

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS.
MESTRADO EM ECOLOGIA**

THAÍS DA RESSURREIÇÃO

**AGENDA 21: SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL.**

**Santos – SP
2012**

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS.
MESTRADO EM ECOLOGIA**

THAÍS DA RESSURREIÇÃO

**AGENDA 21: SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL.**

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ecologia à Universidade Santa Cecília, sob a orientação do Professor Dr. Fábio Giordano e Professora Dra. Mariana Clauzet.

**Santos – SP
2012**

Autorizada a reprodução parcial ou total do conteúdo desta dissertação desde que citada a fonte.

Thaís da Ressurreição

Ressurreição, Thaís da
Agenda 21: sustentabilidade e educação ambiental /
Thaís da Ressurreição. -- 2012.
84 f.

Orientador: Fábio Giordano.
Orientadora: Mariana Clauzet.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Santos, SP, 2012.

1. Política Ambiental. 2. Ensino Público. 3.
Rio Lenheiros. 4. Percepção ambiental. I. Giordano,
Fábio, orient. II. Clauzet, Mariana, coorient. III. Título.

THAÍS DA RESSURREIÇÃO

AGENDA 21: SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de Dissertação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ecologia à Universidade Santa Cecília.
Data da aprovação: 19/12/2012.

Orientadores:

Dr. Fábio Giordano

Dr^a. Mariana Clauzet

Avaliadores:

Dr. Renato Silvano

Dr. Walter Barrela

DEDICATÓRIA

*A meus pais pelo apoio e confiança.
A meu marido pela paciência e respeito.*

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer coisa agradeço a Deus. Graças a Ele minhas forças não se acabaram e eu prossegui em meu caminho.

Agradeço a meus pais, Irineu P. Ressurreição e Maria Aparecida Q. Ressurreição e a meus irmãos Joyce e Matheus por cada palavra de incentivo, por acreditarem que eu era capaz, por todo o carinho e apoio recebidos. Valeu família.

Ao meu marido Fábio C. Machado, por todos os momentos em que ficou sozinho sem reclamar. Obrigada pelo respeito.

Aos meus orientadores professores Dr. Fábio Giordano e Dra. Mariana Clauzet, por apontar o caminho a seguir, pela paciência e dedicação com a qual acompanharam esse trabalho. Todas as correções realizadas e conselhos dados para que esse trabalho se concretizasse. Muito obrigada.

Agradeço, em particular, algumas ajudas recebidas ao longo do caminho:

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pela bolsa concedida, sem a qual não poderia continuar.

Ao professor Dr. Walter Barrela, pela ajuda em encontrar a melhor forma de realizar as análises de água e pelas considerações feitas a qualificação deste trabalho.

A professora Zélia Rodrigues de Melo e a aluna de graduação Natália Mariano pela colaboração na identificação das algas.

Aos professores Msc. Paulo de Salles Penteado Sampaio e Dra. Mara Magenta, pela identificação das espécies de plantas coletadas nas margens do Rio Lenheiros.

A professora Dr.^a Maria Cristina Matos pelas considerações dadas a qualificação deste trabalho.

A direção da escola E.E. Padre Bartolomeu de Gusmão por permitir o trabalho com seus alunos em pesquisa e que utilizasse o espaço da escola para nossos encontros.

A professora Margareth Raphael, responsável pelo programa Escola da Família na E.E. Padre Bartolomeu de Gusmão, por me apoiar e ajudar com os alunos e com os questionários diagnósticos. Muito obrigada por estar sempre presente em nossos encontros.

Aos colegas de curso, por todos os momentos em que compartilhamos dúvidas e dividimos conquistas.

As secretárias Sandra Helena e Imaculada, pelo atendimento que dão aos alunos do mestrado.

Obrigada a todos que eu tenha por ventura esquecido, foram todos muito importantes nessa conquista.

Valeu.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
(Artigo 225 – Constituição da República Federativa do Brasil, 1988).

RESUMO

A Agenda 21 é um documento que dentro de suas ações, prevê atividades educacionais ligadas ao ambiente para promover a sustentabilidade em diferentes aspectos da sociedade. Nesse pensamento, as atividades ligadas a áreas degradadas com comunidades que apresentam problemas que provocam essa degradação, ou que estão relacionados a ela, são as mais necessitadas de intervenção. Este trabalho realizou um estudo sobre o rio Lenheiros, um curso d'água fortemente antropizado localizado em Santos-SP, no período de julho de 2011 até fevereiro de 2012 visando caracterizar a situação ecológica do corpo d'água e promover ações de educação ambiental com alunos da Escola Estadual Padre Bartolomeu de Gusmão que funciona nas proximidades do local. Um grupo de 45 alunos, participantes do programa "Escola da Família", foi submetido à avaliação da percepção ambiental que os mesmos possuíam sobre a qualidade deste corpo d'água, a partir da análise de questionário sobre o ambiente de estudo antes da realização das coletas e após as análises de água. Dez alunos deram prosseguimento a atividades de educação ambiental e realizaram outras atividades práticas com novas análises da água do rio, além de uma caracterização da flora fitológica e de plantas aquáticas da borda do rio. Os resultados da qualidade da água, especificamente na região central do Rio Lenheiros, em cuja borda é encontrada sub-moradia de um abairramento não autorizado, apresentou alta concentração de amônia tóxica, baixa concentração de oxigênio e pH ácido, que mostra indícios de ambiente contaminado por esgoto doméstico. Verificou-se ao longo do estudo uma grande sensibilização dos alunos participantes, que acompanharam todas as etapas do processo de educação ambiental. Esta sensibilização esteve associada às atividades práticas de educação ambiental que mostraram a contaminação vinculada às atividades humanas, e a situação de favelização da comunidade que cerca o rio. Constatamos no estudo que a Educação Ambiental, apenas como transferência de informação para alunos que não participaram intensamente das atividades de campo, trouxe benefícios relativamente menos perceptíveis para a disseminação do conceito de preservação. Podemos concluir que o processo de educação ambiental na região feito de modo predominantemente prático, atinge os alunos de forma mais efetiva e com maiores possibilidades que eles se tornem protagonistas de ações viáveis às mudanças na condição ambiental do lugar.

PALAVRAS CHAVE: Política Ambiental; Ensino Público; Rio Lenheiros; Percepção Ambiental.

ABSTRACT

Agenda 21 is a document that provides within its environment-related educational activities to promote sustainability in different aspects of society. This thought, the activities related to the degraded areas with communities that have problems that cause this degradation, or that are related to it, are the most in need of assistance. This work conducted a study on the Lenheiros River in Santos (SP) from July 2011 to February 2012 to characterize this ecological situation of the water body, heavily anthropized and promote environment education actions with students from a local public school "Padre Bartolomeu de Gusmão". A group of 45 students was submitted for diagnosis of previous perceptions over the river Lenheiros and among these, 10 students also field activities in environmental education by analyzing water from the river in addition to making a phycological survey and characterization of aquatic plants of the river's banks. The perception of the students had been diagnosed with an analysis of questionnaire of their knowledge about the local environment after and before they performed water assessments and collections. The results of water quality, specifically in the central region of the River Lenheiros, where a quarter of the slum, showed high concentrations of toxic ammonia, low concentration of oxygen and low values of pH, indicating signs of domestic sewage-contaminated environment. There has been a great awareness of students participants to follow all stages of the process of environmental education. This awareness is related to the practical activities of environmental education that was linked to human activities and the situation of the community surrounding and the reduction of contamination. Environmental education, as well as the transfer of information for students, for those ones who did not participate in field activities, intensely brought benefits relatively insensitive to the diffusion of the concept of preservation. We can conclude that the process of environmental education should be practical and reach the target audience to become protagonists of viable actions to change the environmental condition of the place.

KEYWORDS: Environmental Policy; Public Education; Lenheiros River; Environmental Perception.

SIGLAS

APG – Angiosperm Phylogeny Group (Grupo Filogenico das Angiospermas).

CBH-BS – Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

E.E. – Escola Estadual.

E.F. – Ensino Fundamental.

EJA – Educação de Jovens e Adultos.

E.M. – Ensino Médio

FAA – Formalina, Álcool e Ácido acético.

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação.

HUSC – Herbário Universidade Santa Cecília.

SEESP – Secretaria do Estado da Educação – São Paulo.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número de entrevistados por idade e nível de escolaridade	28
TABELA 2 – Resultado do questionário diagnóstico	35
TABELA 3 – Dados das coletas realizadas no rio Lenheiros, Santos/SP	37
TABELA 4 – Identificação das plantas encontradas no rio Lenheiros, Santos/SP	40
TABELA 5 – Identificação das algas e sua presença por amostra coletadas no Rio Lenheiros, Santos/SP	41

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Área de estudo	24
FIGURA 2 – Área da Vila Pantanal sem rede de esgoto	26
FIGURA 3 – Diagrama do Plano de Desenvolvimento das Atividades	29
FIGURA 4 – Localização dos pontos de coletas no rio Lenheiros	31
FIGURA 5 – Dados do questionário diagnóstico sobre o rio Lenheiros	36
FIGURA 6 – Dados do questionário diagnóstico sobre sustentabilidade	36
FIGURA 7 – Dendrograma – Agrupamento da qualidade da água das amostras	39
FIGURA 8 – Dendrograma - Proximidade entre amostras coletadas de algas	42
FIGURA 9 – Lixo no leito do rio Lenheiros	44
FIGURA 10 – Área próxima ao rio Lenheiros apresentando sujeira	44

SUMÁRIO

Lista de siglas	09
Lista de tabelas	10
Lista de figuras	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Agenda 21 e Sustentabilidade Ambiental	14
1.2. A Educação Ambiental e os Recursos Hídricos	18
1.3. Escola e Educação Ambiental	19
1.4. O Programa Escola da Família	21
1.5. Justificativa	22
1.6. Objetivos gerais e específicos	22
2. METODOLOGIA	23
2.1. Área de estudo	23
2.2. Métodos	26
2.2.a. Questionário diagnóstico	27
2.2.b. Coletas de água	29
2.2.c. Coleta de plantas e algas	32
2.2.d. Devolutiva de resultados	33
3. RESULTADOS	34
3.1. Percepção ambiental dos alunos	34
3.2. Caracterização do rio e das coletas de água	37
3.3. Caracterização do rio pela análise das plantas da borda	40
3.4. Caracterização do rio pela composição de algas	40
3.5. Devolutiva para a comunidade	43
4. DISCUSSÃO	46
5. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	62
ANEXOS	74

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é um importante conceito de crescimento, presente no debate político internacional, em especial quando se trata de questões referentes à qualidade ambiental e à distribuição global de uso de recursos. Define-se desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade ambiental como a utilização de recursos no presente sem comprometer o uso potencial desses recursos no futuro (BRUNDTLAND, 1991, p. 46). Para Daly (2002) é mais precisamente, a não redução da capacidade do ecossistema de sustentar o fluxo social e ambiental.

Pensando na capacidade dos ecossistemas e da sociedade de se sustentar, é elaborado um plano de ação. Um documento onde a sustentabilidade é reforçada, conhecido por Agenda 21. A Agenda 21 é um documento que mostra a necessidade de importantes transformações no entendimento ambiental no mundo através de medidas para que seja possível a economia crescer sem que os recursos do ambiente se esgotem sendo possível a continuidade da vida.

179 países participaram da construção da Agenda 21 e elaboraram pontos para ações que atingem a realidade de cada um. A partir desse documento a educação ambiental começa a ser mais difundida e participativa e o desenvolvimento sustentável passa a ser conceito importante nos estudos ambientais.

A construção de Agendas 21 no âmbito local, escolas, bairros e municípios, em espaços regionais, bacias hidrográficas, consórcios municipais, nos Estados e no âmbito Nacional, pressupõe o estabelecimento de processo participativo, objetivos, compromissos, visão de futuro e indicadores de avaliação (MALHEIROS *et al.*, 2008, p. 17).

As Agendas 21 locais, ou seja, dos municípios, através de fóruns, conselhos e outros formatos participativos e de formação de consensos, devem promover a interação de diferentes segmentos sociais em torno dos princípios da sustentabilidade (MELLO, 2006).

A Agenda 21 no Brasil começa a ser elaborada em 1997 pensando principalmente em ações voltadas para promoção da sustentabilidade, justiça social e crescimento econômico (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2011). Em 2002 é a vez da Agenda 21 do Estado de São Paulo ser entregue a sociedade, com uma abordagem mais voltada ao crescimento econômico e educação. Na Cidade de Santos/SP, a Agenda 21 não se concretizou plenamente, porém há muitos programas ambientais que foram criados na expectativa da construção e efetivação da mesma como os programas “Santos, Nossa Casa”, que tem por objetivo incentivar a participação da população na prevenção e solução dos problemas advindos do manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos e “Nossa Praia” que consiste em conscientizar munícipes e turistas quanto à limpeza e balneabilidade das praias (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS, 2012). Fóruns e reuniões são constantemente realizados para chegar a um plano de ação que realmente faça a Agenda 21 da cidade acontecer.

Alguns dos tópicos importantes da agenda para o município são: o porto e a balneabilidade das praias, a preservação dos manguezais e a favelização dos morros da cidade. Essas são discussões sempre presentes em qualquer projeto ambiental da cidade e evidentemente relacionadas à economia local, fazendo jus ao desenvolvimento sustentável. No entanto, a gestão dos recursos hídricos da região ficou menos desenvolvida nessa discussão. A falta de conhecimento sobre os corpos d'água da região pela sociedade vem gerando degradação cada vez maior nesses sistemas. E não é só, segundo o governo do Estado de São Paulo, a Baixada Santista possui uma população favelada maior que a população com moradias tradicionais. Desde 1996 até 2000, o aumento era de 43,6% no número de favelas. Em contrapartida, o crescimento das moradias tradicionais no mesmo período foi de 10,5% (SÃO PAULO, 2002). A maioria dessas habitações está sobre algum corpo hídrico.

1.1. Agenda 21 e Sustentabilidade Ambiental

A preocupação com o ambiente e com a degradação do meio surge a partir da década de 1950, quando a população, pensando num esgotamento de

recursos vindos do crescimento econômico e populacional começa a questionar os processos de desenvolvimento da sociedade (MATOS, 2007).

O conceito de sustentabilidade começou a ser definido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972. Durante esse encontro o termo era apenas uma referência aos fatores capitalistas do progresso, sem tomar uma frente ambiental. A discussão era mais sobre como progredir sem destruir, mas ainda visando um caráter puramente econômico (MALHEIROS *et al.*, 2008).

Já em 1992, com a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, o conceito de desenvolvimento sustentável se consolida como algo a ser tratado por muitas frentes e não só pelo setor econômico. A mais importante conquista da Conferência foi colocar esses dois termos, meio ambiente e desenvolvimento juntos - concretizando a possibilidade apenas esboçada na Conferência de Estocolmo em 1972, e consagrando o uso do conceito de desenvolvimento sustentável, defendido em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Comissão Brundtland (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Outra importante conquista da Conferência foi a Agenda 21, um amplo e abrangente programa de ação, visando à sustentabilidade global no século XXI. Foi a Agenda 21 que fez o termo sustentabilidade difundir-se rapidamente, incorporando-se ao vocabulário politicamente correto das empresas, dos meios de comunicação de massa, das organizações da sociedade civil, a ponto de se tornar quase uma unanimidade global. Infelizmente esse uso também fez o termo ser banalizado e por isso, muitas vezes o que vemos é o conceito de sustentabilidade ambiental ser trabalhado de forma errada.

A sociedade acaba por sofrer as consequências de um problema nascido de sua relação com o meio ambiente. Os grandes problemas que emergem dessa relação são densos, complexos e altamente inter-relacionados e, portanto, para serem entendidos e compreendidos precisam ser observados numa ótica mais ampla (KRAEMER, 2004).

Para muitos se trata apenas de observar como o ambiente se comporta, mas é preciso mostrar a sociedade a real amplitude do conceito e como isso está relacionado com as ações de cada um (SÃO PAULO, 2011).

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, documento elaborado pelo Fórum das Organizações Não-Governamentais durante a Conferência Rio-92, na qual foram concebidos os pressupostos básicos de um novo paradigma para o Planeta, indica o caminho para a construção de um modelo de sociedade sustentável visando à ecologia, economia, sociedade, cultura e ações pedagógicas (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2011).

A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2011). A Agenda 21 Local é o processo de planejamento participativo de um determinado território que envolve a implantação, de um Fórum de Agenda 21. Composto por governo e sociedade civil, o Fórum é responsável pela construção de um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável, que estrutura as prioridades locais por meio de projetos e ações de curto, médio e longo prazo. No Fórum são também definidas as responsabilidades do governo e dos demais setores da sociedade local na implementação, acompanhamento e revisão desses projetos e ações (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Um dos pontos relacionados ao conceito de desenvolvimento sustentado é a base ecológica. A ênfase da conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais é o ponto de partida para qualquer discussão sobre o desenvolvimento sustentado (DIEGUES, 1992). Dentro desse aspecto, o termo sustentabilidade passa a fazer parte de qualquer discussão relacionada com a Agenda 21 local e com as ações relacionadas à educação ambiental.

