inadequadas quanto ao uso doméstico e industrial. O ferro é bastante indesejável em água para consumo humano devido a seu sabor adstringente agridoce. (PALMA-SILVA, 2006). Por estes motivos, o ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de  $0,3 \text{ mg.L}$  na Portaria 1469 do Ministério da Saúde. No Estado de São Paulo estabelece-se o limite de  $15 \text{ mg.L}$  para concentração de ferro solúvel em efluentes descarregados na rede coletora de esgotos seguidas de tratamento (Decreto nº 8468 São Paulo, 2003).

**Tabela 07** - Ferro ( $\text{mg.L}^{-1} \text{Fe}_2$ ), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Ferro ( $\text{mg.L}^{-1} \text{Fe}_2$ )		
	P1	P2	P3
10/10/2009	0,25	0,25	1,0
07/11/2009	0,25	0,25	1,0
12/11/2009	0,25	0,25	0,50
14/11/2009	0,25	0,25	0,50

### ➤ 3.1.7. Fosfato ( $\text{mg.L}^{-1} \text{PO}_4$ )

Como observado na Tabela 08, os valores deste parâmetro permaneceram em  $0,0 \text{ mg.L}^{-1}$ , respectivamente nos P1 e P2, as maiores concentrações desse parâmetro foi encontrado no P3 entre  $2,0$  a  $2,5 \text{ mg.L}^{-1}$ , apresentando-o inadequado ao limite estabelecido pela legislação. Provavelmente, devido às atividades ao longo do trecho do Córrego São Joaquim como as indústrias do Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes e também o descarte de esgotos domésticos e industriais *in natura* no córrego.

De acordo com Souza (2006), a água do escoamento doméstico (com produtos industrializados, dejetos humanos) efluentes industriais e fertilizantes são os principais agentes responsáveis por aumentar a concentração de fosfato.

A Resolução 375/05 do CONAMA determinou que a quantidade máxima de fósforo permitida, para que a água seja considerada adequada para o organismos aquáticos, para a manutenção da biodiversidade e para o abastecimento urbano, é de  $0,025 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Todo o fósforo presente em águas naturais encontra-se na forma de fosfato, que pode ser originado de fontes naturais como as rochas da bacia de drenagem, material particulado da atmosfera e decomposição de organismos alóctones, além de fontes artificiais, como os esgotos e deflúvio superficial agrícola, que carrega compostos químicos a partir dos fertilizantes (ESPÍNDOLA *et al* 2000).

O fósforo na água apresenta-se principalmente na forma de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. As formas em que os ortofosfatos se apresentam na água ( $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) dependem do pH, sendo a mais comum na faixa usual de pH o  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Os polifosfatos são moléculas mais complexas com dois ou mais átomos de fósforo. O fósforo orgânico é normalmente de menor importância.

São constituídos por sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos, são originados pela dissolução de compostos do solo e decomposição da matéria orgânica (BOTELHO, 2000).

Fósforo é um nutriente essencial para a vida de organismos presentes em ambientes aquáticos, sendo, geralmente, o nutriente limitante para o crescimento de algas que regulam a produção primária em um corpo d'água. As fontes naturais de fósforo são a dissolução de compostos do solo e rochas e a decomposição de matéria orgânica. Já as fontes artificiais estão relacionadas aos despejos domésticos, especialmente os que contêm detergentes, efluentes industriais e fertilizantes oriundos do escoamento superficial. O aumento nas concentrações de fósforo nas águas pode favorecer o processo de eutrofização dos corpos d'água

(CHAPMAN & KIMSTACH, 1996). Nesses casos a água tem mau cheiro, gosto desagradável e ocorre morte generalizada de peixes (CARMOUZE, 1994).

Palma-Silva (2006) menciona que, o fósforo um elemento não metálico, pode ocorrer em várias formas orgânicas ou inorgânicas, e pode estar presente na água como espécie dissolvida ou particulada. Uma vez que o fósforo é um nutriente essencial para as plantas, pode ser um fator limitante para o seu desenvolvimento. Na água, a forma combinada do elemento varia continuamente devido aos processos de decomposição e síntese entre formas associadas organicamente e formas inorgânicas oxidadas. O fósforo é raramente encontrado em concentrações significativas em águas superficiais, já que é ativamente absorvido pelas plantas. Águas subterrâneas podem conter concentrações de fósforo um pouco mais elevadas.

Cabe uma crítica em relação à leitura do kit, pois o mesmo apresenta uma baixa resolução na leitura em alguns parâmetros como exemplo o fosfato que apresenta  $0,0 \text{ mg.L}^{-1} \text{ PO}_4$ .

**Tabela 08** - Fosfato ( $\text{mg.L}^{-1} \text{ PO}_4$ ), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Fosfato ( $\text{mg.L}^{-1} \text{ PO}_4$ )		
	P1	P2	P3
10/10/2009	0,0	0,0	2,0
07/11/2009	0,0	0,0	2,5
12/11/2009	0,0	0,0	2,0
14/11/2009	0,0	0,0	2,5

### ➤ 3.1.8. Cloretos ( $\text{mg.L}^{-1}$ Cl)

Os resultados obtidos das análises de cloretos nas amostras coletadas encontram-se na Tabela 09. Durante o período de estudo os menores valores foi encontrado nos P1 e P2 com  $30 \text{ mg.L}^{-1}$  Cl e com acréscimo no P3 com valores de 40 a  $60 \text{ mg.L}^{-1}$  Cl, isto provavelmente devido a lançamentos de efluentes domésticos e industriais.

A Resolução 375/05 do CONAMA fixou o valor de  $250 \text{ mg.L}^{-1}$  Cl para cloreto total em águas classe 2.

Os cloretos em razoáveis concentrações, não são nocivos aos seres humanos, a não ser o cloreto de sódio, que causa hipertensão, quando em excesso. Em concentrações acima de  $250 \text{ mg.L}^{-1}$ , no entanto, confere a água um gosto salgado (NUVOLARI *et al* 2003 *apud* por PALMA-SILVA, 2006).

Os cloretos podem estar presentes naturalmente na água ou podem ser consequência da poluição por esgotos sanitários ou efluentes industriais. Em teores elevados de cloretos podem interferir na coagulação, sendo  $250 \text{ mg.L}^{-1}$  o valor máximo admitido para águas de abastecimento (BRIGANTE *et al* 2003).

O íon cloreto não participa de maneira significativa nos processos geoquímicos e biológicos que ocorrem nos meios naturais, de modo que pode ser considerado um elemento conservativo, de grande utilidade para: caracterizar a origem de uma massa de água e seu percurso; estimar as infiltrações de água em sistema aquático, por combinação do balanço hídrico e do balanço de massa do cloreto; evidenciar e quantificar os aumentos e diminuições das concentrações de outros compostos dissolvidos no meio, provocados pela ocorrência de diversos processos geoquímicos e biológicos (CARMOUZE, 1994).

**Tabela 09** - Cloretos ( $\text{mg.L}^{-1}$  Cl), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Cloretos ( $\text{mg.L}^{-1}$ Cl)		
	P1	P2	P3
10/10/2009	30	30	50
07/11/2009	30	30	60
12/11/2009	30	30	40
14/11/2009	30	30	50

### ➤ 3.1.9. Dureza total ( $\text{mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$ )

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 10, pode-se verificar que os menores valores encontrados neste parâmetro, foram no P1 e P2. Observa-se que no P3, onde há interferência de esgotos tanto domésticos quanto industrial, constatou concentrações entre 40, 50 e 60  $\text{mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$ .

O parâmetro de dureza total é importante para definir a concentração de diversos sais, os níveis de cálcio e magnésio, na água que, quando elevados, dificultam a formação de espuma e podem formar incrustação em tubulações e equipamentos industriais. Quanto maior a concentração destes diz-se que a água é mais "dura" o no caso contrário mais "branda". A dureza influencia nas funções orgânicas dos peixes que encontram em águas brandas condições ideais de sobrevivência. Estes, apesar de serem normalmente flexíveis quanto aos valores de dureza da água, apresenta em algumas espécies certa exigência destes níveis, principalmente para funções como a reprodução. Seus níveis de concentração devem se manter abaixo de 200  $\text{mg.L}^{-1}$  (SOUZA, 2006).

**Tabela 10** - Dureza total ( $\text{mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$ ), nos respectivos pontos de coleta.

Dia	Dureza total ( $\text{mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$ )		
	P1	P2	P3
10/10/2009	20	20	50
07/11/2009	20	20	50
12/11/2009	20	30	40
14/11/2009	20	30	60



### **3.2. Percepção Ambiental dos Participantes em Relação aos Pontos de Coletas**

A análise da percepção ambiental dos participantes em relação à área estudada baseou-se nos resultados da aplicação do mapa conceitual e um questionário (adaptado de TONISSI, 2005), no total de 05 questões, tais como seguem:

#### **Questão 01: Observando o mapa mental, descreva o que existe nos espaços entre cada ponto de coleta.**

Para a análise dos resultados dos mapas mentais (Anexo D), e os componentes relatados foram agrupados na tabela 11 (componentes descritos com base no mapa mental) nas seguintes categorias: água, resíduos sólidos, solo, cheiro, fauna, cobertura vegetal e componentes construídos.

De modo geral os estudantes da E.E. Pedro Raphael da Rocha conhecem com detalhes a área de estudo, é possível supor pelos detalhamentos das respostas dos participantes.

Em relação aos componentes descritos com base no mapa mental, os impactos ambientais foram mencionados pelos respondentes, que atribuíram vários nomes ao elemento água como Córrego de esgoto, assoreamento, água turva e odor forte.

Em relação aos resíduos sólidos também foram bastante percebidos pelos participantes, citaram a presença de garrafas pet, entulho, pedaços de lona plástica, chinelo, tijolo, sacos plásticos e pedaços de madeira. Já no componente solo teve pouco detalhamento, ficou como barrento e argiloso.

A temática fauna também foi bastante percebida pelos participantes, que citaram uma grande diversidade de espécies de animais, como a presença de cigarras, abelhas, formigas, pernilongos, aranhas, carrapatos, capivara e pássaros. A cobertura vegetal também foi bem detalhada pelos respondentes como: sem mata ciliar, sem mata nativa, pouca presença de mata ciliar e árvores, pteridófitas (samambaia) e gramíneas.

Dentre os componentes construídos que compõem a infraestrutura nos pontos de coletas, os elementos citados foram às chácaras, linha férrea e indústrias cerâmicas.

Ressalto que as respostas foram obtidas através da tabela 11, onde foram citados pelos respondentes os componentes vistos durante a aula de campo.

**Tabela 11** – Dados obtidos com base no mapa mental, tabela adaptada do Manual do Ecolkit.

<b>COMPONENTES DESCRITOS COM BASE NO MAPA MENTAL</b>			
<b>Pontos</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>Água</b>	<i>Coloração turva</i>	<i>Coloração turva, assoreamento</i>	<i>Espuma, rio de esgoto (odor muito forte)</i>
<b>Resíduos sólidos</b>	<i>Chinelo, garrafa pet</i>	<i>Pedaços de lona plástica e tijolo,</i>	<i>Saco plástico, garrafa pet, pedaços de madeira e entulho</i>
<b>Solo</b>	<i>Arenoso</i>	<i>Argiloso e barro</i>	<i>Argiloso, arenoso e barro</i>
<b>Cheiro</b>	-	-	<i>Muito forte</i>
<b>Fauna</b>	<i>Cigarras, abelhas, formigas, pernilongos, aranhas e carrapatos</i>	<i>capivara</i>	<i>Pássaros</i>
<b>Cobertura vegetal</b>	<i>Pouca presença de mata ciliar, bambu e árvores</i>	<i>Pteridófitas (samambaia), mata nativa e macrófitas</i>	<i>Gramíneas e sem presença de mata ciliar</i>
<b>Componentes construídos</b>	<i>Estradas, chácaras, entulho, trilha, terrenos vazios</i>	<i>Estradas, chácaras, entulho, trilha, pontes, linha férrea e indústrias cerâmicas</i>	<i>Ruas, chácaras, entulho, trilha, terrenos vazios, casas, linha férrea, pontes e indústrias cerâmicas</i>

## **Questão 02: O que você observou no trajeto entre a escola e a Estação de Tratamento de Água (ponto 1)?**

Essa questão visou investigar a presença da pequena área verde situada no trajeto entre a escola e a Estação de Tratamento de Água, que é perceptível na observação dos participantes. A partir dos resultados da observação dos participantes no trajeto entre a escola e a ETA, pode-se perceber que a maioria já conhecia a área verde, isso significa que tendem a apresentar uma interação positiva entre os alunos-ambiente. Porém, vários componentes naturais desta área foram percebidos como (água turva, solo argiloso e assoreamento), o elemento que mais aparece na percepção dos alunos foram as indústrias cerâmicas, ou seja, os componentes construídos.

É importante ressaltar que os participantes fizeram sugestões de manejo, cuidado e conservação desta área, conforme a Tabela 12. De modo geral, afirmaram a necessidade da implementação de projetos de EA com a comunidade para estimular o sentimento de pertencimento e atitudes em relação a esse local, o que pode ser um passo importante para sensibilização e valorização do ambiente como um todo.

De acordo com Machado (1988), não é possível falar de paisagens a não ser a partir de sua percepção pelo ser humano, uma vez que a paisagem não se separa da experiência e da vivência humana. A partir do contato com uma paisagem (objeto), através da percepção, o ser humano (observador) apreende essa paisagem e a avalia. E avaliar uma paisagem implica fenômeno perceptivo que não pode ser estudado como um evento isolado da vida cotidiana das pessoas, pois a percepção está sempre presente em toda e qualquer atividade humana.