O conceito de desenvolvimento sustentável é entendido como o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações, de modo a conciliar as reivindicações dos defensores do desenvolvimento econômico com as preocupações de setores interessados na conservação dos ecossistemas e da biodiversidade (BRUNDTLAND, 1991).

Para Sachs (1995), a economia basicamente capitalista no mundo e a "degradação das relações sociais", como a saúde, o desemprego e a educação, dão ao termo sustentabilidade uma vulnerabilidade que impede muitas vezes seu correto emprego.

Segundo Matos (2007), desenvolvimento sustentável entra numa questão social, divididas em contextos político, cultural e institucional. Fala-se então em responsabilidades para com a sociedade que acaba sendo confundida com filantropia. Ainda segundo a autora, a responsabilidade social "busca a sustentabilidade e procura atingir a auto sustentação de pequenas e grandes comunidades" (MATOS, 2007, p.33).

O desafio é gerenciar mediante soluções triplamente vitoriosas: nos planos econômicos, ambiental e social [...], constituindo naturalmente novas frentes de luta contra o desemprego e o subemprego, cuja prioridade se adequa perfeitamente à Agenda 21, acordada na Conferência do Rio em 1992 (ALMEIDA *et al.* 2000, p. 5 e 8).

O trabalho ambiental leva em conta os dados produzidos voltados para as gerações futuras, deve gerar processos de formação do cidadão, instituindo novos modelos de ser, de compreender, de posicionar-se ante os outros e a si mesmo, enfrentando os desafios e as crises na busca pela qualidade de vida (STONA, 2010). Entram, portanto dentro dessa discussão os três setores sociais, governo (primeiro setor), mercado (segundo setor) e organizações sociais (terceiro setor).

Financiado muitas vezes por recursos próprios ou por recursos vindos do segundo setor, as organizações sociais são os principais agentes na difusão do termo sustentabilidade.

[...] composto de organizações que promovem a cidadania por meio de programas, tem como principal cliente o ser humano excluído do sistema econômico social. As ações isoladas dessas organizações têm demonstrado, através do tempo, a importância da existência deste setor no combate a exclusão (MATOS, 2007, p. 68).

Porém não podemos esquecer que é do primeiro setor que vem a criação das políticas públicas que contribuem ou não para a ação dos outros setores sociais.

Ainda segundo Matos (2007, p. 31), a ação desses três setores gera "diversos padrões de proteção social, cuja ação deve ser racionalmente planejada e contínua".

Lima (2003) afirma que a educação para a sustentabilidade no Brasil, ainda é muito pouco explorada na literatura e nas práticas que se relacionam a educação e ao meio ambiente. Para o autor, a educação brasileira vem desenvolvendo iniciativas, teórica e prática, renovadoras, mas a proposta desenvolvida "promete muito e realiza pouco", não consegue estimular mudanças reais na prática educacional ou na conduta social dos envolvidos.

A educação para a sustentabilidade surgiu como uma tentativa de superar alguns problemas apresentados pela educação ambiental praticada nas escolas (LIMA, 2003), e ela é essencial para a implantação do desenvolvimento sustentável. É por meio do conhecimento, que se adquirem valores necessários para lidar com questões e problemas ambientais (CAÚLA e OLIVEIRA, 2007).

A ideia de aprendizado, em sentido amplo, mostra uma importância central no debate contemporâneo da sustentabilidade. A educação e os atores dessa ação concentram as tarefas de pôr em prática os modelos de ensino com grande responsabilidade nesse processo (LIMA, 2003).

1.2. A Educação Ambiental e os Recursos Hídricos

Segundo Romera (2002) o passado do Brasil foi determinante nas questões ambientais atuais, já que as políticas brasileiras de desenvolvimento eram de exploração de recursos naturais, sem considerar suas limitações. O autor acredita que o uso dos recursos hídricos no Brasil resultou na instalação dos setores com gestões independentes, como se fossem "sete diferentes água", além disso, na década de 1980, existiam pelo menos cinco ministérios para a gestão dos recursos hídricos.

Com a política descentralizada, a implantação do novo modelo de gerenciamento de recursos hídricos e da Lei 7.663/91, tornou o processo de

gestão integrada dos recursos mais prático e ampliou a discussão do Comitê de Bacias Hidrográficas sobre a educação ambiental dentro desse processo (ROMERA, 2002).

Tundisi (2003, p. 32) diz que: a implementação da Agenda 21 foi também importante para uma mudança na nova forma de gestão dos recursos hídricos. Para o autor, os elementos fundamentais para o gerenciamento das bacias hidrográficas são entre outros a descentralização da gestão em nível de bacia hidrográfica, a promoção e implantação de instrumentos legais e de ação através da organização institucional, a proteção dos mananciais, gerenciamento conjunto da quantidade e qualidade da água, prevenção da contaminação e eutrofização e monitoramento sistemático e permanente da qualidade e quantidade da água. A manutenção da qualidade ambiental dos rios está diretamente relacionada ao conhecimento e controle do que interfere em sua dinâmica, sejam elas resultantes das ações do homem sobre o ambiente ou de suas transformações naturais (RODRIGUES *et al.*, 2008).

O planejamento ambiental e territorial não pode deixar de colocar a disponibilidade de recursos hídricos como questão fundamental nos planos municipais, estaduais e federais. Deve-se, portanto, aumentar o conhecimento científico dos sistemas aquáticos continentais: rios, lagos, represas, estuários, investindo em estudos integrados de climatologia, hidrologia, limnologia, biodiversidade aquática em áreas preservadas e impactadas (TUNDISI, 2005).

A lei 12.780 de 30 de novembro de 2007, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cita em seu artigo 9º os objetivos fundamentais da educação ambiental no Estado de São Paulo e entre esses objetivos, estão destacados projetos e ações de educação ambiental, integrados (inciso XI) inclusive na questão da gestão dos recursos hídricos (SÃO PAULO, 2007).

1.3. Escola e Educação Ambiental

A educação ambiental é um importante instrumento no avanço para a conscientização e para a sustentabilidade das águas no Brasil e na crescente aplicação do desenvolvimento humano. E os maiores provedores disso são as escolas públicas estaduais e municipais. É dentro das escolas públicas que se

encontra o cenário “estratégico para a formação de consciência ambiental e construção de valores” (SÃO PAULO, 2002, p. 134).

A metodologia participativa e, em particular, a pesquisa-ação estão no centro dos debates em matéria de educação ambiental (ZART, 2001), de difusão de informação para fortalecer a participação e a sustentabilidade (FURNIVAL *et al.*, 2005) e, sem dúvida, têm grandes contribuições a oferecer em estudos preparatórios para estudos de educação ambiental com caráter eminentemente prático e de intervenção na realidade escolar.

Thiollent (2005) define a pesquisa-ação como uma pesquisa que além de seu processo investigativo possui também uma ação de intervenção sobre o objeto de estudo. Objeto esse que no caso da educação ambiental são os alunos e o ambiente em que estão inseridas as crianças e os adolescentes em idade escolar. Esse ponto é amplamente discutido nos projetos pedagógicos, a educação ambiental não deve acontecer apenas para por em prática um conceito, ela deve sensibilizar, fazer o educando perceber que é ator dentro do ambiente, que faz parte daquele meio e que deve zelar por ele, compreendê-lo e respeitá-lo.

Assim, a construção da cidadania dentro de um olhar adaptado a ecologia e ao desenvolvimento sustentável aplica-se melhor as crianças (SÃO PAULO, 2011).

Sob a perspectiva de desenvolvimento da Agenda 21 no âmbito do ensino formal, é a consolidação do conhecimento ambiental no cotidiano da sociedade (SÃO PAULO, 2002, p. 134).

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente do Estado (SÃO PAULO, 2002), desde 1995 formam-se parcerias entre as Secretarias do Meio Ambiente e da Educação para que dentro dos projetos pedagógicos seja inserida a educação ambiental e para isso, o governo do Estado vem desenvolvendo projetos para renovar as estruturas da educação e formar agentes multiplicadores para potencializar a sensibilização das crianças e adolescentes em idade escolar.

1.4. O Programa Escola da Família

O Programa escola da família proporciona a abertura de escolas da Rede Estadual de Ensino, aos finais de semana, com o objetivo de criar uma cultura de paz, despertar potencialidades e ampliar os horizontes culturais de seus participantes.

Os espaços escolares, que antes eram ociosos aos finais de semana, passaram a dar lugar desde 2003, quando do surgimento do programa, a atividades planejadas para a comunidade participante, favorecendo a essa o direito de conquistar e fortalecer a sua identidade. Assim, essa comunidade com responsabilidade, apropria-se desses espaços, agregando no seu cotidiano valores essenciais para a edificação de uma cultura participativa (FDE, 2012).

Reunindo profissionais da Educação, voluntários e universitários, o Programa oferece às comunidades paulistas atividades que possam contribuir para a inclusão social tendo como foco o respeito à pluralidade e a uma política de prevenção que concorra para uma qualidade de vida, cada vez melhor.

Cada escola organiza as atividades dentro de quatro eixos: Esporte, Cultura, Saúde e Trabalho e o Programa Escola da Família, conta com projetos conduzidos por jovens universitários de cursos de graduação, que são financiados pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Os universitários contemplados com a bolsa contribuem com seu empenho e dedicação para o crescimento da comunidade local (FDE, 2012).

Neste estudo a parceria foi diferente da que habitualmente ocorre no Programa escola da Família, pois a dinâmica de estudo do rio Lenheiros foi planejada e conduzida por uma aluna bolsista de outro programa da Secretaria do Estado: O Programa Bolsa Mestrado & Doutorado da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

O Programa Mestrado & Doutorado é destinado a docentes da rede pública do Estado de São Paulo, oferece auxílio financeiro para que os educadores frequentem cursos de pós-graduação stricto sensu em cursos de Mestrado e Doutorado aprovados e recomendados pelo CAPES, voltados à disciplina em exercício em sala de aula, ao desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem, à gestão e à supervisão escolar (SEESP, 2012).

Portanto, este projeto desenvolvido com os alunos da E.E Bartolomeu de Gusmão tornou-se um piloto para o trabalho de uma professora da rede de ensino na condição de mestrandia, para se trabalhar com os alunos explicitamente outro eixo do conhecimento igualmente importante: o meio ambiente.

1.5. Justificativa

Três questões são importantes e justificam esse trabalho:

- As atividades práticas executadas em relação ao rio Lenheiros podem levar a conscientização ambiental?
- Os alunos são capazes de perceber o ambiente no seu entorno?
- Eles se conscientizaram após as dinâmicas de educação ambiental?

Quanto à escolha pelo rio Lenheiros como local de estudo é justificada por ser uma área com grande degradação ambiental no curso d'água e problemas ligados a comunidade local chamada de Vila Pantanal.

1.6. Objetivos gerais e específicos

Gerais: O objetivo deste trabalho é usar um modelo de educação ambiental dentro de uma escola da região estuarina de Santos, propondo a discussão de melhoria ambiental local, tomando-se como base de estudo os corpos hídricos do entorno da escola e, com isso, analisar alternativas para complementar o programa Agenda 21 da cidade, contribuindo especificamente nos tópicos sobre Educação para o Ambiente e Gestão do Ambiente da Agenda 21.

Específicos:

- Caracterizar o rio Lenheiros e a região em seu entorno;
- Realizar o levantamento da flora ficológica do corpo d'água;
- Realizar um levantamento da vegetação do entorno das margens do rio;
- Coletar informações da percepção dos alunos sobre o ambiente do rio Lenheiros antes da intervenção educacional;

- Fazer um levantamento da qualidade físico química da água junto com os alunos, através de análise da água do rio Lenheiros;
- Promover ações para discussão e construção do conhecimento ambiental, com as perspectivas dos alunos.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo

A cidade de Santos apresenta localização geográfica centralizada em Latitude 23° 56' Sul e Longitude 45° 20' Oeste. O foco deste estudo é o rio Lenheiros próximo à comunidade conhecida como Vila Pantanal, no bairro do Saboó, uma zona urbana no território insular de Santos, cujas coordenadas centralizadas são: 23°56' Sul e 46° 21' Oeste, com altitudes médias entre 175m (encosta da serra) e inferiores a 5m (área da planície onde foram realizadas as coletas) (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS, 2012) (Figura 1).

O bairro do Saboó, segundo os dados do IBGE/2010, está dividido em dois setores, solo (onde está inserida a área de estudo) e morro. Apresenta uma área de 595.020,12m² em solo e 338.906,05m² no morro. A população estimada de 10,578 habitantes em solo (17.777,55 hab./Km²) e 940 habitantes no morro (2.773,63 hab./Km²), (NOVO MILÊNIO, 2011).

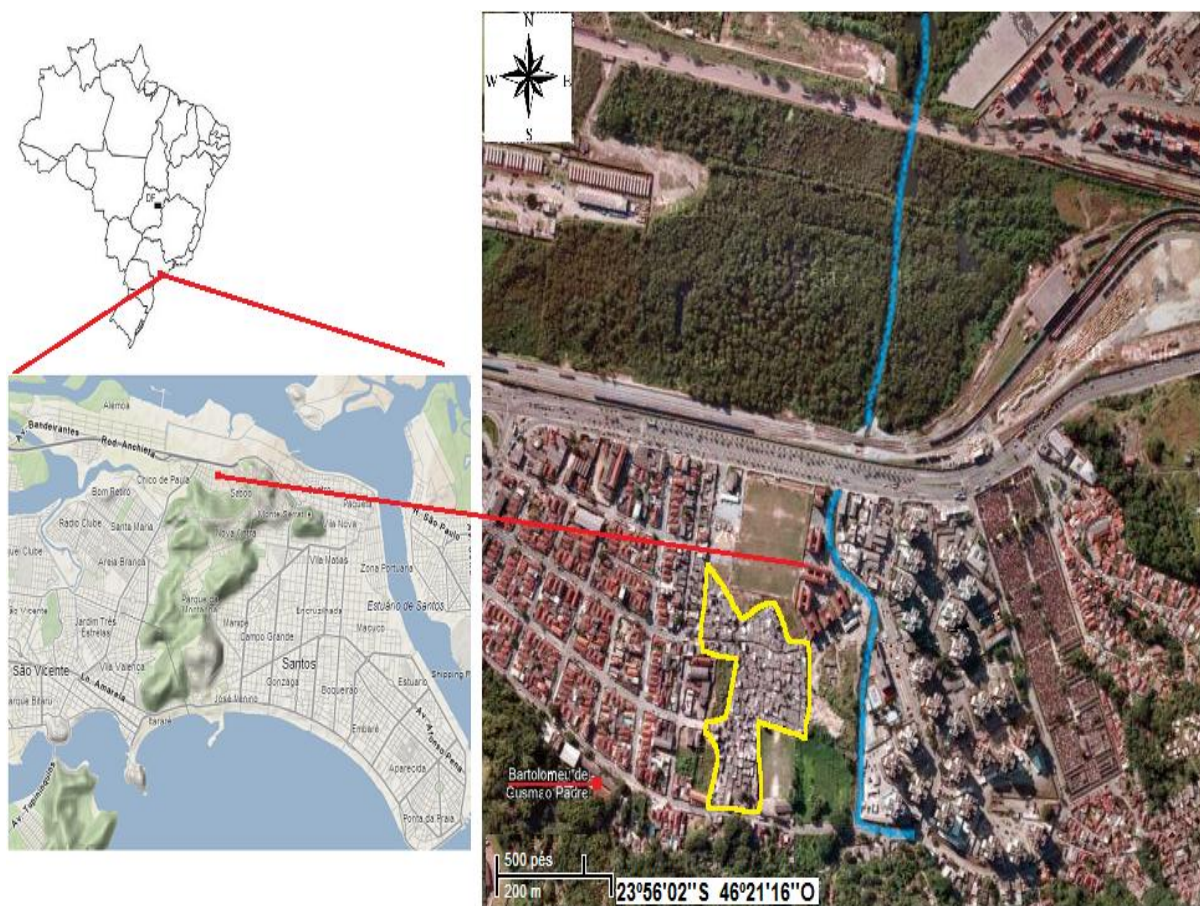


Figura 1: Área de estudo dentro da parte insular de Santos (SP), evidenciando em vermelho a localização da escola Padre Bartolomeu de Gusmão, em azul o curso de rio Lenheiros e em amarelo a área de sub-moradias conhecida como Vila Pantanal. A coordenada geográfica do Google earth se refere ao centro da figura. Fonte: <http://maps.google.com/maps?hl=pt-PT&tab=wl>. Google maps, 2012.

O rio Lenheiros é um rio alterado artificialmente no seu curso. Com cerca de 3 km de extensão é fortemente antropizado e originalmente era um dos braços do rio Saboó. Foi canalizado a sua montante durante a construção do Conjunto Habitacional Mário Covas, situado às suas margens. O rio Lenheiros tem sua vazante direcionada para o estuário e está canalizado em diferentes trechos, passando por baixo de avenidas e ferrovias. Antes de chegar ao estuário de padrão afunilado, o rio se junta a um braço do rio São Jorge e também recebe água de um pequeno afluente que nasce no terreno da ferrovia adjacente ao local (NOVO MILÊNIO, 2011).