**Tabela 12:** Sugestões de Manejo do Córrego São Joaquim

<b>Sugestões de Manejo</b>	<b>Números de participantes</b>
Não jogar entulho	02
Conscientização da comunidade através de programas de EA	04
Tratamento de Esgoto	05
Preservação	02
Plantio de árvores	01
Leis proibindo novas construções entorno do Córrego São Joaquim	01

### Questão 03: Existe alguma vegetação nos pontos de coleta?

Essa questão visou analisar a percepção dos participantes em relação à vegetação e também o sentimento de apreço e cuidado, por está relacionado com a noção de co-responsabilidade. A maioria dos participantes afirmou existir uma pequena área de vegetação apenas no ponto 1, o elemento mais citado foi mata ciliar. Portanto, pudemos constatar através da Tabela 13 que os demais participantes afirmaram não existir a presença de mata ciliar nos pontos 2 e 3, e consideraram a co-responsabilidade da comunidade em relação à degradação ambiental nesses pontos. Embora, justificam a falta de divulgação dos órgãos públicos sobre a importância da recuperação e conservação desta área, acentuada pelos esgotos *in natura*, resíduos sólidos e componentes construídos no entorno da bacia hidrográfica.

É interessante ressaltar que houve entre os participantes percepções diferentes, o que mostra que a percepção da paisagem baseia-se também em fatores individuais (utilização dos cinco sentidos, experiências do passado, conforme Tuan, 1983).

Interpretamos que esse contato direto dos participantes com o ambiente contribuiu para despertar a sensibilização para a importância desse ecossistema.

**Tabela 13:** Percepção da vegetação

<b>Nomes atribuídos à vegetação</b>	<b>Ponto de coleta</b>	<b>Números de respondentes</b>
Mata ciliar	01	08
Mata nativa	01	01
Sem mata nativa	2 e 3	02
Pouca presença de mata ciliar	2 e 3	04

**Questão 04: O que você viu ou imagina que exista nos pontos de coleta do Córrego São Joaquim (ponto 1, ponto 2 e ponto 3)?**

Essa questão visou analisar a percepção dos participantes a partir de uma reflexão mais aprofundada e direcionada a bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim. Dentre as categorias mais citadas foram a fauna, resíduos sólidos e cobertura vegetal, todas com várias citações.

Na categoria “Água” houve pouco detalhamento nas descrições, foi citada apenas a poluição hídrica e não a importância da bacia hidrográfica como unidade de estudo, que é essencial para o planejamento ambiental, a Tabela 14 demonstra as percepções dos participantes.

Quanto aos componentes construídos foram citados chácaras, estradas, ruas, casas, pontes linha férrea e indústrias cerâmicas todos componentes inseridos nos pontos de coletas.

A partir dos resultados da observação dos participantes, pode-se perceber que o público carece de intervenções educativas para que se torne sensibilizado, bem informado e motivado para agir.

**Tabela 14:** Percepção do Córrego São Joaquim

<b>Nomes atribuídos a água</b>	<b>Números de respondentes</b>
Córrego de esgoto	09
Assoreamento	02
Água turva e odor forte	04

**Questão 05: Discorra o que Córrego São Joaquim significa para você e o que você gostaria que fosse feito naquele local?**

De acordo com as respostas dos participantes agrupadas na Tabela 15, pudemos interpretar que a maioria tem preocupações com a degradação desse ecossistema e também demonstra grande sentimento de pertencimento, além de estar ambientalmente consciente sobre seu papel como sujeito na manutenção desse ecossistema.

Nessa questão os impactos ambientais percebidos foram a poluição hídrica tais como: o despejo de esgoto no córrego, odor forte que atinge alguns bairros e resíduos sólidos. Em relação ao manejo, os participantes estão conscientes da necessidade de ações de manejo permanentes que reduzam a acelerada degradação na bacia hidrográfica.

De modo geral, pudemos notar que a partir desse estudo de percepção, cabe a necessidade de uma intervenção educativa, que poderá subsidiar projetos de EA a serem desenvolvidos pelas escolas.

Prossegue Tonissi (2005), em relação à EA escolar, a bacia hidrográfica na qual a escola está inserida é uma importante “sala de aula natural”, e as aulas de campo são essenciais para a compreensão pelos educandos da relação dos corpos hídricos com os demais elementos da bacia (áreas de vegetação natural, agricultura, habitações, indústrias, entre outros) e de sua importância para a manutenção da vida. Além de possibilitar o contato com esse ecossistema através dos cinco sentidos e a partir de suas experiências passadas, os estudantes, ao dialogar com os residentes no local têm oportunidade de conhecer o histórico da bacia e a percepção dos moradores, que contribuirão para que construam ou modifiquem sua própria percepção em relação a esse ecossistema.

**Tabela 15:** Nomes atribuídos aos componentes nos pontos de coletas e número de participantes em todas as respostas.

<b>Componentes</b>	<b>Nomes atribuídos aos elementos</b>	<b>Números de citações</b>
<b>Água</b>	Córrego de esgoto	09
	Assoreamento	02
	Água turva e odor forte	04
<b>Resíduos sólidos</b>	Garrafas pet	12
	Entulho	01
	Pedaços de lona	01
	Chinelo	01
<b>Solo</b>	Argiloso	09
	Barroso	06
<b>Cheiro</b>	Odor forte	15
<b>Fauna</b>	Cigarras, pernilongos, formigas e abelhas	05
	Aranhas e carrapatos	01
	Capivara	01
	Pássaros	08
<b>Cobertura Vegetal</b>	Sem mata ciliar	08
	Sem mata nativa	01
	Pouca presença de mata ciliar	05
	Árvores	01
<b>Componentes construídos</b>	Estradas	01
	Chácaras	01
	Linha férrea	02
	Pontes	01
	Indústrias cerâmicas	10

As transformações no meio ambiente ocorrem diariamente e têm sofrido alterações constantes nos últimos tempos, decorrentes do modelo de desenvolvimento econômico, capitalista e industrialista, que fomenta desigualdades e conseqüentemente, destroe o meio ambiente. O recurso natural água é um insumo indispensável para realização das principais atividades econômicas. Nesse sentido, é de suma importância desenvolver ações de EA em prol da sustentabilidade dos recursos hídricos do Córrego São Joaquim.

A presente pesquisa caracterizou-se por percorrer caminhos para uma EA voltada a conservação do manancial de abastecimento público de Santa Gertrudes/SP.

O levantamento dos impactos ambientais no Córrego São Joaquim permitiu observar que é marcada pela presença da poluição do solo, poluição do ar, poluição sonora e poluição hídrica, causada por despejo *in natura* dos esgotos diretamente no córrego, sem nenhum tipo de tratamento.

As intervenções educativas de EA enfatizando a importância da bacia hidrográfica contribuíram para despertar nos participantes mudanças de atitudes e uma visão mais holística voltada para a problemática ambiental da área de estudada.

A partir da caracterização limnológica do Córrego São Joaquim realizada nos meses de outubro e novembro de 2009, nos pontos P1, P2 e P3 permitiu aos participantes realizarem uma série de análises limnológicas utilizando o Ecolit como uma ferramenta auxiliar e de grande eficácia. É importante elucidar que os resultados das análises limnológicas foram utilizadas como estratégia metodológica durante o processo EA e não para obter dados limnológicos com grande precisão.

Nessa mesma vertente, foi também desenvolvido um mini-curso com a temática “Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego São Joaquim”, abordando métodos que despertassem nos participantes uma visão holística de que a água é um bem finito e sem ela não podemos viver.

Como diz Callenbach (1993), nós, seres humanos, somos organismos que pensamos. Não precisamos esperar que os desastres nos ensinem a viver de maneira sustentável.