Ainda na mesma bacia hidrográfica do rio Lenheiros, destaca-se o rio Saboó. Este rio nasce no Morro do São Bento e também sofreu várias ações de

correção do seu leito durante os anos (Anexo A), sendo parcialmente canalizado e encoberto quando passa pelo terreno do conjunto habitacional existente ao lado do Cemitério da Filosofia, o Conjunto Jorge Cury, conhecido como “Pé na Cova” e assim estar sujeito ao aporte de grande quantidade de “chorume” infiltrado, proveniente da decomposição orgânica (NOVO MILÊNIO, 2011).

É uma área com moradores de baixa renda “per capita”, num abairramento com habitações que combinam construções populares com submoradia em processo de favelização (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS, 2012). A população ampliou seu crescimento ainda na década de 1990 e, devido ao agravamento dos problemas sociais e da degradação da área, foi preciso promover a sua urbanização, usando terrenos próximos para a construção de um conjunto habitacional, surgindo assim o Conjunto Habitacional da Vila Pantanal, batizado com o nome de Conjunto Residencial Mário Covas (Anexos B e C).

A primeira parte do projeto foi concluída em 2004 e permitiu a remoção de parte dos barracos, liberando terreno para a realização da 2ª fase da obra que, até o momento, não foi iniciada. Assim, o conjunto Mario Covas se tornou parte da Vila Pantanal que continuou a crescer de forma desordenada e hoje é incluído dentro do bairro Saboó (NOVO MILÊNIO, 2011).

A área do bairro Saboó apresenta forte degradação ambiental, tanto pela deterioração da vegetação local, quanto também pela descaracterização dos ambientes lóticos associados. A vegetação natural do local onde hoje estão as moradias, originalmente foi composta por um gradiente altitudinal de vegetação, desde os manguezais na área mais baixa junto ao estuário, passando a vegetação de restinga, vegetação de transição até a floresta ombrófila densa submontana, nas partes mais altas do rio ao pé da montanha.

Atualmente, devido à ocupação humana, restou apenas pequena parte desta cobertura vegetal com vegetação residual de mangue junto ao estuário e vestígios das florestas que recobriam os morros da região. A região apresenta ainda problemas com a introdução incompleta e ineficiente no bairro da rede de esgoto, já que a área da Vila Pantanal é considerada área de invasão e não conta com o serviço (Figura 2).

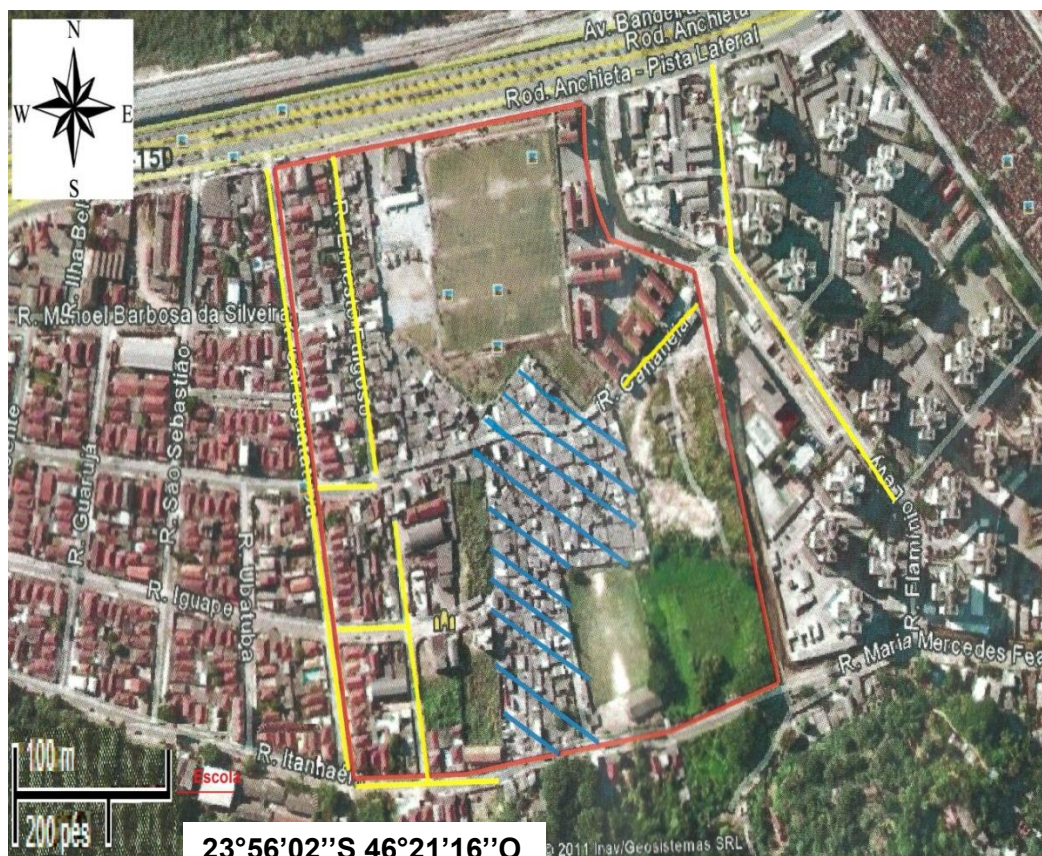


Figura 2: Em amarelo temos as ruas próximas a Vila Pantanal que possuem rede de esgoto e em azul a área da Vila Pantanal considerada área invadida sem saneamento básico. O perímetro da região está marcado em vermelho. Dados Sabesp, 2011. A coordenada geográfica do google earth se refere ao centro da figura. Fonte: <http://maps.google.com/maps?hl=pt-PT&tab=wl>. Google maps, 2012.

O rio Lenheiros se transformou em um grande canal para depósitos de detritos e esgotos, onde o cheiro e a cor turva da água dão indícios de que os dejetos provenientes da atividade humana no local são intensos e ambos os canais, Lenheiros e Saboó apresentam eutrofização de suas águas. A canalização e o assoreamento desses canais podem ser também considerados como um dos fatores responsáveis pelas constantes enchentes na região (NOVO MILÊNIO, 2011).

2.2. Métodos

A escolha do tema deste trabalho, bem como a escolha da Escola Estadual Padre Bartolomeu de Gusmão estão relacionadas à concessão de bolsa de

estudo pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEESP) para a realização do mestrado dentro do escopo de atuação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Por isso, o tema de pesquisa deveria girar em torno do ambiente escolar e, ao mesmo tempo contemplar um estudo ambiental.

Os trabalhos de Ashwell (1992), Jorge e Baumgarten (2006) e Portugal (2008), foram importantes referenciais teóricos. Seus trabalhos também foram realizados em comunidades com algum tipo de degradação de corpos d'água de forma bastante similar ao que foi adotado nas atividades realizadas na região do Rio Lenheiros e na escola Padre Bartolomeu de Gusmão, com aplicação de questionários diagnósticos e análise dos fatores ambientais com uso de kits mais simples para análise de água.

A escolha da unidade de ensino veio do fato de a Escola Estadual Padre Bartolomeu de Gusmão fazer parte da rede pública ligada a SEESP, sendo possível contar com seu espaço para a realização da pesquisa e a mestrandia ser professora também ligada a SEESP. Além de sua localização próxima a área de estudo, é também uma das escolas da SEESP onde o programa “Escola da Família” atua o que permitiu a adesão dos alunos deste programa ao projeto, resultando no público-alvo de maior variação etária. A escola Padre Bartolomeu de Gusmão atende a alunos do ensino médio regular (EM) e educação de jovens e adultos (EJA) vindos principalmente dos bairros Saboó (morro e área baixa), Vila Pantanal, Chico de Paula (morro e área baixa) e também dos bairros Jardim São Manoel e Alemoa, além do bairro Vila Ponte Nova (Cubatão). Esses bairros apresentam características semelhantes com relação à renda per capita e aos problemas ambientais, além das enchentes e habitações irregulares. Além disso, devido ao programa “Escola da Família” já ocorrer aos finais de semana, foi possível realizar diversas intervenções nos sábados pela manhã, atraindo maior público para as atividades propostas.

2.2.a. Questionário diagnóstico:

A primeira etapa da metodologia consistiu em um questionário diagnóstico (Apêndice A) para análise do conhecimento dos alunos sobre o rio Lenheiros e sobre os problemas ambientais que os cercam, aplicado na primeira semana de

agosto de 2011, após o retorno do recesso escolar de meio de ano, durante o Programa “Escola da Família”. Responderam ao questionário 45 alunos com idades entre 6 e 53 anos do Ensino Fundamental II (EF), Ensino Médio (EM) e Ensino de Jovens e Adultos (EJA), que chegavam à escola Padre Bartolomeu de Gusmão, situada à Rua Itanhaém, n. 394, para os eventos do dia na Escola da Família (Tabela 1). O questionário serviu de base para formular como a parte prática do estudo seria realizada posteriormente. Os resultados obtidos com o questionário foram trabalhados em gráficos e tabelas do Excel 2010.

Tabela 1: Número de entrevistados por idade e nível de escolaridade.

Idades	EM	EJA	EF
6			1
10 e 11			3
12 e 13			9
14			1
15 e 16	10		
19 e 21		6	
23		1	
26 e 27		2	
29 e 30		3	
34 a 36		5	
44		1	
47 e 48		2	
53		1	

EM – Ensino Médio; EJA – Educação de Jovens e Adultos; EF – Ensino Fundamental.

Esta metodologia diagnóstica foi devidamente autorizada pela direção da escola e pelo comitê de ética em Pesquisa da Universidade (parecer CEP/CONEP-UNISANTA nº41/2011) e os alunos participantes receberam autorização para a pesquisa pelo Termo Livre e Esclarecido (Apêndice B e B.1) assinado por eles ou por seus pais (alunos menores).

A oficina teórico-prática foi a forma escolhida para envolver os alunos no projeto num único bloco de ação sobre o conhecimento do ambiente local, coleta

e análise da água e posterior discussão dos resultados verificados com base na literatura. Foram realizadas 8 oficinas teórico-práticas divididas entre as coletas e as saídas pelo bairro para análise do ambiente, realizadas entre setembro e novembro de 2011, onde 10 alunos (selecionados pela escola de acordo com a disponibilidade para participar das atividades, já que os outros alunos tinham dificuldades em conciliar horários de trabalho com as atividades realizadas), tiraram fotos do local e discutiram sobre as possíveis causas que poderiam provocar os resultados observados nas análises das águas coletadas.

As atividades foram cíclicas, ou seja, todo encontro acontecia da mesma maneira, visitas ao rio, coletas da água, avaliação dos dados e discussão (Figura 3).



Figura 3: Diagrama do Plano de Desenvolvimento das Atividades.

2.2.b. Coletas de água:

As coletas foram realizadas aos sábados pela manhã, apenas em dias não chuvosos, devido à necessidade de preservar os alunos a pedido da escola.

Essas análises foram feitas com kits de água, habitualmente usados por aquaristas para avaliação da qualidade da água em aquários, composto por testes para a água quanto à dureza, alcalinidade, amônia tóxica, amônia total, pH e nitrito. Os Kits utilizados no estudo foram da marca Labcontest, produzidos pela

Indústria Brasileira Alcon Pet com eficácia de 90% nos testes, declarada pelo fabricante de acordo com o manuseio apropriado do material. Cada coleta (6 no total, sendo 2 amostras controle) resultou em anotações de dados e formulação de questões que foram respondidas pelos alunos dando início a elaboração de um Documento de Ação (Apêndice C).

Nesses testes os alunos tiveram independência do professor na sua realização, pelo resultado de cor ou titulação, os alunos compararam dados em tabelas que acompanhavam os kits.

Foram feitas coletas de água em quatro pontos do rio Lenheiros. As localizações destes pontos podem ser observadas na figura 4. O ponto de coleta 1 está situado na pista lateral da Rodovia Anchieta no bairro do Saboó ($23^{\circ}56'02''\text{S}$ $46^{\circ}21'16''\text{O}$ – elevação 4m), na ocasião da coleta, apresentava muito lodo, lixo e sinais de degradação. O ponto de coleta número 2 fica na parte de trás do conjunto Mario Covas, na Rua Maria Mercedes Féa, continuação da Rua Itanhaém, onde se situa a escola participante do projeto ($23^{\circ}56'02''\text{S}$ $46^{\circ}21'16''\text{O}$ – elevação 10m). Neste ponto 2 notaram-se plantas aquáticas, ambiente eutrofizado e partes assoreadas.

O ponto de coleta número 3 situa-se próximo ao local da coleta 1, abaixo do mesmo mais ao centro do canal, na rua Babalorixá Vivaldo Pires de Carvalho que dá acesso para o conjunto habitacional Mário Covas ($23^{\circ}56'02''\text{S}$ $46^{\circ}21'16''\text{O}$ – elevação 5m) e apresentou características semelhantes ao local 1, exceto pelo cheiro de esgoto (menos intenso) e cor da água que mesmo apresentando turbidez, era mais transparente que a água coletada do ponto 1. O ponto de coleta número 4 também foi na Rua Maria Mercedes Féa, logo abaixo do local 2 ($23^{\circ}56'02''\text{S}$ $46^{\circ}21'16''\text{O}$ – elevação 10m), onde se observou saída de canalização de águas pluviais, lixo e plantas aquáticas.



Figura 4: Localização dos pontos de coleta no leito do Rio Lenheiros. A coordenada geográfica do google earth se refere ao centro da figura. Fonte: <http://maps.google.com/maps?hl=pt-PT&tab=wl>. Google maps, 2012.

As amostras dos 4 pontos de coleta foram comparadas com os 2 controles de água potável, proveniente da água da rede de distribuição na própria escola. O primeiro deles coletado do filtro da sala dos professores e o segundo teve água coletada do filtro do pátio da escola.

As coletas foram realizadas pelos alunos com o auxílio de um pequeno balde preso a um barbante para que os alunos não tivessem contato com a água potencialmente contaminada.

Foram divididas em pontos pares e ímpares pela ordem de coleta. Coleta 1 perto da rodovia, coleta seguinte na região da rua Maria Mercedes Féa (coleta2), novamente na região próxima a rodovia (coleta 3), terminando com a coleta 4 na

região próxima a rua Maria Mercedes Féa. Portanto coletou-se sábado sim e sábado não, alternando as regiões de coleta.

2.2.c. Coleta das plantas e algas:

Para a caracterização do ambiente e entendimento dos resultados obtidos da análise de água feita pelos alunos, a pesquisadora com ajuda de seu orientador coletou e identificou em abril de 2012 as espécies vegetais (plantas aquáticas e micro algas) existentes no local.

Algas: Foram coletadas 13 amostras de água nos mesmos pontos usados pelos alunos divididos em coleta da região frontal com saída para a rodovia (ponto 1) e coleta da região de encontro com o canal do Rio Saboó na Rua Maria Mercedes Féa (ponto 2). Do ponto 1 (mais degradado) foram coletadas quatro amostras de algas e do ponto 2 (mais eutrofizado) foram coletadas total de nove amostras de algas.

Essa escolha pelos pontos a serem utilizados nas coletas para verificação da presença de algas se deve as observações dos alunos durante as coletas e análises de águas do rio, onde “frente” é a localização do ponto de coleta 1, com piores resultados para a água amostrada e maior presença de casas e habitações irregulares; e “fundo” é o ponto de coleta 2, com resultados mais brandos nas análises de água devido ao fato de haver menos casas na região de coleta.

Os pontos 1 e 2 para as coletas de algas são, portanto os mesmos pontos 1 e 2 das coletas de água do rio. Para a coleta das algas foi usado um tubo de coleta em PVC contando com tela de 70 micrometros e soluções de Transeau e FAA para fixar as amostras. A solução de Transeau foi realizada na proporção 6:3:1, 6 partes de água de torneira, 3 partes de álcool etílico 95° G.L., 1 parte de formalina (solução de formol a 40%). Proporção de fixação 1:1 (1 parte da água da amostra e 1 parte da solução fixadora). A solução FAA foi feita com formalina – álcool – ácido acético nas seguintes proporções: 90 ml de álcool etílico 95° G.L. 50% ou 70%, 5ml de ácido acético glacial e 5ml de formalina (BICUDO E MENEZES, 2006).

A frequência da ocorrência de cada um dos grupos taxonômicos das algas identificadas nas amostras foi estabelecida por histogramas simples. Os

resultados das coletas foram trabalhados em tabelas e gráficos tratados com o auxílio do programa Statistic.11 (STATSOFT, 2012).

A ideia da elaboração dessa relação entre os índices não teve a intensão de ser uma comprovação estatística, já que essa não era a meta deste trabalho, e sim, contribuir para o entendimento do ambiente pelos alunos envolvidos nas atividades práticas, revelando tendências entre os resultados alcançados e o observado por eles no local.

Plantas: A coleta das plantas aquáticas foi realizada apenas na Rua Maria Mercedes Féa (ponto de coleta 2), onde se vê grande quantidade de plantas no leito do rio. Para isso usou-se apenas a coleta manual das mesmas que posteriormente foram secas em estufa, onde permaneceram por aproximadamente uma semana a uma temperatura média de 70 °C para sofrerem um processo de desidratação e herborização.

O levantamento florístico seguiu as técnicas propostas por Fidalgo e Bononi (1989) para a amostragem de angiospermas. A identificação do material coletado já herborizado foi realizada no Herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC), através de chaves analíticas, comparação com material já depositado neste herbário e consulta a especialistas entre eles a Dra. Mara Magenta sobre as plantas da família Asteraceae e o Ms. Paulo Sales Penteado para as plantas da borda. Na classificação das espécies de plantas foi utilizado o sistema de classificação APG III (2009), a chave para famílias (SOUZA E LORENZI, 2005) e gêneros (BARROSO *et al.*, 1978, 1984 e 1986), além de um guia sobre a flora fanerogâmica de São Paulo (WANDERLEY *et al.*, 2001, 2005 e 2009). Todos os exemplares coletados encontram-se depositados no herbário da instituição.

2.2.d. Devolutiva de resultados:

A devolutiva do trabalho para a comunidade foi realizada com alunos do horário noturno da escola na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e ensino médio regular que trabalharam ou não das atividades práticas, presentes no dia da devolutiva. Por se tratarem de alunos mais velhos ou que apesar da pouca idade já trabalham, pode-se considerar que estes possam ser excelentes

representantes da comunidade como um todo e replicadores das discussões alcançadas na devolutiva.

A devolutiva foi realizada em 2 momentos. O primeiro momento após o término das atividades propostas durante as oficinas de coleta e análise de dados, os alunos debateram sobre os resultados e com direcionamento do professor chegaram a conclusão de que o local está degradado. O debate ocasionou a formulação do Documento de Ação. Depois, com o trabalho já terminado através de entendimentos baseados nas fotos e observações feitas pelo banner produzido sobre o trabalho, os alunos responderam a um questionário para diagnose das suas percepções (Apêndice E).

Para essa devolutiva foi usado um banner elaborado com os resultados alcançados pelos alunos nas análises de água e com os dados do questionário diagnóstico aplicado na escola em 2011. Após a apresentação do trabalho (que ocorreu em novembro de 2012), eles discutiram sobre suas percepções a respeito do trabalho. Dessa discussão surgiram as ideias de causa e consequência que já era esperada e a elaboração de tabela com os principais problemas listados por eles. Além disso, os alunos do grupo de trabalho responderam a um questionário para diagnosticar o quanto foram sensibilizados pelas atividades ambientais de que foram participantes.

3. RESULTADOS

3.1. Percepção ambiental dos alunos

O questionário diagnóstico sobre as condições ambientais do rio foi respondido por 45 alunos atendidos pela escola estadual Padre Bartolomeu de Gusmão, localizada dentro do bairro do Saboó, atrás da Vila Pantanal, próxima ao rio Lenheiros (ponto de estudo).

Os alunos entrevistados apresentam idades entre 06 e 53 anos. São alunos matriculados no Ensino Médio regular (10 alunos); no Ensino de Jovens e Adultos (20 alunos do EJA) ou ainda alunos do ensino fundamental e médio (15 alunos) de outras escolas que participam do Programa Escola da Família vindos

dos bairros Saboó, Jardim São Manoel, Alemoa, Chico de Paula, Vila Ponte Nova e Vila Pantanal.

Os dados obtidos mostram que os entrevistados com idade inferior a 35 anos desconhecem ou não sabem o que é um estuário. Esse desconhecimento tendeu a ser menor nas faixas etárias superiores a 35 anos, apenas 33% disseram conhecer o estuário.

Com relação ao desconhecimento das características do rio Lenheiros, o resultado tendeu a ser proporcionalmente decrescente em relação ao aumento da faixa etária, mas mesmo assim cerca de 90% não conhecem o rio.

As respostas ao questionário revelaram ainda que para a maioria dos entrevistados (84%), os problemas ambientais em torno do rio Lenheiros estão relacionados à questão do lixo e das enchentes. O conhecimento do termo sustentabilidade aumentou com a faixa etária dos entrevistados, mostrando que os jovens (entrevistados até 34 anos) ainda desconhecem o conceito de sustentabilidade (Tabela 2, figuras 5 e 6).

Tabela 2: Resultado do questionário diagnóstico em porcentagem de entrevistados (n=45).

Sobre o conhecimento do estuário.	Sobre o conhecimento do rio Lenheiros	Sobre os problemas da região	Sobre o conhecimento do termo sustentabilidade
33% disseram conhecer o estuário	13% disseram conhecer o rio Lenheiros	84% associaram os problemas ao lixo e enchentes	49% disseram conhecer o termo sustentabilidade
67% disseram não conhecer o estuário	87% não o conhecem	16% associaram os problemas a rede de esgoto e bueiros entupidos	51% disseram não conhecer o termo sustentabilidade

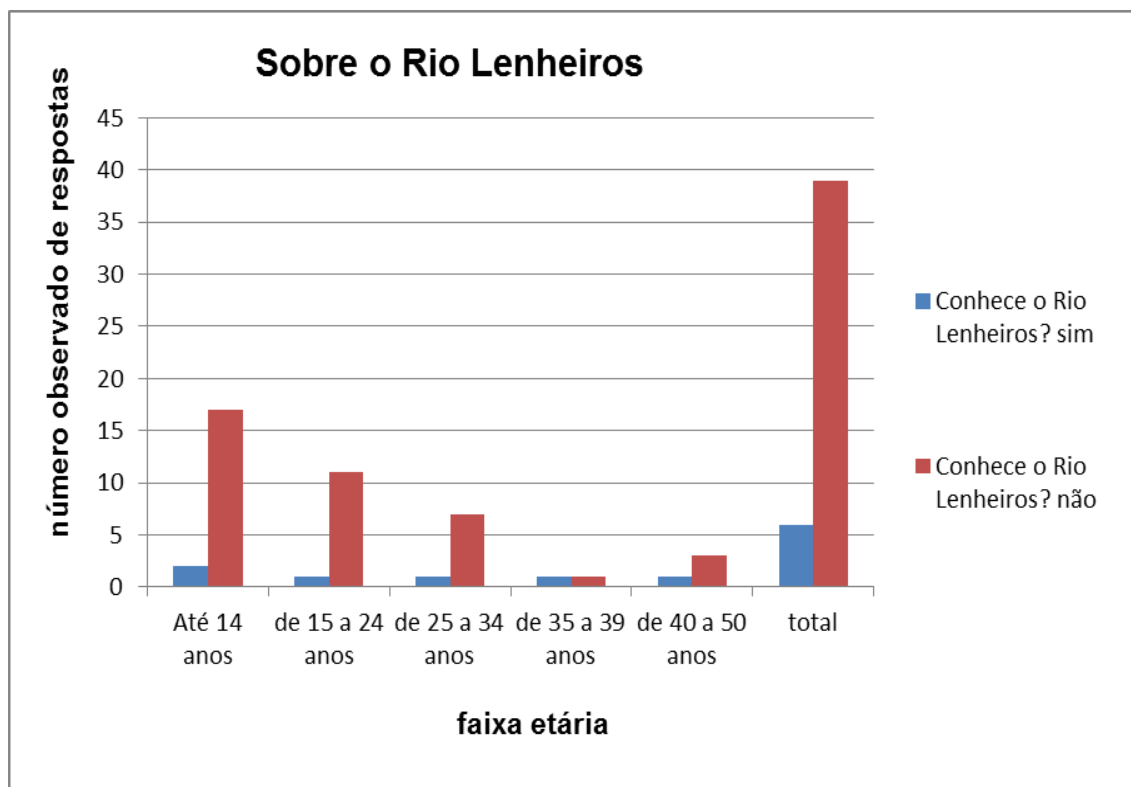


Figura 5: Dados obtidos a partir das respostas dadas pelos 45 alunos entrevistados as questões 4 e 5 do questionário diagnóstico.

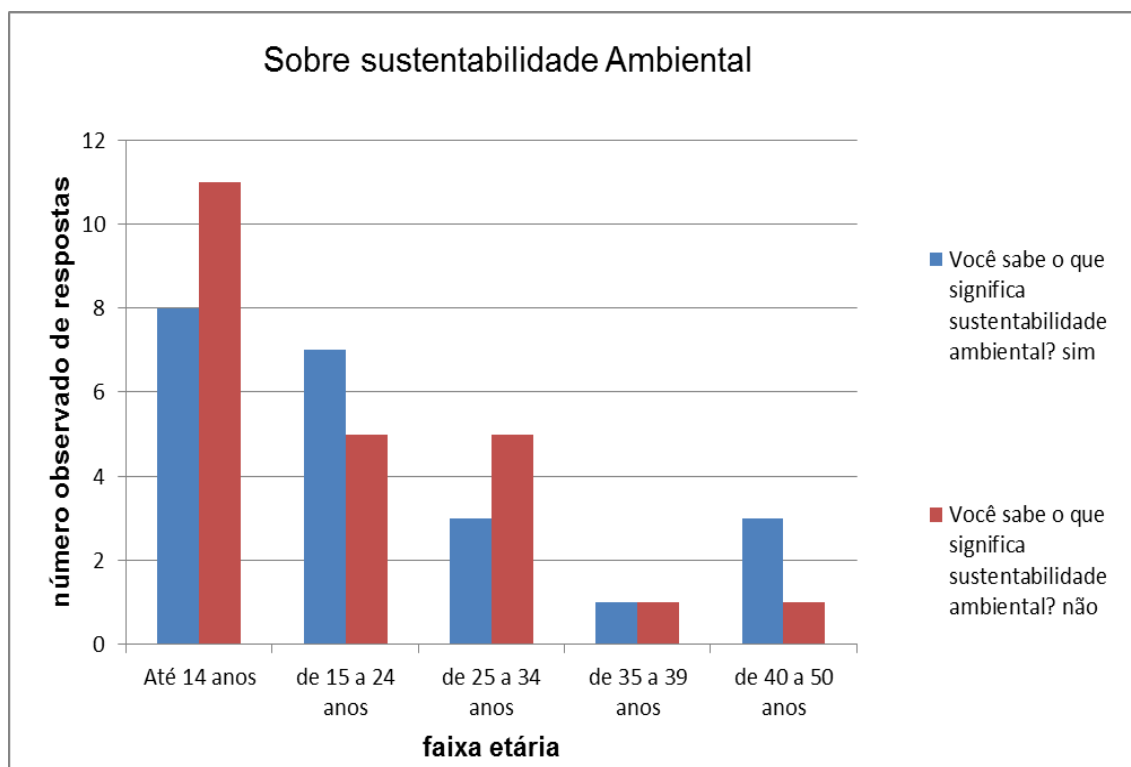


Figura 6: Dados obtidos a partir das respostas dadas pelos 45 alunos entrevistados a questão 10 do questionário diagnóstico.

3.2. Caracterização do rio e das coletas de água

Um grupo de trabalho com 10 alunos dentre os 45 entrevistados foi selecionado pela escola de acordo com a disponibilidade, já que a maioria dos alunos que responderam ao questionário trabalha também aos fins de semana. Esses 10 alunos deram continuidade ao estudo e realizaram atividade prática de coleta e análise de dados no rio Lenheiros e caracterização do local por mapas e fotos, além de registrarem o que viam do local.

Registraram fotos e observações pertinentes sobre o meio ambiente local e chegaram à conclusão que os problemas que viam no rio e em seu entorno se relacionava as atividades antrópicas da população da região principalmente da comunidade adjacente, a Vila Pantanal.

Os alunos também verificaram a presença de plantas e larvas de mosquito e muito lixo no canal do rio Lenheiros.

Nas análises de água (Tabela 3), os alunos detectaram pH em faixas próximas ao valor levemente alcalinizado; os nitritos com valores iguais a 0ppm nas amostragens 2 e 4 e nos controles 1 e 2.

Tabela 3: Dados das coletas realizadas no rio Lenheiros, Santos/SP. Anotações dos alunos.

Índice / coletas	1	3	2	4	Controle1	Controle2
pH	7,5	7,5	7,5	7,2	7	6,8
NO ₂ ⁻	1	1	0	0	0	0
Amônia total (ppm)	6,5	6,5	6,5	3,5	0	0
Amônia tóxica (ppm)	0,176	0,092	0,112	0,039	0	0
Alcalinidade (KH)	8 °dH	4 °dH	2 °dH	2 °dH	2 °dH	1 °dH
Dureza (GH)	*	8 °dH	3 °dH	3 °dH	*	3 °dH
Cor	turva	turva	clara	clara	incolor	incolor
Cheiro	forte	fraco	fraco	fraco	não	Não
Animais	peixes	peixes	Larvas de mosquitos	aves		
(*) não testado						

No caso da Amônia total bastante elevada indicando a presença de contaminação, tem sua análise pareada com o nível de amônia tóxica (NH_3) com valores também preocupantes.

Segundo padrões de toxicidade definidos pela Alcon Pet (2011), valores inferiores a 0,02ppm de NH_3 são considerados seguros para o ambiente, enquanto que valores superiores a 0,04ppm indicam perigo para o ambiente aquático, levando-se em consideração que a medição utiliza 5ml como medida de volume e os valores obtidos estão associados a esta quantidade de água coletada.

Apesar de todos os pontos apresentarem níveis altos de amônia, o ponto de coleta 1 verificou-se ser o mais alterado.

O local usado para amostrar a coleta 1 é próximo de construções irregulares que estão margeando a área canalizada que se encontra de frente a Rodovia Anchieta.

Isso levou os alunos a entender que o depósito de matéria orgânica nessa área é maior, deixando a amostra da coleta 1 mais distante no dendrograma que representa a distância entre as amostras tendo como descritor os fatores físicos e químicos (apresentados na tabela 3), em relação as outras amostras que revelaram valores mais próximos entre si. Essa nítida diferença de qualidade da amostra 1 pode ser visualizada na figura 7.

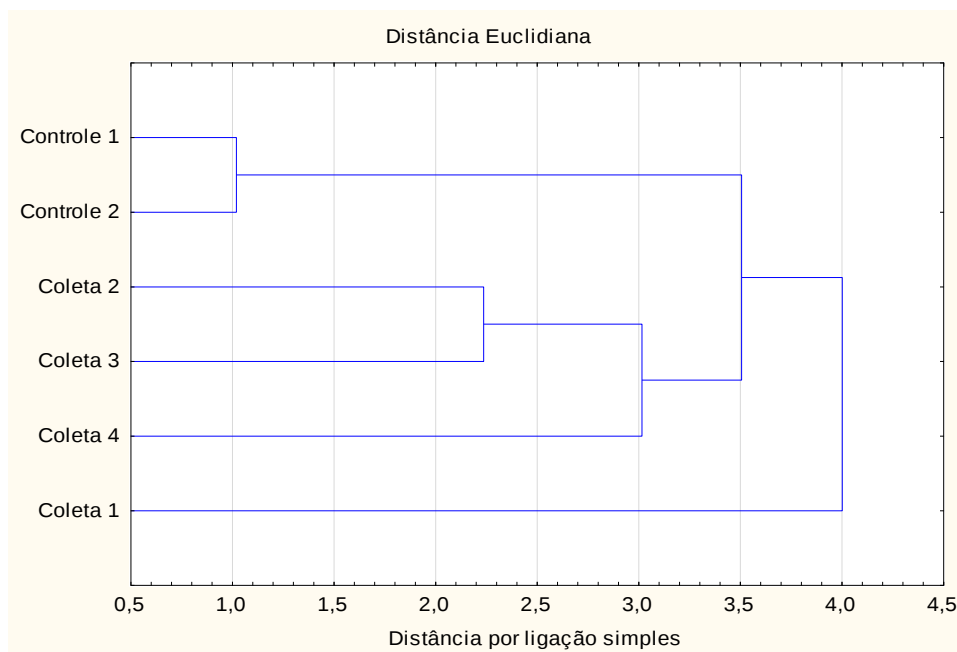


Figura 7: Dendrograma apresentando o agrupamento da qualidade da água das amostras (segundo o índice de distância Euclidiana com ligação simples entre amostras de água por ponto de coleta) (STATSOFT, 2012).

Com relação aos resultados obtidos no teste de alcalinidade (KH em °dH), as amostras 2, 3 e 4 encontram-se mais estáveis na relação alcalinidade/pH do que a amostra 1 que apresenta 8°dH ($\approx 143,20$ ppm CaCO_3), valor alto em relação ao pH para os 5ml testados.

Outra medida obtida pelos alunos é a dureza total da água (GH em °dH). Indica a concentração de íons metálicos como Ca^+ e Mg^+ (cálcio e magnésio), mas íons metálicos como ferro, alumínio, manganês e zinco também podem influenciar os valores de dureza total. Todas as amostras incluídas neste trabalho apresentaram dureza total superior à alcalinidade.