Consideramos que o estudo de percepção ambiental contribuiu para revelar como os participantes se relacionam com o meio onde estavam inseridos, usando como método de análise o mapa mental juntamente com um questionário. As análises dos mapas mentais apresentaram características diferentes do mesmo lugar, isso servirá para nortear as futuras intervenções educativas voltadas à sensibilização ao longo da bacia hidrográfica do Córrego São Joaquim.

De acordo com Machado (1988), não é possível falar de paisagens a não ser a partir de sua percepção pelo ser humano, uma vez que a paisagem não se separa da experiência e da vivência humana. A partir do contato com o meio ambiente, o ser humano percebe, contempla e vivencia as paisagens, atribuindo a elas significados e valores.

Desta forma, é importante elucidar que todas as atividades práticas desenvolvidas nesse trabalho contribuam para que os participantes pudessem compreender a complexidade dos problemas que afetam a sua vida e de sua comunidade. Em consonância com os resultados do trabalho, o mesmo pode ser um dos caminhos para trabalhar Educação Ambiental, com base na interdisciplinaridade, sobretudo na busca para promover um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos no município de Santa Gertrudes-SP.

Diante desses fatores, destacamos que o modelo de desenvolvimento econômico evoluiu rapidamente e conseqüências irreversíveis poderão nos afetar como o esgotamento do solo, contaminação da água, vida vegetal e animal. Nesse contexto, fica evidente que a Educação Formal é um meio viabilizador de mudanças para atingir uma sociedade mais sustentável e ecologicamente equilibrada.

Consideramos que esta pesquisa obteve resultados esperados, pois, na medida do possível, procuramos transmitir a importância sobre a bacia hidrográfica, na mesma medida, despertar ou fortalecer a mudança de atitudes dos participantes, mas também contribuindo para a conscientização no contexto local para entender o regional e o global.

Portanto, é de extrema necessidade efetivação de programas contínuos de educação ambiental juntamente com as escolas para promover um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos no município.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.A.B.; SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do Arroio da Cria, Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água (IQA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.8, n. 1, p. 81-97, 2003.
- ALMEIDA, F.C. **Os livros didáticos de matemática para o ensino fundamental e os temas transversais: realidade ou utopia?** 274 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru-SP, 2007.
- AMARO, C.A.; **Proposta de um índice para avaliação de conformidade da qualidade dos corpos hídricos ao enquadramento.** 224p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- ANDRADE, J. P. **Oficina – Água na escola: da bacia hidrográfica à prática abordagem socioambiental**, Projeto Multiplicando os conhecimentos para a gestão das águas (contrato FEHIDRO 310/2007), Americana-SP: Consórcio PCJ, 2ª ed., 2008. 1 CD-ROM.
- ANDREWS, John H. What Was a Map? The Lexicographers Reply. **Cartographica**, v.33, n.4, p.1-11, 1996.
- AZEVEDO, E.B. Poluição e tratamento de água. **Química Nova na Escola**, n.10, nov. 1999.
- BENETTI, A.; BIDONE, F.O. Meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, C.E.M. (org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. p.849-876.
- BONOTTO, D.M.B., CARVALHO, L.M. Os problemas ambientais e os alunos do ensino médio: uma experiência em sala de aula. **Revista Educação: teoria e prática.** Rio Claro, v.9, n. 16, 2001, 18p. 1CD-Rom.
- BOTELHO, C. G. **Recursos naturais renováveis e impacto ambiental: Água** Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância – Gestão e Manejo Ambiental em na Agro-indústria. Lavras: UFLA/FAEPE, v. 1. 2000.
- BLANCO – HERNANDEZ, A.L.; ALONSO – GUTIERREZ, D.; JIMENEZ de BLAS, O. Estudio de los niveles de plomo, cádmio, cinc y arsênico em águas de La Província de Salamanca. **Rev. Esp. Salud Publica** , v. 72, n.1, p.53-65, 1998.
- BLUM, J.R.C. **Critérios e padrões de qualidade de água.** Reúso de água. Universidade de São Paulo/Faculdade de Saúde Pública: ABES, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conferência Intergovernamental de Tbilisi**. 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=20&idMenu=491>. Acesso em: 03 abril. 2008.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. v. 10.4. Temas Transversais – meio ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1998b. p.167-242.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 53, seção 1, p. 58-63.

\_\_\_\_\_. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007, 408 p.

BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA; E.L.G. **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu**. São Carlos: RiMA, 2003. 278p.

BRIGANTE, J. ; ESPÍNDOLA, E.L.G. **Avaliação Rápida de Riachos**. Núcleo de Estudos de Ecossistemas Aquáticos. NEEA/CRHEA/SHS/EESC/USP, 2003.

CALLENBACH, E. *et al.* **Gerenciamento Ecológico - Eco-Management – Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis**. São Paulo: Ed. Cultrix, p.37, 1993.

CARLI, C.H. **Coleção Conto, canto e encanto com a minha história... Santa Gertrudes: Barro, Arte e Tecnologia Moldando sua História**. São Paulo: Noovha América, 2008.

CARMOUZE, J.P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. São Paulo: Edgard Blucher; FAPESP, 1994. 254p.

CARVALHO, L.M.A educação ambiental e a formação de professores. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília, 2001. p. 55-64. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010.

CARVALHO, I.C.M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. In: ZAKRZEWSKI, S.B. **A educação ambiental na escola: abordagens conceituais**. Erechim: Edifapes, 2003. p. 55-62. Disponível em: <http://www.reasul.org.br/mambo/files/cadernos%20de%20EA%20URI%202003.pdf>>.

Acesso em: 10 jun. 2010.

CASTELLO, L. **A Percepção em análises ambientais in Percepção Ambiental: A experiência brasileira** – Vicente Del Rio e Lívia de Oliveira (orgs.) São Carlos: Studio Nobel, UFSCar, 1999. p. 3-22.

CASTELLO, L. Educando Educadores. **OLAM – Ciênc. & Tec.** v.1 n.2 - p. 153-165. Rio Claro, 2001. CD-ROM

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas**, São Paulo, 1995. (Série Relatórios).

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Uso das águas subterrâneas para abastecimento público no Estado de São Paulo**. Coord. CASARINI, D.C.P. e SILVA, M. F. B. São Paulo: CETESB, 1997a. 46 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução do CONAMA nº 357**. 5.ed. Brasília: IBAMA, 2005. 23 p.

CONCEIÇÃO, F.T. **O método do desequilíbrio isotópico do urânio aplicado no estudo do intemperismo na bacia do Rio Corumbataí (SP)**. 141 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio claro, 2000.

CUNHA, M.A.A. **Diagnóstico de Qualidade das Águas da Bacia do Ribeirão Claro (SP)**. 168 p. Dissertação de mestrado – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

CHAPMAN, D.; KIMSTACH, V. Selection of water quality variables. In: CHAPMAN, D. (Ed.). **Water quality assessments** – a guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring. 2.ed. London: UNESCO/WHO/UNEP, 1996. p. 74-133.

DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) Divisão das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2005.

DEL RIO, V. **Cidade da mente, cidade real** – Percepção Ambiental e revitalização na área portuária do RJ. In: Percepção Ambiental: A experiência brasileira –DEL RIO, V. e OLIVEIRA, L. (orgs.) São Carlos: Studio Nobel, UFSCar, 1999. p. 3-22.