A alcalinidade e dureza total são expressas em grau alemão (°dH) que apresenta seu equivalente em ppm de CaCO_3 de acordo com a proporção $1^\circ\text{dH} = 17,90$ ppm CaCO_3 (ALCONPET, 2011).

Esses testes possibilitaram o entendimento prático dos alunos sobre a qualidade da água e a influência da ação humana na região, conforme proposto nos objetivos deste trabalho.

3.3. Caracterização do rio pela análise das plantas da borda

As plantas encontradas na região foram fotografadas pelos alunos em outubro de 2011, a coleta e identificação das mesmas realizaram-se em abril de 2012 e serviu para ampliar o conhecimento das características das margens do rio estudado. Foram identificadas as seguintes espécies (Tabela 4).

A identificação dessas espécies não indica necessariamente ambiente contaminado ou poluído.

Tabela 4: Identificação das plantas encontradas no canal do Rio Lenheiros, Município de Santos/SP.

Famílias	Espécies	Nome Popular
<i>Comelinaceae</i>	<i>Commelina obliqua</i>	Trapoeiraba, trapoeiraba-azul
<i>Asteraceae</i>	<i>Enydra anagallis</i>	nc
<i>Asteraceae</i>	<i>Blainvillea biaristata</i>	Picão-grande, erva-palha,
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Erva-de-bicho
<i>Poaceae</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>	nc
<i>Apiaceae</i>	<i>Centella asiatica</i>	Centella

3.4. Caracterização do rio pela composição de algas

As algas encontradas na região foram coletadas em abril de 2012, identificadas conforme chave de identificação para algas em Bicudo e Menezes, 2006.

Nota-se que *Microcystis* sp. está presente em quase todas as amostras (85% das amostras). *Stauroneis* sp. aparece em 30% das amostras. *Microcystis* sp. e *Stauroneis* sp. são as espécies que mais apareceram nas coletas realizadas (Tabela 5).

Tabela 5: Identificação das algas e sua presença por amostra coletadas (n=13) no Rio Lenheiros, Santos/SP.

Identificados	Ponto coleta 1(n=4)	Ponto coleta 2 (n=9)	Porcentagem encontrada (n=13)
1. <i>Microcystis</i> sp.	X	X	85
2. <i>Microspora</i> sp.	X	X	23
3. <i>Stauroneis</i> sp.	X	X	30
4. <i>Microsteria radiosa</i>		X	8
5. <i>Netrium</i> sp.		X	8
6. <i>Hydrocoleum</i> sp.	X	X	23
7. <i>Planotidium</i> sp.		X	8
8. <i>Rhoicosphenia</i> sp.		X	8
9. <i>Leibleinia</i> sp.		X	8
10. <i>Denticula</i> sp.		X	8
11. <i>Anabaena</i> sp.	X		8
12. <i>Anabaena spiroides</i>	X		8
13. <i>Anabaena crassa</i>	X		8
14. <i>Phormidium</i> sp.	X		8
15. <i>Geitlerinema</i> sp.	X		8

Entre as 13 amostras feitas para a análise e identificação de algas, também foi possível realizar um padrão de agrupamento das mesmas, avaliados pela distância euclidiana utilizando como descritor a ocorrência das espécies e posteriormente explicar esta ocorrência segundo o ponto específico de cada uma das coletas. As amostras mais próximas ao ponto de coleta 1, próximo a rodovia, apresentaram menor número de espécies de algas que as amostras coletas na região mais distantes das construções. As amostras 7 e 13 apresentaram uma distância maior, ou seja foram mais diferentes das outras amostras, coincidentemente foram as coletas que apresentaram maior quantidade de algas (Figura 8).

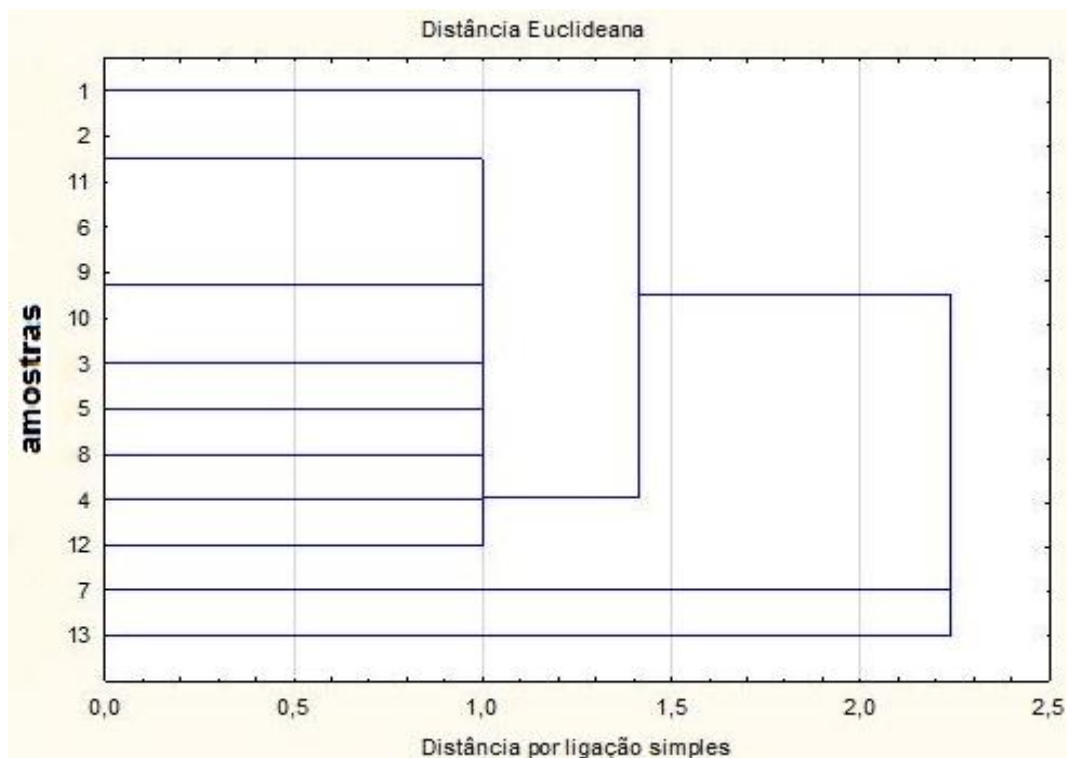


Figura 8: Proximidade entre amostras coletadas de algas (STATSOFT,2012).

As amostras rotuladas com numeração par foram coletadas no ponto 1 (frente), onde o resultado mostrou maior concentração de nitrito e amônia. Nessas amostras o resultado para algas apresentou muito pouca variedade e quantidade das mesmas. Já as amostras rotuladas com numeração ímpar, foram coletadas no ponto 2 (fundo), onde os níveis de nitrito e amônia foram mais brandos e a presença de algas foi maior.

Os dados levantados pelos alunos nas análises de água foram comparados com a presença de algas que mostraram uma correlação em sua distribuição. O aumento na concentração de amônia induz ao aumento do índice do pH, deixando mais próximo do básico que diminui a concentração das algas no local. Já a diminuição da amônia, reduz os índices de pH, dando ao local uma acidez que não é desejável para o aparecimento das algas.

Mas o índice que realmente tem alguma relevância com a floração de algas ou não é o nível de nitrito no local. Quanto maior a concentração de nitritos, menor a presença de algas no local.

Todos os dados coletados pelos alunos na análise físico e química da água (pH, amônia, nitrito, dureza e alcalinidade), nos indicam um ambiente antropizado

e degradado, comprovado pela presença de pontos de eutrofização maiores ou menores ao longo do trecho estudado e com a diferença dos resultados obtidos na área de maior concentração de casas em relação à parte mais distante dessas construções. Quanto mais distante, mais diferente.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, sob a perspectiva dos alunos, existe forte deposição de matéria orgânica na região do rio Lenheiros especialmente vindos da área da Vila Pantanal. Eles acreditam que essa deposição ainda não significa preocupação para o ambiente estuarino, pois estão acostumados a andar pela região de saída do rio Lenheiros para o estuário e disseram não perceber uma degradação da água no local, mas entendem que essa deposição com o passar do tempo poderá alterar o ambiente. Para os alunos ainda existe equilíbrio e se intervenções de preservação e educação ambiental forem feitos agora os problemas poderão ser evitados.

3.5. Devolutiva para a comunidade

Durante os debates e apresentação dos resultados foi possível perceber o nível de sensibilização que os alunos demonstraram com relação à participação nas atividades.

A maioria das respostas ao questionário foi voltada para a questão do lixo. Como os alunos apresentam uma característica visual, até pela tecnologia que hoje é muito presente nas relações de aprendizagem, o lixo no leito do rio e também nas ruas do bairro é o que tem destaque aos olhos (Figuras 9 e 10), e foi o que mais incomodou aos participantes.

A realização das análises de água foi importante para que eles percebessem toda a alteração sobre o ambiente e entendessem a influência das ações antrópicas sobre o rio, mas as saídas a campo, as caminhadas e reconhecimentos que fizeram no local resultaram aos alunos percepção maior com relação às alterações ambientais.



Figura 9: Lixo no leito do rio Lenheiros (Ponto de coleta 2).



Figura 10: Área próxima ao rio onde o descarte de lixo é proibido, apresentando muita sujeira (Ponto de coleta 4).

Os alunos relacionaram o problema das enchentes não só ao problema do terreno impermeabilizado pelo asfalto com coleta pluvial ineficiente, mas também, com a falta de respeito dos moradores locais que jogam lixo no ambiente estudado.

Com isso verificou-se que todo o conjunto de ações práticas realizadas no trabalho tem maior eficiência em comparação as aulas teóricas que fazem a educação ambiental ser apenas mais uma aula repleta de informações sem resultados práticos. Nas oficinas com saídas para coleta e análise, foi possível sensibilizar os alunos quanto a questões como cidadania e respeito, pois ficaram mais atentos com relação ao descarte correto do lixo no local.

O segundo momento da devolutiva foi a apresentação do trabalho a outros alunos da escola, muitos com idade superior a dos alunos participantes. Os alunos da escola representam a comunidade como um todo, sendo que apresentar o trabalho e dar uma explicação dos dados coletados foi necessário para medir o nível de importância que os alunos dariam ao projeto.

Mais uma vez a questão do lixo foi a que mais chamou atenção durante a apresentação do trabalho.

A discussão da comunidade durante a apresentação do banner pelos alunos mostrou que esse é um dos problemas mais aparentes da região.

A comunidade propôs que a escola realizasse palestras sobre reciclagem do lixo, ensinando inclusive a reaproveitar materiais e também alimentos e que essas palestras deveriam ser realizadas anualmente.

O Programa “Escola da Família” deixou claro que esses trabalhos sobre reciclagem já foram realizados anteriormente, mas precisam acontecer com mais frequência e com maior aproveitamento do tempo e do espaço, além da maior participação da comunidade que é ausente.

Na devolutiva, 3 alunos dos 10 que participaram das oficinas, responderam a um questionário (Apêndices A.1 e D) constando de 3 questões sobre as atividades. Esses alunos foram sorteados aleatoriamente através do número de chamada.

As questões eram relacionadas ao que viram no rio Lenheiros em suas saídas a campo, ao que é necessário para mudar a situação e sobre a continuidade do trabalho na escola. Os 3 alunos relacionaram cheiro e lixo na

resposta a questão 1, deixando claro mais uma vez que essa era a maior dificuldade do local. Sobre a questão 2, dos 3 alunos 1 disse não saber o que seria necessário para mudar a situação e 2 deram a conscientização grande importância. Sobre a última questão todos os 3 acreditam que é importante a continuidade do trabalho dentro da escola nos anos seguintes.

É claro que 3 respostas não são evidência de sensibilização, mas com todo o seguimento do debate, as discussões promovidas e as respostas dadas a essas questões e outras que surgiram no debate, podemos dizer que os alunos participantes foram sensibilizados de alguma forma, talvez não sobre a qualidade do rio, mas sobre as ações da comunidade dentro do local.

4. DISCUSSÃO

O cenário social atual, que nos leva ao descaso e ao abandono de comunidades inteiras, cria consequências negativas para o ambiente. A pouca importância que é dada a ambientes sensíveis, como os aquáticos lóticos, por algumas comunidades, pode ser relacionada à falta de conhecimento dessas pessoas sobre o local (TUNDISI, 2005).

Segundo Adam (2008), o Brasil possui a ferramenta para a evolução da Gestão dos Recursos Hídricos, que é a Lei das Águas, a qual respalda o compromisso assumido com a Agenda 21 e seus princípios, mas a hidrografia normalmente é pouco relacionada nos projetos ambientais que permeiam as Agendas 21 locais. Neste contexto, o trabalho desenvolvido nesta pesquisa de mestrado, através da inserção da hidrografia local no dia a dia escolar, tornou possível relacionar e discutir educação ambiental e meio ambiente.

Qualidade da água não é apenas a simples caracterização das moléculas que a formam. Sua importância é devida principalmente por suas propriedades e capacidade de transportar partículas, resultado de fenômenos naturais e da atuação do homem, podendo ser representada por parâmetros físicos, químicos e biológicos (SPERLING, 2005).

Nas análises de água realizadas no rio Lenheiros, foram encontrados níveis importantes para efeito de discussão principalmente nas concentrações de amônia e nitrito. Em duas, das 4 amostragens totais realizadas, o nível de nitrito

1ppm indica índice perigoso para o ambiente (ALCONPET, 2011). A amônia no ambiente aquático pode apresentar-se em duas formas, ionizada (NH_4^+) e não ionizada (NH_3) (SPIRO, 2009). O balanço entre as duas formas de amônia é determinada principalmente pelo pH e em menor grau pela temperatura. Com o aumento do pH, este balanço muda no sentido da forma NH_3 , aumentando exponencialmente sua proporção. Somente a forma NH_3 é importante em termos de toxicidade (ALCONPET, 2011).

O índice pH testado nas amostras da água do rio Lenheiros indica água levemente alcalina. Em termos de análise de corpos d'água um valor elevado de pH pode estar associados a proliferação de algas e podem indicar a presença de efluentes e variação no equilíbrio de compostos químicos (SPERLING, 2005).

Com relação ao nível de alcalinidade, a empresa química Alcon Pet coloca valores entre 2,5°dH e 6°dH como aceitáveis para ambiente aquático, levando em conta os 5ml da amostra, que devem ser compatíveis ao pH em níveis entre 6,8 e 7,5. Esses valores de alcalinidade estão ligados a bases não ionizadas de carbonatos e bicarbonatos de cálcio e magnésio e funciona como um indicador da estabilidade do pH, ou seja, quanto maior o valor da alcalinidade (KH), maior a estabilidade do pH. Nesse caso o teste de dureza KH pode servir como indicador também para a concentração de CO_2 no ambiente em relação ao pH testado (ALCONPET, 2011). Quanto maior a dureza de carbonatos de cálcio e magnésio, maior será a concentração de CO_2 na amostra. O CO_2 é a principal fonte de carbono dos organismos fotossintetizantes como algas e plantas aquáticas e a distribuição de CO_2 na massa de água é inversamente proporcional a de O_2 (ALCONPET, 2011).

Já em águas onde a dureza total (GH) supera a alcalinidade, parte dos íons Ca^+ e Mg^+ encontram-se associados a sulfatos, nitratos, cloretos e silicatos. Em situações inversas onde a alcalinidade supera a dureza total, parte dos carbonatos e bicarbonatos está associado aos íons Na^+ e K^+ (sódio e potássio) ao invés de Ca^+ e Mg^+ . (ALCONPET, 2011). Não há evidências de que a dureza ou a alcalinidade causem problemas sanitários diretos. Esses parâmetros estão relacionados com a alteração do pH que pode por sua vez causar outras alterações no ambiente (SPERLING, 2005).

Sobre as plantas encontradas na borda e no leito do rio Lenheiros, Wanderley *et al.* (2001, 2005 e 2009), diz que são na verdade plantas invasoras ou exóticas como a *Centella asiatica* que nascem em beira de caminho, em ambientes úmidos ou alagados e são comuns em terrenos baldios principalmente na área litorânea sem nenhuma ligação direta com ambientes contaminados ou degradados.

Com relação às algas, o gênero *Microcystis* é colonial e comumente forma florações em águas eutrofizadas além de ter ampla distribuição pelo território brasileiro (BICUDO E MENEZES, 2006), o que justifica seu constante aparecimento nas amostras. A RESOLUÇÃO CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000 em seu artigo 1º alínea g, define que floração é a “proliferação excessiva de microrganismos aquáticos, principalmente algas, com predominância de uma espécie, decorrente do aparecimento de condições ambientais favoráveis, podendo causar mudança na coloração da água e/ou formação de uma camada espessa na superfície” (CONAMA, 2008) que não é aceitável e indica alterações importantes no meio aquático. A confirmação da presença de microalgas associadas a ambientes eutrofizados é compatível com as informações levantadas pelos alunos participantes da pesquisa sobre o nitrito e a amônia total e tóxica.