- DIAS, G.F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 7. ed. São Paulo: Gaia, 1994. 551p.
- DOMINGOS, A.E. **Avaliação do meio ambiente de Santa Gertrudes/SP e propostas para uma agenda local**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas.
- ERIN BROCKOVICH, UMA MULHER DE TALENTO. Direção: Steven Soderbergh. Produção: Danny DeVito, Michael Shamberg e Stacey Sher. Roteiro: Susannah e Richard LaGravanese Grant. Elenco: Julia Roberts, Albert Finney e Aaron E. Eckart. EUA: Jersey Films, 2000. 1 DVD (130 min), son., color.
- ESPÍNDOLA, E.L.G. A Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar. In: Rocha, O., PIRES, J.S.R. e Santos, J.E. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento**. São Carlos: Ed. Rima, 2000.
- ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1988. 575p.
- ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998a. 602p.
- FERREIRA, J.A.C. **Projeto piloto de prevenção à poluição (P2) nas indústrias cerâmicas da região de Santa Gertrudes**. Prevenção à poluição: Conceitos, técnicas a aplicabilidade. São Paulo: CETESB, 2000.
- FIORI, A. **A percepção ambiental como instrumento de programas de educação ambiental da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP)**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 113p. 2007.
- GALLO, Z. Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente: Impactos sobre os recursos hídricos na bacia do rio Piracicaba. **Revista Uniara**, Araraquara-SP, n: 11, p. 163-187, jun. 2002.
- GARCIA, L.B.R. **O passado e o presente: Santa Gertrudes - seu povo e sua história**. Rio Claro: Editora e Gráfica Expressão de Limeira Ltda, 2003.
- GERTEL, P. **Estudo dos impactos ambientais negativos do córrego São Joaquim na sub-bacia do Ribeirão Claro, SP**. Monografia. Centro de Estudos Ambientais: Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2002. 55p.
- GONZAGA, J.L. **Educação Ambiental nas bacias hidrográficas de Ibaté – SP e região, envolvendo o ensino formal: uma visão pedagógica do processo**. 142p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- GRÜN, M. **Ética e educação ambiental**. A conexão necessária. Campinas: Papirus, 1996.

- GUIMARÃES, M. **Educadores ambientais em uma perspectiva crítica**: reflexões em Xerém. 2003. 168 p. Tese (Doutorado de Ciências Sociais) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- HERMES, L.C. et al. **Participação comunitária em monitoramento de qualidade de água**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA Meio Ambiente, 2004. (Circular Técnica, 8).
- HERMES, L.C.; SILVA, A.S. **Avaliação da Qualidade das águas**: manual prático. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. 55p.
- KOZEL, T.S.; NOGUEIRA, A.R.B.A. Geografia das Representações e sua aplicação pedagógica: contribuição de uma experiência vivida, In: **Revista do Dep. de Geografia de São Paulo**. FFLCH-USP. 1999 (13) ( 239-257).
- KOZEL, S. Mapas mentais – uma forma de linguagem: perspectivas metodológicas. In: KOZEL, S.; COSTA SILVA, J.; GIL FILHO, S.F. (orgs). **Da percepção e cognição à representação**: reconstruções teóricas da geografia cultural e humanista. São Paulo: Terceira Margem; Curitiba: NEER, 2007. p. 114-138.
- KRASILCHIK, M. Educação ambiental na escola brasileira – passado, presente e futuro. **Ciência e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 12, p. 1958-1961, 1986.
- LEFF, E. Pensar a Complexidade Ambiental. In: LEFF, E. (Coord.). **A Complexidade Ambiental**. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003. p. 15-64.
- LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Ed. Nacional, 1969.
- LIBÂNEO, J.C. Os significados da educação, modalidades de prática educativa e a organização do sistema educacional. In: LIBÂNEO, J.C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 69-103.
- LOPES, F.W.A. **Avaliação da qualidade das águas e condições de balneabilidade na bacia do Ribeirão de Carrancas-MG**. 96p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Dep. Engenharia Florestal, Lavras/MG. 2007.
- LOUREIRO, C.F.B., **Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.
- LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo, Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1999.
- MACHADO, L.M.C.P. Estudo da paisagem: uma abordagem perceptiva. **Revista de Geografia e Ensino**, Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1998. p. 37-45.

MACHADO, L.M.C.P. Paisagem valorizada: A Serra de Mar como Espaço e como Lugar. In: RIO, V.; OLIVEIRA, L. (orgs.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999, cap. 6, p. 97-120.

MACHADO, J.T. **Um estudo diagnóstico da Educação Ambiental nas Escolas do Ensino Fundamental do Município de Piracicaba/SP**. 194 p. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2007.

MAGALHÃES JR, A.P. Os indicadores como instrumentos potenciais de gestão das águas no atual contexto legal-institucional do Brasil: resultados de um painel de especialistas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v.8, n.4, p.49-68, 2003b.

MANUAL DO ECOKIT: **Qualidade de Água**. Alfakit, Florianópolis/SC, p. 1-16, 2009.

MARQUES, P.H.C. **Estudo Limnológico do Rio Piraquara (Piraquara \_PR):** variação espacial e temporal das características físicas e químicas e ordenação espacial da bacia hidrográfica. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Ecologia e Recursos Naturais – PPG-ERN, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2000.

MARTINELLI. P. **Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias:** proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo. 130 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências Exatas – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro. 2004.

MATHEUS, C.E.; MORAES, A.J.; TUNDISI, T.M.; TUNDISI, J.G. **Manual de análises limnológicas**. São Carlos: Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, USP, 62 p. 1995.

MATHEUS, C.E.; SÉ, J.A.S. Educação Ambiental e Recursos Hídricos: uma abordagem holística e sistêmica de bacia hidrográfica. In: NOAL, F.O.; BARCELOS, V.H.L. **Educação Ambiental e Cidadania**. Santa Cruz do Sul-RS: EDUNISC, 2003. p:137-140.

MEDEIROS, P.R.P.; SANTOS JUNIOR, R.C.; ANDRADE, E.L.; COSTA, F.J.C.B.; ARAUJO, A.E.M. Reservatório de Xingó: estimativa da turbidez pelos métodos Kriging e curvatura mínima. **Bol. Est. Cienc. Mar**. UFAL, n. 12, p. 63-82, 2002.