Sabe-se que em estuários a deposição da matéria orgânica gera um ciclo muito importante para o ambiente estuarino mais precisamente para a vegetação de mangue da região do estuário, mas esse depósito em quantidades excessivas também pode gerar uma condição desequilibrada nesses ambientes. Por outro lado, há uma grande tendência de regeneração do ambiente estuarino com relação ao depósito de matéria orgânica. Segundo Quiñones e Perez Filho (2001) o sistema estuarino é capaz de depurar o esgoto até certo ponto, contribuindo como fonte de alimento aos organismos que o utilizam.

Macedo (1986) observou que após o escoamento dos efluentes em manguezais, existe uma redução nas concentrações iniciais de DBO (Demanda Biológica de Oxigênio), nitrogênio, fósforo, turbidez, sólidos em suspensão coliformes totais e fecais, carbono orgânico e matéria orgânica, mas não foram verificados efeitos prejudiciais na vegetação, solos e nas espécies de algas, crustáceos e moluscos, habitantes comuns destas áreas.

Antes que as análises de água fossem realizadas, os alunos responderam a um questionário diagnóstico que resultou na prática das oficinas. O questionário é uma das partes mais importantes deste trabalho, pois serviu de base para as discussões ambientais posteriores. Pelo questionário diagnóstico percebeu-se que a população local não sabia que o canal que ali estava era na verdade um rio, também desconhecia seu trajeto até o estuário. Além disso, quando indagados sobre os problemas ambientais do local, a maioria relacionou o lixo sem mencionar em nenhum momento o rio Lenheiros, mostrando a pouca percepção deste ambiente. Nas discussões apresentavam a justificativa de não saberem que se tratava de um rio, como se fosse permitido jogar lixo dentro de canais.

Silvano *et al.* (2005), também coletou respostas parecidas quando trabalhou com pequenos agricultores da região do rio Macabu (RJ), que relacionavam os problemas ambientais locais aos vizinhos e não acreditavam que os corpos d'água estavam sendo afetados de forma grave. Nesse trabalho, os autores indicam que estas percepções vinham do fato de os agricultores não estarem fixados próximos a nascente de onde a água potável era retirada, uma espécie de justificativa pelo fato de não se preocuparem como deveriam ao que estava sendo depositado no curso do rio Macabu com dificuldades em reconhecer que fazem parte do problema e que podem ser afetados.

Ashwell (1992) realizou um trabalho semelhante ao realizado no Rio Lenheiros, em Grahamstown, cidade universitária no Leste da província do Cabo Oriental na África do Sul, usando um kit simples para análise de água com grupo de estudantes de escolas locais. A autora afirma que muitos professores e alunos não conseguiram perceber que a vantagem do uso desse kit era a sua simplicidade em fazer análise científica sem precisar de materiais caros. No trabalho realizado no rio Lenheiros, também se usou um kit simples de aquaristas, mas ao contrário do relatado no trabalho de Ashwell (1992), os kits foram bem aceitos pelos alunos participantes em sua totalidade. A facilidade de manuseio do kit de aquaristas deu aos alunos independência para exercitar a análise de água coletada, o que pode ter contribuído para sua aceitação assim como ocorreu com o trabalho de Jorge e Baumgarten (2006), onde os kits foram usados para identificar ambiente poluído ou não através de mudança de coloração da água e foi muito bem aceito pelos alunos devido à praticidade.

Esse procedimento de análise de água como ponto de partida para discussão e inclusão dos alunos aos problemas do local fez das atividades de educação ambiental algo prazeroso, de fácil acompanhamento sendo uma boa alternativa para estimular a participação da sociedade em políticas de preservação e manutenção de áreas específicas.

Todas as disciplinas na grade curricular de ensino podem trabalhar a educação ambiental com criatividade adaptando seu programa de maneira mais eficiente do que o que acontece em muitas escolas atualmente, que são professores sem saber como trabalhar a sustentabilidade ou dedicando uma ou duas aulas para o tema.

Faz-se importante levantar a questão hidrológica nas escolas locais e montar um cenário desses rios e córregos que permeiam a cidade. Em Santos essa hidrografia é complicada por muitas vezes se confundir com canais (justamente por estarem canalizados) e sua configuração original acaba se perdendo. Apesar de morarem na região há bastante tempo, a maior parte dos alunos da escola e de seus familiares paradoxalmente não sabia que originalmente o “Canal do Lenheiros” era um braço de rio, mostrando desconhecimento sobre o meio ambiente que faz parte de seu cotidiano.

A educação ambiental já está sendo exercida em muitas instâncias dos Comitês de Bacias Hidrográficas e já é um instrumento consagrado na prática da preservação, constituindo uma das alternativas para que se avance cada vez mais no caminho da sustentabilidade dos recursos hídricos (ADAM, 2008), como no caso da cidade de Santos, onde instâncias dos Comitês Populares apresentam projetos junto ao Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista (CBH-BS, 2012). No entanto, a abrangência destes programas ainda é restrita a poucas regiões da cidade e está pouco focada nos problemas locais específicos.

Por se tratar de um balneário, o normal é que sejam inseridas propostas para a manutenção das praias e áreas de lazer, esquecendo a hidrografia tão prejudicada como a da região da baixada santista. Esse é um ponto que gera cada vez mais a ignorância e depredação desses ambientes.

De acordo com Tundisi (2005) os principais problemas estão relacionados com a diversidade dos impactos nas águas superficiais e subterrâneas e o enorme efeito dos despejos de esgotos não tratados em águas superficiais; além

disso, o autor destaca a dificuldade de gerir os complexos problemas dos recursos hídricos no Brasil, onde a grande diversidade latitudinal e a distribuição de recursos hídricos remetem a necessidade de abordagens regionais e locais para o gerenciamento e a contínua procura por avanços conceituais, institucionais, tecnológicos e de gestão.

As medidas de gestão do ecossistema podem ser mais bem integradas se baseadas em informações fornecidas pela população local somadas as perspectivas globais e empíricas fornecidas por dados científicos (SILVANO, 2005).

Jorge e Baumgarten (2006) acreditam que os alunos que estudam nas escolas inseridas em áreas que apresentam problemas de degradação do ambiente devem ser o alvo principal de propostas educacionais para entendimento e preservação do local em que vivem, pois são capazes de disseminar a consciência ambiental e assim, gerar mudanças de comportamento, visando uma vida mais saudável para sua família diante da realidade do ecossistema em que convivem. Para os autores, a interação ambiente – escola aumenta a consciência ambiental dos alunos, permitindo que eles reconheçam a “real problemática” de sua região e comecem a adotar práticas mais conscientes.

Através de alguns dos resultados obtidos em seu trabalho, Portugal (2008) acredita ter conseguido a definitiva inclusão da educação ambiental na agenda escolar, na medida em que a educação ambiental passou a fazer parte de um programa disciplinar da escola, não como um tema transversal, mas como parte da realidade dos alunos e professores.

Segundo Zart (2001) a educação ambiental é um referencial teórico, metodológico e prático que tem como matriz o questionamento da instrumentalização da ciência moderna propondo novas ferramentas, tanto teóricas quanto práticas, para superar as lacunas do conhecimento contemporâneo. O autor destaca ainda que, a educação ambiental pode ser utilizada como instrumento para o entendimento das complexidades naturais e culturais. A perspectiva da educação ambiental é a construção da sustentabilidade social e biológica.

Para Furnival *et al.*, (2005) é necessário colaborar na evolução do pensamento da educação ambiental, visto que as experiências e as reflexões

nesta área estão muito limitadas, principalmente quando se refere a construção de uma forma mais ampla que englobe a postura cultural da população, não se restringindo ao campo da ecologia e da biologia, ou, na pura compreensão da funcionalidade das relações que ocorrem nos ecossistemas sem relacioná-los com a sociedade.

Zart (2001) acredita que o desafio maior está na possibilidade de se fazer uma educação diferenciada, não somente enquanto técnica de ensino-aprendizagem, mas principalmente dos conteúdos e as relações que os conhecimentos das diversas ciências (disciplinas) mantém entre si, portanto, uma perspectiva transdisciplinar e interdisciplinar.

Jacobi (2003) afirmou que o desafio político da sustentabilidade, apoiado no potencial transformador das relações sociais que representam o processo da Agenda 21, encontra-se estreitamente vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e da construção da cidadania e é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo.

Do ponto de vista construtivista, ensinar implica proporcionar situações de ensino-aprendizagem no qual a pessoa entra em conflito e se vê obrigada a atualizar seus esquemas mentais e afetivos, proporcionando um conhecimento que se enlaça com aquilo que já se sabe (MEDINA E SANTOS, 2000). O trabalho prático associado à educação ambiental deve ser inserido nas escolas públicas (estaduais e municipais) e particulares da região como medida ambiental ligada a Agenda 21 local da cidade de Santos, tendo a bacia hidrográfica como pano de fundo para a plena interação entre os moradores e seu meio ambiente transformando a hidrografia num objeto de pesquisa-ação.

Segundo Thiollent e Silva (1981) o objetivo de uma pesquisa envolvendo pesquisa-ação é gerar informações que possam ser divulgadas e discutidas com os envolvidos, para, num segundo momento, formular propostas de soluções para os problemas socioambientais enfrentados pelas comunidades, dando início a um processo de gestão compartilhada da produção de conhecimento.

Essa abordagem além de permitir um conhecimento essencial sobre os recursos hídricos da região quase esquecidos seja por serem canalizados, seja por não serem tão visíveis quanto os programas para a balneabilidade, permite

também a formação de um programa da Agenda 21 da cidade que favorecerá o melhor mapeamento desses recursos e sua manutenção pela sociedade e órgãos competentes.

Para Santos (2009, p.185) a expectativa é que: “a construção da Agenda 21 possa ultrapassar pelos seus resultados os limites que foram postos, no sentido de beneficiar e fortalecer a ação da sociedade civil organizada”. Neste trabalho a expectativa futura é a de que as ações promovidas possam ser inseridas definitivamente na escola e que a sua apresentação em fóruns da Agenda 21 possa mantê-lo como parte do documento e seja aplicado em outras escolas da região. Além de construir conhecimento e sensibilizar tanto os alunos e seus familiares quanto a escola, estaremos colaborando com o levantamento da área do seu entorno e impulsionando a discussão socioambiental.

Sobre o presente trabalho ficou claro que é possível despertar o interesse ambiental em alunos pela participação em atividades que fogem do tradicional. Quando as aulas práticas fazem parte do assunto que eles já estão trabalhando em sala de aula (como a química e a física trabalhadas nas análises da água do rio) acaba agradando muito mais e dando retorno mais eficiente principalmente se esse aluno não está apenas observando, mas também participando da formação da aula. Durante as oficinas desenvolvidas com o grupo selecionado, o trabalho construiu uma dinâmica de participação e gerou um compromisso ambiental.

A ideia é dar prosseguimento com esses alunos aos trabalhos e debates na escola, com enfoque no meio ambiente e educação ambiental. Tornar os alunos participantes em apresentações do tema reciclagem, promover gincanas, ou outras atividades igualmente participativas, onde toda a comunidade possa ser envolvida dentro do espaço da Escola da Família.

5. CONCLUSÃO

Apesar deste projeto desenvolvido de forma piloto ainda não estar formatado como uma política pública, esta experiência pode vir a se transformar num programa social a ser incluído na Agenda 21 de Santos, em outros bairros da cidade e da região da baixada santista com problemas semelhantes, pois, a exemplo do que aconteceu com os alunos da Escola Padre Bartolomeu de Gusmão no rio Lenheiros, os alunos de outras escolas podem vir também a demonstrar uma mudança na percepção do seu entorno, e em sua postura crítica quanto à preservação do meio ambiente, o que viabilizaria o ideal de inserção do tema para a formação de nova pauta na Agenda 21 local.

Conclui-se, pois, que o processo de educação ambiental predominantemente prático atinge o público alvo de forma muito mais eficaz para que eles se tornem protagonistas de ações viáveis às mudanças na condição ambiental do lugar onde vivem.

REFERÊNCIAS

ADAM, J. I. **Gestão de Recursos Hídricos numa Perspectiva de Sustentabilidade: Uma Proposta.** Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Tese de doutorado, Gestão Ambiental. Florianópolis/SC: UFSC, 2008.

ALCON PET – **Informações sobre produtos para teste em águas de tanques de água doce e salgada.** Disponível em: <<http://www.alconpet.com.br/produtos/categoria/peixes-de-aquario/todos>>. Acesso: 10 de dezembro de 2011.

ALMEIDA, J. R.; CAVALCANTI, Y.; MELLO, C. S.. **Gestão Ambiental: Planejamento, Avaliação, Operação e Verificação.** Rio de Janeiro: Thex Editora, 2000.

APG III. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants.** Botanical Journal of the Linnean Society. 2009

ASHWELL, A.N. **Project Water (Grahamstown): a case study of the development of an environmental education project.** Rhodes University. Master's thesis (Education). Grahamstown: Rhodes University, December 1992. Disponível em : <<http://eprints.ru.ac.za/3973/1/ASHWELL-MEd-TR93-78.pdf>> Acesso: 20 de novembro de 2012.

BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L. **Sistemática de Angiospermas do Brasil – Volume 1.** São Paulo: EDUSP, v.1. 1978. 255 p.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. 1984. **Sistemática de Angiospermas do Brasil – Volume 2.** Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, v.2. 1984. 377 p.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil – Volume 3.** Viçosa: Imprensa Universitária. v.3. 1986. 355 p.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil** (chave para identificação e descrições). São Carlos: Rima Editora, 2006.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Agenda 21.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-local>>. Acesso: 30 de janeiro de 2011.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Agenda 21 Brasileira**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agenda21>>. Acesso: 01 de abril de 2011.

BRUNDTLAND, G.H. **Nosso Futuro Comum** – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Página 46. Disponível em:<<http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>> Acesso: 29 de janeiro de 2012.

CAÚLA, B.Q.; OLIVEIRA, F.C. **Agenda 21 Local e a Transversalidade da Educação Ambiental à luz da Lei Nº 9.795/99**. XI ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba, 19-21 Nov., 2007. Disponível em: <<http://engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0324.pdf>>. Acesso: 20 de agosto de 2012.

CBH/BS – **Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista**, 2012. Disponível em:<http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=DELIBERACAO&COLEGIADO=CRH/CBH-BS&lwgactw=794189>. Acesso: 15 de fevereiro de 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008** – 2. ed. Brasília: Conama, 2008. Págs. 275 – 320.

DALY, H. E. Desenvolvimento Sustentável: Definições, Princípios, Políticas. **Cadernos de Estudos Sociais** – Recife, v.18, n.2, p.171-184, jul./dez 2002.

DIEGUES, A. C. S. Desenvolvimento Sustentável ou Sociedades Sustentáveis – da crítica dos modelos aos novos paradigmas. **São Paulo em Perspectiva** – São Paulo, v.6 (1-2), p. 22-29, jan. / jun. 1992.

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação. **Programa Escola da Família**. Disponível em <<http://escoladafamilia.fde.sp.gov.br>>. Acesso: 21 de novembro de 2012.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Instituto de Botânica, Serie Documentos: Manual n. 4. 1989. 62 p.

FURNIVAL, A.C.; OKI, C. S.; COSTA, L.. S. F. Desvelando as práticas culturais na comunicação de informação ambiental para a sustentabilidade. In: FURNIVAL, A.C. COSTA, L.S.F. (Orgs.) **Informação e conhecimento. Aproximando áreas de saber**. São Carlos: EdUFSCAR, 2005, p. 181-211.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março / 2003.

JORGE, I. E. W. & BAUMGARTEN, M. G. Z. Ações de Educação Ambiental numa Comunidade Escolar que Convive com a Falta de Saneamento Básico. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v.1, n.1, p.31-44, jan.- jul. 2006.

KRAEMER, M. E. P. **Gestão Ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável**. Itajaí/SC: Univali, 2004. Disponível em: <<http://www.gestaoambiental.com.br/articles.php?id=35>> Acesso: 10 de janeiro de 2011.

LIMA, G. C. O Discurso da Sustentabilidade e suas implicações para a Educação. **Ambiente & Sociedade** – v. 6, n. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003.

MACEDO, L.A.A. **Assimilação de esgotos em manguezais**. São Paulo: FSP, USP, 1986. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Publica, 1986. 111p. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=57848&indexSearch=ID>>. Acesso: 20 de janeiro de 2011.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 Nacional e Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.17, n.1, p.7-20, 2008. In: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/02.pdf>> Acesso: 10 de janeiro de 2011.

MATOS, Maria Cristina Pereira. **Alianças intersetoriais: um estudo no município de Cubatão/SP**. 2007. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-04052007-122825/>>. Acesso: 22 de novembro de 2012.

MEDINA, N. M.; SANTOS, E. C.. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

MELLO, C.C. A. Agenda 21 – um glossário analítico para o debate. In: Acselrad H., Mello C. C. A. e Bezerra G. N. **Cidade, Ambiente e Política: problematizando a agenda 21 local**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 33-88.

MICROSOFT EXCEL 2010 (14.0.6126.5003). Microsoft Office Home and Student 2010.

NOVO MILÊNIO – Jornal eletrônico. Disponível em:

<<http://www.novomilenio.inf.br/santos/index.html>>. Acesso: 15 de março de 2011.

PORTUGAL, S. **Educação Ambiental na Escola Pública: sua contribuição ao processo de construção participativa de uma cultura emancipatória**. Universidade de Brasília. Programa de Pós Graduação - Faculdade de Educação – Dissertação (mestrado). Brasília: UNB, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Disponível em: <<http://www.santos.sp.gov.br/nsantos/index.php>>. Acesso: 10 de janeiro de 2012.

QUIÑONES B., E. M.; PEREZ FILHO, A. Influência do Esgoto Doméstico no Ecosistema Manguezal. **HOLOS Environment**, v.1, n.2, p. 199-213, 2001. In:<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/holos/article/viewArticle/1629>>. Acesso: 15 de outubro de 2011.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. Avaliação ambiental de trechos de rios na região de Ouro Preto-MG através de um protocolo de avaliação rápida. **REA – Revista de estudos ambientais**, v.10, n. 1, p. 74-83, jan./jun. 2008.

ROMERA S., P. A. A Importância da Educação Ambiental sob o Enfoque dos Recursos Hídricos. In: **Comitês de Bacias Hidrográficas: uma revolução conceitual** / Antonio Carlos de Mendes Thame, organizador. São Paulo: IQUAL Editora, 2002, p. 97-102.

SACHS, I. Em busca de novas estratégias de desenvolvimento. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.9 (25), p. 29-63, dez./1995. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-0141995000300004> Acesso: 20 de novembro de 2012.

SANTOS, A. F. **Uma prática educativa ambiental na construção de Agenda 21 local**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós Graduação Educação. Natal, RN: UFRN, 2009.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Agenda 21 em São Paulo**. 1992-2002. São Paulo: SMA, 2002.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente/ Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Consumo Sustentável**. Cadernos de Educação Ambiental n.10. São Paulo: SMA, 2011.

SÃO PAULO, **Lei nº 12.780**, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. DOE, 1º de dezembro de 2007, seção I, páginas 1 e 3.

SEESP – **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/porta1/area-reservada/professores-e-funcionarios/bolsa-mestrado>>. Acesso: 20 de novembro de 2012.

SILVANO, R. A. M.; UDVARDY, S.; CERONI, M.; FARLEY, J. An ecological integrity assessment of a Brazilian Atlantic Forest watershed based on surveys of stream health and local farmers' perceptions: implications for management. **Ecological Economics**, v. 53, Issue 3. 15 May 2005. P. 369– 385.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

SPERLING, M. von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v.1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

STATSOFT. STATISTICA 11 for Windows [Computer program manual]. StatSoft, Inc. Disponível em: <<http://www.statsoft.com>> Acesso: 20 de outubro de 2012.

STONA, A. Educação Ambiental e seus caminhos. **O Biólogo** – Revista do Conselho Regional de Biologia, 1ª Região (SP, MT, MS), ano IV, n.14, p.21-23, abr./mai./jun. 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14ªed. aumentada. São Paulo: Cortez, 2005.

THIOLLENT, M. e SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **Reciis- Revista Eletrônica** 1981. Disponível em: <http://sumarios.org/ACE51E96-51C0-425C-8F79-B30DD4BF10CD/FinalDownload/DownloadId-E95B293D7479C7A133B7685C55851B2F/ACE51E96-51C0-425C-8F79-B30DD4BF10CD/sites/default/files/pdfs/30349_3961>PDF. Acesso: 22 de novembro de 2012.

TUNDISI, J. G. Ciclo Hidrogeológico e Gerenciamento Integrado. Gestão das Águas. **Ciência e Cultura**, vol.55, nº4. São Paulo out. /dez. 2003. In: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252003000400018&script=sci_arttext&lng=en> Acesso: 10 janeiro de 2012.

_____. Recursos Hídricos. In: **Áreas de Interesse Nacional**, Seminários temáticos para a 3ª Conferência Nacional de C,T&I. Parcerias Estratégicas – número 20. Jun. 2005.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo, FAPESP: HUCITEC, v.1. 2001. 291 p.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S.A. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo, FAPESP: RiMa, v.4. 2005. 392 p.

_____. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo, FAPESP: RiMa, v.6, 2009.

ZART, L. L.. A educação ambiental como proposta de superação da instrumentalização do desenvolvimento. **InformaLista**, n.9, 28 jan. 2001. Disponível em:<<http://www.apoema.com.br/Informalista9c.htm>> Acesso: 22 de novembro de 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO APLICADO A ALUNOS DA E.E. BARTOLOMEU DE GUSMÃO PARA DIAGNOSE INICIAL DA PERCEPÇÃO DOS MESMOS SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E SOBRE O MEIO AMBIENTE A SER ESTUDADO (RIO LENHEIROS).

Questionário diagnóstico I – Identificando e Seleccionando público alvo.

(aplicado a alunos da E.E. Bartolomeu de Gusmão).

1. Idade _____
2. Bairro ou Região em que mora _____
3. ~~Aluno(a)~~ _____ professor(a) _____
4. Você conhece o estuário de Santos?
 Sim _____ Não _____
5. Sabe o que é uma região estuarina?
 Sim _____ Não _____
6. Conhece o Rio Lenheiros?
 Sim _____ Não _____
7. Conhece os problemas sociais e ambientais do seu bairro ou região de moradia?
 Sim _____ Não _____
8. Se respondeu afirmativamente a questão anterior, cite pelo menos 1 desses problemas: _____
9. Tem interesse no conhecimento ambiental e acha importante esse entendimento?
 Sim _____ Não _____
10. Você sabe o que significa sustentabilidade ambiental?
 Sim _____ Não _____

Obrigada por sua participação.

APÊNDICE A.1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO VERIFICADOR DA SENSIBILIZAÇÃO DOS ALUNOS PARTICIPANTES DA PARTE PRÁTICA APÓS DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO E DE LABORATÓRIO.

Questionário Diagnóstico II

Acompanhamento da percepção dos alunos participantes do trabalho em relação aos dados coletados.

Idade _____ Sexo: () FEM. () MASC.

1. O que você percebeu ao visitar o Rio Lenheiros durante a coleta de água?

2. O que acredita ser necessário para que o local não tenha mais o depósito de matéria orgânica que gera o mau cheiro e a degradação do local?

3. Acredita que esse projeto foi de fácil acompanhamento? Seria interessante que ele fosse realizado na escola em aulas de biologia ou química, por exemplo, todos os anos?

Obrigada por participar da pesquisa.

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA ALUNOS MENORES DE IDADE.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Termo para pais de alunos menores de idade)

Eu, _____,
R.G: _____, pai do aluno(a) _____,
RG/RA: _____ declaro, por meio deste termo, que concordo em que meu filho (a) seja o entrevistado(a) na pesquisa de campo referente ao projeto intitulado Agenda 21: Sustentabilidade Educação Ambiental – Vila Pantanal e Rio Lenheiros a educação ambiental no Estuário Santista, um estudo na EE Bartolomeu de Gusmão. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada pela bióloga Thais da Ressurreição aluna do programa de mestrado em Ecologia da UNISANTA e orientada pelo Dr. Fábio Giordano, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº 3202-7100 ramal 7205 ou e-mail giordano@unisanta.br; thaisress@bol.com.br.

Afirmo que aceitei que ele participasse por sua própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é aplicar oficinas de educação ambiental para os alunos e professores da EE Bartolomeu de Gusmão. E, que o presente estudo não implica em riscos. Os benefícios desta pesquisa serão a melhoria de conscientização ambiental da população escolar.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

A colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semi-estruturada, a ser registrada em folha de papel pelo aplicador da pesquisa a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientados.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida ou sinta que meu filho (a) foi prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável, ou ainda o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santa Cecília, situado na Rua Dr. Oswaldo Cruz, 266 Santos SP, CEP 11045-907, telefone (x-13) 3202-7100 ramal 129 e fax (13) 32322700.

O pesquisador principal do estudo, ofertou-me uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse estudo a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Santos, ____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do pesquisador: _____

APÊNDICE B.1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA ALUNOS MAIORES DE IDADE.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____,
R.G: _____, declaro, por meio deste termo, que concordo em ser o entrevistado (a) na pesquisa de campo referente ao projeto intitulado Agenda 21: Sustentabilidade Educação Ambiental – Vila Pantanal e Rio Lenheiros a educação ambiental no Estuário Santista, um estudo na EE Bartolomeu de Gusmão. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada pela bióloga Thais da Ressurreição aluna do programa de mestrado em Ecologia da UNISANTA e orientada pelo Dr. Fabio Giordano, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº 3202-7100 ramal 7205 ou e-mail giordano@unisanta.br; thaisress@bol.com.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é aplicar oficinas de educação ambiental para os alunos e professores da EE Bartolomeu de Gusmão. E, que o presente estudo não implica em riscos. Os benefícios desta pesquisa serão a melhoria de conscientização ambiental da população escolar

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semi-estruturada, a ser registrada em folha de papel pelo aplicador da pesquisa a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientados.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável, ou ainda o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santa Cecília, situado na Rua Dr. Oswaldo Cruz, 266 Santos SP, CEP 11045-907, telefone (x-13) 3202-7100 ramal 129 e fax (13) 32322700.

O pesquisador principal do estudo me ofertou uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse estudo a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos

Santos, ____ de _____ de ____

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do pesquisador: _____

APÊNDICE C - DOCUMENTO DE AÇÃO PROPOSTA POR ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA APÓS REUNIÃO FINAL DE AVALIAÇÃO REALIZADA EM 26 DE NOVEMBRO DE 2011 NA E. E. BARTOLOMEU DE GUSMÃO.

Documento de Ação

De acordo com o levantado pelos alunos deste projeto, moradores da região de estudo, após discussão dos resultados.

As análises detectaram problemas a serem solucionados pela sociedade e as propostas de ação dadas pelos alunos.

Problemas:

- Enchentes
- Lixo
- Áreas de invasão
- Áreas sem coleta de esgoto
- Despejo de lixo e dejetos no canal (rio Lenheiros)

Ações:

- Por em pratica o plano de melhoria da prefeitura que prevê a reurbanização com obras que deverão conter as enchentes ocorridas no local.
- Promoção de palestras para os moradores de toda a região do Saboó e Vila Pantanal, para conscientização da comunidade quanto à questão do lixo comum e reciclável e seu correto descarte.
- Existe um projeto para a construção de mais casas populares no mesmo formato dos conjuntos habitacionais que já existem no local para a retirada das famílias da área invadida. Essa questão é importante para a melhoria da qualidade de vida das pessoas da região.
- Além de solucionar o problema da moradia irregular, esse processo também traria benefícios para a região, pois todo o local passaria a contar com rede de esgoto eficiente.
- E conseqüentemente daria fim aos despejos de lixo e dejetos no canal do Lenheiros.

Santos, 26 de novembro de 2011.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICOS

Questionário de acompanhamento da percepção
dos alunos participantes do trabalho em
relação aos dados coletados.

ALUNO ☒
 PROFESSOR ☐

Idade 15

SEXO: FEM. ☒ MASC. ☐

1. O que você percebeu ao visitar o Rio Lenheiros
durante a coleta de água?

Muito poluição e odor, incomodando e até
prejudicando os moradores do bairro

2. O que acredita ser necessário para que o
local não tenha mais o depósito de matéria orgânica
que gera o mau cheiro e a degradação do local?

Seria idealizar concretizar, pois não tem o
trabalho de ter que limpar todo semana

3. Você acredita na importância desse projeto e
acha interessante a realização na escola com
outras turmas do mesmo trabalho? Porquê?

Sim, é importante porque estamos ajudando a
melhorar o nosso bairro todo vez mais.

Obrigada por participar.

Questionário de Acompanhamento da percepção
dos alunos participantes do trabalho em relação
aos dados coletados.

Idade 18

sexo: FEM.() MASC.(X)

ALUNO (X)
PROFESSOR ()

1. O que você percebeu ao visitar o Rio Lenheiros durante a coleta de água?

Que o rio estava poluído, sujo cheio de
esgoto

2. O que acredita ser necessário para que o local não tenha mais o depósito de matéria orgânica que gera o mau cheiro e a degradação do local?

Conscientização da população
limpeza avançada da área

3. Você acredita na importância desse projeto e acha interessante a realização na escola com outras turmas durante o ano escolar? Explique.

Sim

Por que assim as pessoas acabam vendo a
importância de manter os rios e canais
limpos.

Obrigada por participar

APÊNDICE E – ANOTAÇÕES DE ALUNO DURANTE DISCUSSÃO NAS ANÁLISES DE ÁGUA.

1. P.q. é muito pior ^{fronte}
2. ÁREA ABERTA (KM) ^{NÃO TRIPLO}
3. RIO CARRE GUTATÓRIO
4. AMÔNIA total. E
TOXICA
5. ESGOTO.
6. Comprimento, que
que rio vai pl o destino
- 7.

Nota: el

APÊNDICE F - ATIVIDADES REALIZADAS COM OS ALUNOS NAS OFICINAS NAS DEPENDÊNCIAS DA ESCOLA E NO RIO LENHEIROS NOS ENCONTROS REALIZADOS EM 2011.



Bancada de trabalho com alunos da E.E. Padre Bartolomeu de Gusmão.



Aluna realizando coleta da água no ponto 4.



Aluna na bancada de estudo verificando alteração de cor nas análises de água.



Alunos observando banner sobre o trabalho no dia da devolutiva para a comunidade.

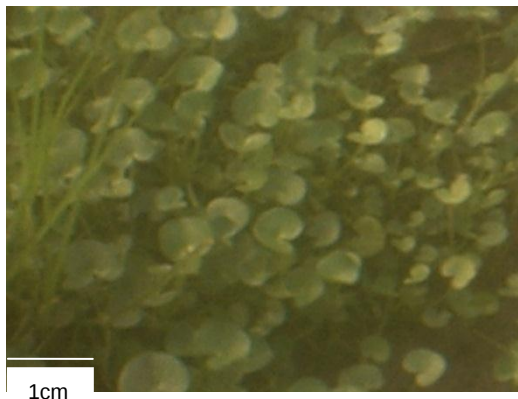


Alunos participantes respondendo questionário diagnóstico.

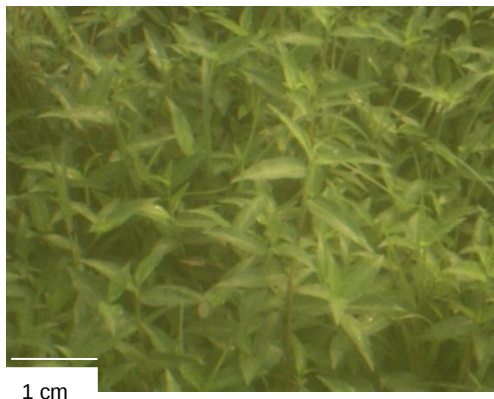


Alunos em debate sobre o projeto.

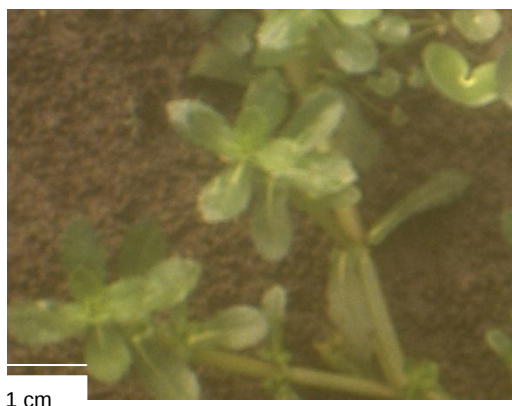
APÊNCICE G – PLANTAS COLETADAS NO LEITO E BORDA DO RIO LENHEIROS.