MEDINA, N.M.A formação dos professores em educação fundamental. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília, 2001. P. 17-24. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

- MENDES, J.C.T. **Caracterização fitogeográfica como subsídio para a recuperação e a conservação da vegetação na Bacia do Rio Corumbataí**. 121p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- MENEGON, V.A. **Aspectos gerais sobre as mineralizações de calcário da Formação Irati e caracterização geotécnica do rejeito na região de Rio Claro e Piracicaba (SP)**. 120p. Dissertação (Mestrado) – Geociências, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro. 1990.
- MORAES, A.J. **Manual para Avaliação da Qualidade da Água-1**. São Carlos, S.P.: RiMa, 2001.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 9. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2004.
- MOURA, A.N. **Remediação de áreas contaminadas com metais pesados utilizando *Acidithiobacillus sp.*** 145 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- NIEMEYER, A.M. Desenhos e mapas na orientação espacial: pesquisa e ensino de antropologia. **Textos Didáticos**. Campinas-IFCH/UNICAMP, n.12, janeiro de 1994.
- NUCCI, J.C. **Qualidade Ambiental & Adensamento Urbano: Um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo-SP: HUMANITAS/FFLCH/USP, 2001.
- NUVOLARI, A.; TELLES, D.D.A.; RIBEIRO, J.R.; MIYASHITA, N.J.; RODRIGUES, R.B.; ARAUJO, A. **Esgoto sanitário, coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. São Paulo: FATEC/CEETEPS; Edgard Blucher. 2003, 520p.
- OLIVEIRA, L.P. **Tratabilidade de solos tropicais contaminados por resíduos da indústria de revestimentos cerâmicos**. 121 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- OLIVEIRA, N.A.S. A educação ambiental e a percepção fenomenológica através de mapas mentais. **Rev. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v.16, janeiro de 2006. Disponível em: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol16/art03v16.pdf>. Acesso em: 01/06/10.
- PALMA-SILVA, G.M. **Diagnóstico ambiental, qualidade da água e índice de depuração do Rio Corumbataí-SP**. 155p. Dissertação (Mestrado em Manejo Integrado de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1999.



\_\_\_\_\_. **Relação dos indicadores microbiológicos com outros parâmetros limnológicos no Rio Corumbataí, SP, no intuito de propor um modelo matemático para gestão ambiental.** 199 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

PENTEADO, H.D. **Meio ambiente e formação de professores.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. **Meio ambiente e formação de professores.** 5.ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Questões da Nossa Época, v38).

PIZELLA, D.G. **Análise da sustentabilidade ambiental do sistema de classificação das águas doces superficiais.** 159p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos/SP, 2006.

PLANO GESTOR - 2008, Escola Estadual “Pedro Raphael da Rocha”.

PLANO DE TRABALHO – 2009, Escola Estadual “Pedro Raphael da Rocha”.

PRADO, A.C.A. **Placas cerâmicas para revestimento de baixa absorção de água e estabilidade dimensional confeccionados por moagem a seco usando o material de Formação Corumbataí.** 203 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro/SP, 2007.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros Passos).

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Questões da Nossa Época, v. 41).

ROCHA, A.A. *et al*: A gestão ambiental do recurso hídrico no Estado de Mato Grosso. In: ENCONTRO DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNACIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSEMENT – IAIA, 4, 1995, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Cultura, 1995. p. 124-133.

ROLNIK, R. **A Cidade e a Lei** – legislação e política urbana e territórios na cidade de São Paulo. São Paulo: Stúdio Nobel, 1997.

RÖRIG, L.R. **Usos múltiplos e qualidade das águas da Bacia do Alto Itajaí-Açu-SC: elementos para um sistema integrado.** 295p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

RUSSO, I.L. **A bacia hidrográfica do córrego São Joaquim e o abastecimento urbano de água de Santa Gertrudes (SP).** Rio Claro/SP. 121p. Dissertação (Mestrado) – Geociências, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro. 1997.

SATO, M., SANTOS, J.E. **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: RiMa, 2001.

SATO, M. Formação em educação ambiental – da escola à comunidade. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília, 2001. p. 7-16. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2004.

SANTOS, J.E.; JESUS, T.P., HENKE-OLIVEIRA, C., BALLESTER, M.V.R. Caracterização perceptiva da estação ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP) por diferentes grupos sócio-culturais de interação. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 7, São Carlos, SP, 1996. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1996. p.309-353.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Diário Oficial do Estado, 1991.

\_\_\_\_\_. **Legislação Estadual: controle de poluição ambiental – Estado de São Paulo (atualizado até fev. 2003) – São Paulo: CETESB, 2003.**

SÉ, J.A.S. **O Rio Monjolinho e sua bacia hidrográfica como integradores de sistemas ecológicos**: um conjunto de informações para o início de um processo de pesquisas ecológicas, de educação, planejamento e gerenciamento ambientais em longo prazo. Dissertação (Mestrado) – Hidráulica e Saneamento – SHS, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 1992.

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental nas Bacias hidrográficas do rio do Monjolinho e do rio Chibarro**: ciência, educação e ação no cotidiano de Ibaté(SP). Tese (Doutorado) – Ciências da Engenharia Ambiental – SEA, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 1999.

\_\_\_\_\_. Educação Ambiental nas Bacias hidrográficas do rio do Monjolinho e do rio Chibarro: ciência, educação e ação no cotidiano de Ibaté (SP). **Revista Educação: Teoria e Prática**. Rio Claro/SP: UNESP – Instituto de Biociências, v. 09, nº 16, p. 01-16, 2001.

SERPA, A. Percepção e Fenomenologia: Em busca de um método humanístico para estudos e intervenções do/no lugar. **OLAM - Ciência e Tecnologia**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 29-61, 2001.

- SEEMANN, J. Mapas e Percepção Ambiental: do Mental ao Material e viceversa. **OLAM - Ciênc. & Tec.** Rio Claro Vol. 3, nº1, p. 200-223, setembro de 2003.
- SORRENTINO, M. Reflexões sobre o panorama da educação ambiental no ensino formal. In: Iara Areias Prado; Márcia da Silva Pereira; Walter K. Takemoto; Lúcia Pinsard Vianna. (orgs.). **Texto sobre Capacitação de Professores em Educação Ambiental**. Brasília: MEC/SEC, 2001, v. 1, p. 35-37.
- SOUZA, A.M. **Caminhos para uma Educação Ambiental voltada à Conservação dos Mananciais de Abastecimento Público: Um Estudo de Caso**. 136p. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.
- SOUZA, A.S. **Sistema de Informação Geográfica, Monitoramento da Qualidade da Água e Atividade Turística: Reflexões sobre o Município de Caconde, Estado de São Paulo**. 164 p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.
- SOUZA, M.H.O. **Caracterização das Rochas Sedimentares de Formação Irati e Seus Produtos Intempéricos para Utilização como Aditivo no Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes (SP)**. 119p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 1998.
- SILVA, A.L.B. **Caracterização Ambiental e Estudo do Comportamento do Chumbo, Zinco e Boro em Área Degradada por Indústrias Cerâmicas – Região dos lagos de Santa Gertrudes, SP**. 229p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, universidade de São Paulo. 2001.
- SPERLING, M. von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG/Departamento de Engenharia Sanitária, 2005. v1, 452p.
- TASSARA, E.T.O.; RABINOVICH, E.P. - Perspectivas da Psicologia Ambiental. In: **Estudos de Psicologia**, vol.8, nº 2, Natal, 2003.
- TAUK-TORNISIELO, S.M. *et al.* **Análise Ambiental: estratégias e ações**. Editores São Paulo. T. A. Queiroz/Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro, SP. CEA-UNESP, 1995, 381p.
- TERAMUSSI, T.M. **Percepção Ambiental de estudantes sobre o Parque Ecológico do Tietê, São Paulo-SP**. 106 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo – PROCAM, São Paulo. 2008.

- TONETTO, E.M. **Hidroquímica em aquíferos de Rio Claro (SP) e adjacências.** 108 p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2001.
- TONISSI, R.M.T. **Percepção e caracterização ambientais da área da microbacia do córrego da Água Quente (São Carlos, SP) como etapas de um processo de educação ambiental.** 281 p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos-SP. 2005.
- TOZONI-REIS, M.F.C. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 83-96, 2002. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/pos/revista/index.htm>>. Acesso em: 12 de jun. 2010.
- THOMAS, V. **O Brasil visto por dentro: desenvolvimento em uma terra de contrastes.** Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2005.
- TUAN, Y. Ambigüidade nas atitudes para com o meio ambiente. **Boletim geográfico**, Rio de Janeiro, IBGE, 245 (33): 5-23, 1975.
- TUAN, Y. **Topofilia** - Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente. São Paulo: DIFEL, 1980. 288 p.
- TUAN, Y. **Espaço e lugar, a perspectiva da experiência.** São Paulo: DIFEL, 1983
- TUNDISI, J.G.; SCHIEL, D.; DINIZ, R.E.; SANTOS, M.T.; RIGOLIN, O.; SANTOS, B.; ELER, M.N. A utilização do conceito de bacia hidrográfica como unidade de atualização de professores de Ciências e Geografia: o modelo Lobo (Broa). Brotas/Itirapina In: TUNDISI, J. G. **Limnologia e manejo de represas.** São Carlos, 1998. v. I, p. 311-57.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ROCHA, O. Ecossistemas de água interiores. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, L.G. (eds.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo: Escrituras, cap. 5, p. 153-194, 1999.
- TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: Enfrentando a Escassez.** São Carlos: RiMa, 2003.
- TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Limnologia.** São Paulo: Oficinas de textos, 2008.
- WOOD, D. **The power of maps.** New York: Guildford Press, 1992.
- ZAINE, J.E. **Mapeamento Geológico-geotécnico por Método do Detalhamento Progressivo.** Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas: Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2000.

# **ANEXOS**

- Seguir rigorosamente as instruções recebidas do (a) professor (a).
- Usar sempre óculos de segurança, luvas e avental.
- Dentro do laboratório, cabelos longos devem ser mantidos presos.
- Nunca trabalhar sozinho, principalmente fora de horário.
- Ao caminhar pelo laboratório, olhe para frente.
- Não comer nem beber dentro do laboratório. Lavar bem as mãos antes de deixar o laboratório.
- É fundamental conhecer a localização dos equipamentos de segurança.
- Antes de usar reagentes (substâncias usadas para realizar experiências), consultar a bibliografia adequada e informar-se sobre como manuseá-los, como descartá-los e os perigos de sua manipulação, inalação ou ingestão.
- Não retornar reagentes aos frascos originais, mesmo que não tenham sido usados. Evite circular com eles pelo laboratório.
- Não usar nenhum equipamento sem antes ter sido treinado e autorizado.
- Certificar-se da voltagem dos aparelhos elétricos antes de conectá-los à rede. Quando não estiverem em uso, os aparelhos devem ficar desconectados.
- Usar sempre luvas de isolamento térmico ao manipular material quente.
- Evitar armazenar reagentes em lugares altos e/ou de difícil acesso.
- Não estocar líquidos voláteis (isto é, que evaporam facilmente, como álcool, éter, cetona e gasolina) em locais que recebem luz e/ou calor.
- Lembre-se que o vidro quente pode ter a mesma aparência que o vidro frio. Não use nenhum material de vidro trincado; descarte-o em recipiente apropriado.
- Antes de iniciar um experimento, verificar se todas as conexões e ligações estão seguras.
- Ao testar o odor de produtos químicos, nunca colocar o produto ou o frasco diretamente no nariz.
- Ao manipular frascos, nunca dirigir a abertura do recipiente na direção de si mesmo ou na direção de outras pessoas.

**Anexo B** - Lista de Presença do mini-curso de 10 horas, oferecido aos alunos

- 1- LUCAS FELIPE LEAL
- 2- LUCIMARA LUIZA OLIVEIRA
- 3- CLAISON LUIZ DE GODOY
- 4- LUIS HENRIQUE GASPARINE
- 5- FRANCISCA LIDIANE DE SOUZA
- 6- ALINE GASPARINE
- 7- GISLENE TURCO ESCHER
- 8- JÉSSICA P. BOCATTI
- 9- HUGO SILVA O. SOUZA
- 10- EDNILSON W. BATISTA
- 11- WAGNER LUIZ GOMES ZUTTIM
- 12- CAIO FERNANDO ATÁNAZIO GONÇALVES
- 13- ALESSANDRA GARCIA BELTRAME
- 14- THAÍS HENRIQUE VIEIRA
- 15- WILSON BALBINO DA SILVA

- 1- As instruções por ele devem ser seguidas. **PROFESSOR**
- 2- Deve-se sempre vestir no laboratório. **JALECO**
- 3- Não podemos ficar no laboratório nessa condição. **SOZINHO**
- 4- Nunca deve ser colocado perto do nariz. **REAGENTE**
- 5- Pode ser prevenido. **ACIDENTE**
- 6- Forma que se deve manter os cabelos no laboratório. **PRESOS**
- 7- Quando quente tem a mesma aparência que frio. **VIDRO**
- 8- Local de trabalho para análises químicas. **LABORATORIO**
- 9- No laboratório não se deve comer nem. **BEBER**
- 10- Num laboratório ao caminhar olhe para. **FRENTE**
- 11- É um equipamento de proteção individual. **LUVA**
- 12- É um equipamento de proteção coletiva **CAPELA**
- 13- Líquido que evapora facilmente. **ETER**
- 14- O vidro não pode estar. **TRINCADO**
- 15- Antes de se iniciar um experimento deve-se verifica-las. **CONEXOES**
- 16- Nunca dirigir um reagente da direção delas. **PESSOAS**
- 17- É um gás inerte. **XENONIO**
- 18- Seu símbolo é Zn. **ZINCO**
- 19- Seu símbolo é Ag. **PRATA**
- 20- Seu símbolo é o Be. **BERILIO**
- 21- É o elemento que não reage com oxigênio por ser o mais eletronegativo de todos os elementos da tabela periódica. **FLUOR**
- 22- Deve ser respeitada. **VIDA**
- 23- No laboratório e na vida você deve ser sempre. **NATURAL**
- 24- Substancia com baixo ponto de ebulição. **VOLATIL**
- 25- Aparelho que nos da a massa. **BALANÇA**
- 26- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos. **FISPO**