Centella asiática



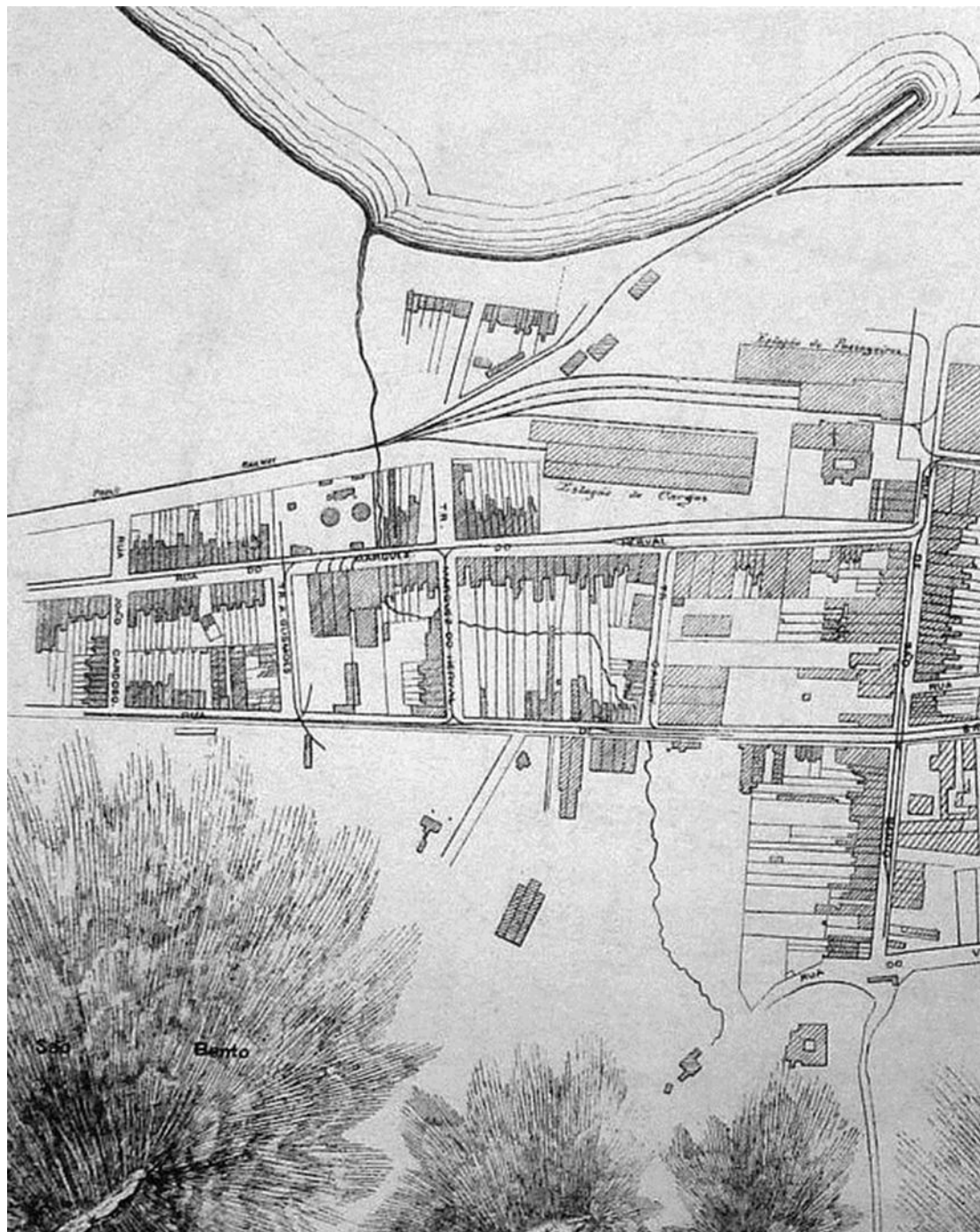
Commelina obliqua



Enydra anagallis

ANEXOS

ANEXO A – PLANTA DE 1895 MOSTRA A POSIÇÃO PRECISA DO RIO SÃO BENTO (SABOÓ e LENHEIROS) EM RELAÇÃO AO ARRUAMENTO DA ÉPOCA.
Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/santos/index.html>>



ANEXO B – PROJETO PARA SOLUÇÃO DAS ENCHETES NA ZN – SANTOS

Enchentes preocupam a população

O principal problema do bairro, até hoje, é a questão da drenagem. Em dias de fortes chuvas, aliadas à maré alta, os moradores de algumas vias ficam literalmente debaixo d'água.

O [Programa Santos Novos Tempos](#) é anunciado pela Prefeitura como solução para todos esses transtornos. Na região da bacia do Saboó serão construídas uma estação de bombeamento, obras de canalização de grande porte, comportas, além do desassoreamento do [Rio Lenheiros](#). Na segunda fase, serão feitas obras de micro-drenagem. "Várias vias do bairro não têm rede de drenagem", explica o arquiteto Wagner Ramos, chefe do Departamento da Administração Regional da Zona Noroeste.

"A Zona Noroeste só vai ter um ganho social e de investimentos após o problema das enchentes ser resolvido", afirma Ramos.

Outra reclamação constante dos moradores é a falta de áreas de lazer no bairro. O lixo e entulho despejados nas vias públicas e o estacionamento irregular de caminhões também tiram o sono da comunidade.

Na favela da Vila Pantanal, a regional tem realizado serviços de rede de esgoto, de água e acessos, segundo o arquiteto. "Enquanto os prédios não ficam prontos, estamos fazendo algumas obras para dar mais condições de vida à população".

08/02/2010

Prefeitura e Banco Mundial assinam contrato para obras do *Santos Novos Tempos*

Os recursos para execução de obras fundamentais ao desenvolvimento econômico e social do município foram assegurados, na manhã do dia 8 de fevereiro, com a assinatura do contrato de financiamento entre a prefeitura e o Banco Mundial para o programa "*Santos Novos Tempos*". Durante a solenidade, presidida pelo prefeito [João Paulo Tavares Papa](#) e pelo diretor do Banco Mundial para o Brasil, Makhtar Diop, o governador José Serra anunciou apoio estadual, por meio da Sabesp, para a macrodrenagem da Zona Noroeste.

Moradores dos bairros e comunidades a serem beneficiadas, autoridades e representantes da sociedade civil assistiram a um vídeo sobre as principais intervenções. Diop afirmou que os investimentos previstos no *Santos Novos Tempos* visam a solução das necessidades institucionais e de infra-estrutura da cidade. "Eles vão ajudar a resolver problemas prioritários de desenvolvimento, identificando oportunidades econômicas e melhorando os serviços públicos e a qualidade de vida da população".

O programa inclui obras que vão eliminar definitivamente as enchentes na Zona Noroeste; contenção de encostas de morros, reduzindo riscos de deslizamentos; construção e reformas de moradias populares e recuperação ambiental, integrados a um grande programa de capacitação e qualificação profissional da população de baixa renda. "Este programa significa enorme transformação, pois projeta uma nova cidade", disse o prefeito, destacando que as melhorias vão beneficiar cerca de 120 mil pessoas, atraindo investimentos que gerarão novos empregos. Afirmou ainda que a intenção é capacitar os moradores para trabalhar nas obras projetadas.

"Foram 50 anos de espera, e só agora temos a certeza que a vida de quem vive nas palafitas vai melhorar", disse Lucineya Marques de Lima Sousa, presidente da Sociedade Pró-Melhoramentos da Vila Gilda.

O prefeito e Makhtar Diop assinaram o contrato, com o aval do governo federal, representado pelo procurador da Fazenda Nacional, Carlos Antonio de Vieira Bandeira. Após a solenidade, a equipe do banco e técnicos municipais sobrevoaram as áreas onde serão feitas as intervenções.



O conjunto de obras terá custo total de U\$ 88 milhões (R\$ 166 milhões)

Foto: Francisco Arrais, publicada com a matéria

Obras - O conjunto de obras terá custo total de U\$ 88 milhões (R\$ 166 milhões), sendo que o financiamento aprovado em novembro de 2009 pelo Banco Mundial e assinado nesta segunda garante a liberação de U\$ 44 milhões ao longo de cinco anos. Os outros U\$ 44 milhões serão a contrapartida da Prefeitura de Santos para viabilizar projetos habitacionais em parceria com os governos estadual e federal. Estão previstas 5.400 novas moradias e 2.200 já consolidadas.

Os investimentos do governo federal virão por meio do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento). Já a participação do governo estadual se dará em várias etapas do programa: construção dos conjuntos habitacionais da Vila Alemoa, São Manoel e Saboó, e repasse do conjunto Cruzeiro do Sul 2, no Morro da Nova Cintra, para a prefeitura. Após a assinatura do contrato, serão lançados os editais de licitações para escolha da empresa responsável pelas obras.

ETAPAS DO PROJETO

Primeira: Serão iniciadas no segundo semestre deste ano as obras nas galerias das ruas Haroldo de Camargo, Flor Horácio Cirilo, Roberto Molina Cintra e canal da Av. Hugo Maia. A primeira comporta será instalada ao lado do Centro da Juventude Prefeito Silvio Fernandes Lopes, na Avenida Faria Lima.

Segunda: Previstas para começar no primeiro semestre de 2011, as obras incluem sistema de comportas e estação de bombeamento no canal da Avenida Jovino de Melo e construção de comportas no Dique, Vila Alemoa e Saboó.

Terceira: O bairro da Caneleira e o morro do mesmo nome serão beneficiados com obras de drenagem. Um *piscinão* será construído nas imediações para armazenar as águas que descem dos morros. Essas obras estarão concluídas no segundo semestre de 2011.

ANEXO C – VILA PANTANAL: O CONJUNTO HABITACIONAL MARIO COVAS.

Plano Diretor se rende a usos e costumes (3)



Metropolização, conurbação, verticalização. Os santistas passaram a segunda metade do século XX se acostumando com essas três palavras, que sintetizam um período de grandes transformações no modo de vida dos habitantes da Ilha de São Vicente e regiões próximas. Nesse turbilhão, os planejadores urbanos descobrem que na prática, a teoria é outra, é necessário adaptar os planos à realidade de uma cidade/metrópole que tem vida e vontade própria.

É o caso de uma pequena favela que surgiu num terreno baldio atrás do Cemitério da Filosofia e em poucos anos cresceu, tomando conta de extensa área e se transformando em uma vila. A favela virou caso de polícia, quando passou a ser controlada por narcotraficantes e foi preciso dismantelar a quadrilha. O parágrafo

Devido ao agravamento dos problemas sociais e da degradação da área, foi preciso promover a sua urbanização, usando terrenos próximos para a construção de um conjunto habitacional, surgindo assim o Conjunto Habitacional da Vila Pantanal, que seria batizado com o nome do falecido governador paulista Mário Covas. A primeira parte do projeto, concluída em 2004, permitiu a remoção de parte dos barracos, liberando terreno para a realização da segunda fase das obras a partir de 2005.

Em 30 de julho de 2004, o *Diário Oficial de Santos* registrou:



Foto: Vagner Dantas, publicada com a matéria

Vila Pantanal - Dos 13 blocos do conjunto habitacional Mário Covas, na Vila Pantanal, seis já estão pintados externamente. Os blocos A, E e F estão pintados de azul e palha e os B, C e D de flamingo (tom de vermelho). A pintura interna já está totalmente concluída em todos os apartamentos e a previsão de entrega do empreendimento é para a segunda quinzena de setembro. A sub-base da pavimentação das ruas também está pronta, assim como as guias e sarjetas, e a capa de asfalto será executada no início de agosto.



Planta da fase II do conjunto habitacional Mario Covas, que deveria ter se iniciado em 2005, mas não saiu do papel.

HABITAÇÃO

Cohab inicia demolição de barracos para 2ª fase do Conjunto Mário Covas

No local, deverão ser construídos mais 340 apartamentos

Prossegue até o final do mês a demolição dos 260 barracos da Vila Pantanal (Saboó), que eram ocupados pelas famílias contempladas na 1ª fase de construção do Conjunto Habitacional Mário Covas Júnior (entregue em 25 de setembro).

Os trabalhos estão sendo executados por 15 homens da Companhia de Habitação da Baixada Santista (Cohab-Santista). Nesta área, ainda estão 32 barracos ocupados por famílias que não tinham cadastro e que, por isso, não puderam ser contempladas na primeira etapa. Estas pessoas serão remanejadas para uma área na divisa entre os dois conjuntos, para não prejudicar o andamento das obras.

Cerca de dez boxes comerciais de madeirite também serão erguidos, provisoriamente, para abrigar comércios que existiam dentro da favela e que são o sustento destas famílias. Os mais de 260 barracos estão numa área de 16 mil m², que abrigará a 2ª etapa do Conjunto Mário Covas, que prevê a construção de 340 apartamentos, divididos em 17 blocos. Cada bloco terá quatro andares, além do térreo, com 20 unidades.

Este segundo conjunto terá quadra de esportes, Centro de Apoio ao Condomínio (CAC), área comercial e também institucional, que poderá abrigar escola ou policlínica. A construção é uma parceria da Cohab-Santista com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU).

CONJUNTO HABITACIONAL**Enfim, um endereço**

Famílias que habitavam o núcleo Vila Pantanal, no Saboó, vão se adaptando à nova vida nos apartamentos e já pedem área de lazer para as crianças

Luiz Gomes Otero
Da Reportagem

A partir deste mês, a residência de Regina Souza Durval, de 20 anos, funcionária de uma casa lotérica da Cidade, passa a ter um endereço oficial: Avenida Martins Fontes, 1.115. Ela e seus familiares já estão ocupando um dos 260 apartamentos do Conjunto Habitacional Mário Covas Júnior, que abriga ex-moradores do núcleo Vila Pantanal, no Saboó.

O empreendimento foi viabilizado pela Companhia de Habitação da Baixada Santista (Cohab-Santista), em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano (CDHU).

A mudança de vida ainda provoca alguns contratemplos que, de acordo com os próprios moradores, serão solucionados com o decorrer do tempo.

No caso de Regina, ela vive com os pais e a irmã caçula, de 16 anos. "O apartamento tem dois dormitórios e demais dependências. As dimensões são menores do que a da nossa casa antiga. Mesmo assim, vale a pena, porque agora temos condições de receber correspondências, como qualquer outro cidadão".

Na manhã de ontem, Antonio José de Jesus, que trabalha em uma empresa de dedetização, ainda ajudava os familiares a acomodar os móveis no novo apartamento. Ele vive com a mulher, quatro filhos e um primo. "Somos sete pessoas vivendo neste apartamento de dois dormitórios. Mesmo assim, compensa o sacrifício".

Ele lamentou a ausência de um espaço de lazer, como quadra esportiva, para que as crianças pudessem praticar esportes. "Já tem carros no estacionamento com marcas de bolas. E isto não é culpa das crianças. Onde é que elas podem jogar

Segunda fase contará com 340 unidades em 2005

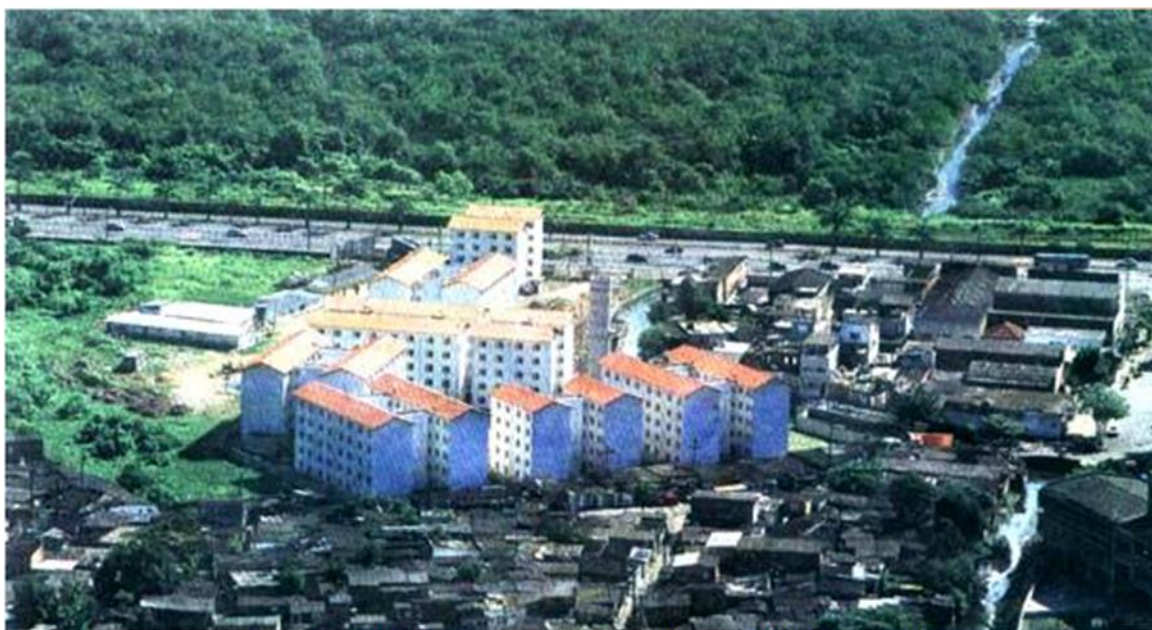
O presidente da Cohab-Santista, Frederico Karaoglan, confirmou ontem que a segunda fase do projeto, que deve ser iniciada no final do primeiro semestre de 2005, contará com mais 340 unidades e novos espaços de lazer com quadras poliesportivas.

O empreendimento também prevê áreas de uso institucional, que podem vir a abrigar um posto de saúde, creche ou escola, de acordo com a necessidade dos moradores.

O projeto completo do Conjunto Habitacional Mário Covas Júnior prevê um total de 970 unidades. "A CDHU só aceita executar a obra com o terreno limpo e livre de edificações. Por isso, já iniciamos a demolição dos barracos desocupados", assinalou Karaoglan.

Depois de concluída a segunda fase, o conjunto passará a ter 600 unidades e mais os espaços de lazer e institucional. "Também estamos prevendo um espaço comercial no conjunto. Muitas residências antigas mantêm pequenos pontos comerciais, que contribuem para a sua subsistência".

Este espaço comercial será ocupado com base no levantamento feito pela Cohab. "Só serão instalados os comércios que já estão em atividade no núcleo".



O conjunto habitacional erguido no lugar da Vila Pantanal
Foto: Carlos Marques, em *A Tribuna* de 19 de abril de 2004