R Ô R  
 F R Õ K R Ü L T L  
 V C O N E X Õ E S R M R J  
 F Ê I J U É D Ô Ê E F D O V Í ã Ô  
 B Ò Ó D Ü O Û Ô H C T F S Í F Ó Q Ó S  
 Q T B U R Í Ô I É É K N S Z Ó Á À Ú P F D  
 Ó T O C O Í V V ã X N E A S Ò J Â Q F S Ü  
 Á N E Í I G Á D F D Ô I À Ê J I B  
 Ü X T K K L E O R I O K É O B M F  
 B Ê À N R É H I Ó X R Ç Õ C G O C E L A J J H B Ó  
 ã ã P E L L À Ú R P T ã B A B B E T N E R F U Q Õ  
 N Â T G P U I L I E O F O I R Ó T A R O B A L C B  
 Y S E Z A E Ê ò L L ò B A M Z Q Á F Õ P V P R E S O S  
 V F Q Ê E I T R I N C A D O P R N A T A R P O Ô O Í Ç  
 P A T Ú R L Ü O C N I Z U N U Ô S A O S S E P P Z É O  
 ã L R U X K F A G ã Í ã J N A O G O Â C B I S  
 L Q E G Ó Z ò L N Z Ç À P V K W S ò E N B  
 L P A P R Ó É F M É D F Á Õ ã ã Ç Ç B H F  
 J G À A Ó Ç À W E O  
 U Ú L M C Ê F O Ú S R T  
 L V ò A A Ç N A L A B I Ô Ê Ç R L A B Y X  
 L ã Í L L A R U T A N Ç Z B Ç Q U L U V A  
 A W À T J ã Ç Q D Z O J Ú X I O C E V  
 E Ç Ê Ô ã Ü H I O ò Á O Í R R Í ò  
 Q Ê C S J V L I T A L O V  
 T X E N Ô N I O Q  
 Y S I

- (?) PROFESSOR
- (?) JALECO
- (?) SOZINHO
- (?) REAGENTE
- (?) ACIDENTE
- (?) PRESOS
- (?) VIDRO
- (?) LABORATÓRIO
- (?) BEBER
- (?) FRENTE
- (?) LUVA
- (?) CAPELA
- (?) ETER
- (?) TRINCADO
- (?) CONEXÕES
- (?) PESSOAS
- (?) XENÔNIO
- (?) ZINCO
- (?) PRATA
- (?) BERILIO
- (?) FLUOR
- (?) VIDA
- (?) NATURAL
- (?) VOLATIL
- (?) BALANÇA
- (?) FISPO



# APÊNDICES

**Apêndice I** – Modelo de autorização para aula de campo.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A PRÁTICA DE ENSINO NA BACIA HIDROGRÁFICA  
EM SANTA GERTRUDES**

Mestranda: Juciney Bispo Marques da Silva  
Orientador: Prof. Dr. João Alberto da Silva Sé

**Autorização para aula de campo**

Eu \_\_\_\_\_, autorizo meu filho (a):  
\_\_\_\_\_ matriculado na \_\_\_\_\_ série \_\_\_\_\_ da E. E. “Pedro  
Raphael Rocha”, a visitar a Estação de Tratamento de Água de Santa Gertrudes, no dia  
12/09/2009 das 08:00 às 09:30 horas.

Assinatura do responsável: \_\_\_\_\_

Apêndice II – Certificado de participação dos alunos durante o mini-curso



# CERTIFICADO

CERTIFICAMOS QUE \_\_\_\_\_, PARTICIPOU DO MINI-CURSO: ***"EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SÃO JOAQUIM"***, NO PERÍODO DE 05 A 07 DE OUTUBRO DE 2009 E TEVE DURAÇÃO DE 10 HORAS.

SANTA GERTRUDES – SP, 07 DE OUTUBRO DE 2009.

\_\_\_\_\_  
Juciney B. M. da Silva  
Coordenadora do curso

\_\_\_\_\_  
Célia M<sup>a</sup> Stipp J. dos Santos  
Diretor - E.E. Pedro R. Rocha

\_\_\_\_\_  
Dr. João Alberto da S. Sé  
Orientador do curso

**Apêndice III** - Ficha de Monitoramento da qualidade das águas do Córrego São Joaquim,  
adaptado do Manual do Ecokit.

<p>Escola: <i>Escola Estadual Pedro Raphael da Rocha</i></p> <p>Município: <i>Santa Gertrudes-SP</i></p> <p>Diretora da U.E: <i>Célia Maria Stipp Jorge dos Santos</i></p> <p>Responsáveis: <i>Juciney Bispo Marques da Silva<sub>1</sub> e Maria Lúcia Amaral<sub>2</sub></i></p> <p>Disciplina: <i>Biologia e química</i></p> <p>Telefone para contato: <i>(19) 3545-1319 ou 3545-2888</i></p> <p>Grupo de pesquisa: <i>Alunos do 1º ano do ensino médio</i></p> <p>Número de participantes: <i>15 participantes</i></p> <p>Local de realização da pesquisa: <i>Unidade escolar: Sala de aula e laboratório de Ciências da Natureza e aulas de campo.</i></p> <p>Município: <i>Santa Gertrudes-SP</i></p>
<p>Data da coleta: 10/10/2009</p> <p>Local: P1, P2 e P3</p>
<p>Data da coleta: 07/11/2009</p> <p>Local: P1, P2 e P3</p>
<p>Data da coleta: 12/11/2009</p> <p>Local: P1, P2 e P3</p>
<p>Data da coleta: 14/11/2009</p> <p>Local: P1, P2 e P3</p>

Indicações sobre os pontos de coletas (localização física: próximo a possíveis fontes poluidoras como canais de despejo de esgoto e outros).

---

---

---

---

---

**Apêndice IV** - Tabela de dados para coletas de água, adaptado do Manual do Ecolkit.

<b>DATA DA COLETA</b>												
<b>Dados de Coleta</b>	<b>PONTO (P)</b>			<b>PONTO (P)</b>			<b>PONTO (P)</b>			<b>PONTO (P)</b>		
<b>Classe - CONAMA</b>												
<b>Temperatura</b>												
<b>Horário da coleta</b>												
<b>PARÂMETROS</b>												
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
<b>Temperatura da água (°C)</b>												
<b>Turbidez (NTU)</b>												
<b>Oxigênio dissolvido (mg L<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>)</b>												
<b>pH</b>												
<b>Amônia (mg L<sup>-1</sup> N-NH<sub>3</sub>)</b>												
<b>Ferro (mg L<sup>-1</sup> Fe<sub>2</sub>)</b>												
<b>Fosfato (mg L<sup>-1</sup> PO<sub>4</sub>)</b>												
<b>Cloretos (mg L<sup>-1</sup> Cl)</b>												
<b>Dureza total (mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>)</b>												

\*Ponto 1: Montante do Córrego São Joaquim. P 2: Jusante do Córrego São Joaquim. Ponto 3: Abaixo da jusante do Córrego São Joaquim.

**Apêndice V** - Tabela de dados para coletas de água, adaptado do Manual do Ecokit

<b>COMPONENTES DESCRITOS COM BASE NO MAPA MENTAL</b>			
<b>Pontos</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
Água			
Resíduos sólidos			
Solo			
Cheiro			
Fauna			
Cobertura vegetal			
Componentes construídos			

**Apêndice VI: QUESTIONÁRIO**

Nome: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

1) Observando o mapa mental, descreva o que existe no espaço vazio entre os pontos de coleta.

---

---

---

---

---

2) O que você observa no trajeto entre a escola e a Estação de Tratamento de Água (ponto 1)?

---

---

---

---

3) Existe alguma vegetação nos pontos de coleta?

---

---

---

---

4) O que você viu ou imagina que exista na área verde próxima a Estação de Tratamento de Água (ponto 1)?

---

---

---

---

5) Conte o que a área verde próxima da Estação de Tratamento de Água (ponto 1) e / ou à sua escola significa para você e o que você gostaria que fosse feito naquele local?

---

---

---

---

