

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS**

ASLHEYDE DA SILVA NUNES UCHÔA

Canoas, 2011

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS -GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS

ASLHEYDE DA SILVA NUNES UCHÔA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil sob orientação da Dr.^a Tania Renata Prochnow para obtenção do título de mestre no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Tania Renata Prochnow

Canoas, 2011

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS**

POR

ASLHEYDE DA SILVA NUNES UCHÔA

Orientadora: Prof^ª.Dr^ª.Tania Renata Prochnow

Comissão Avaliadora: Prof^ª D^ª. Teresinha Guerra

Prof^ª.D^ª. Maria Eloisa Farias

Prof^º. Dr. Rossano Andre Dal-Farra

Prof^ª. D^ª. Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Coordenadora do PPGECIM

Canoas, 2011

AGRADECIMENTOS

À Deus acima de tudo e de todos que por sua infinita bondade e misericórdia me deu a oportunidade de viver e aprender, me concedendo esta dádiva de realizar este trabalho, a quem sou muito grata por toda a minha vida.

À minha querida família que colore o meu destino e faz com que eu exista em paz, em especial meu esposo Abdias Uchôa pelo companheirismo e carinho e à minha linda e amada filha Arlene Talita, pela paciência e pela compreensão das diversas vezes em que estivo ausente e a deixei aos cuidados do pai, para me dedicar a este trabalho.

À meu pai Alem Barônia pelo incentivo e a minha mãe Marlene Nunes pelas orações, as minhas irmãs Vitória, Adriana, Andréa, e ao meu irmão Alenaldo pela força e palavras de vida que sempre me deram motivos para prosseguir e crescer.

À minha excelente orientadora, Dra. Tania Renata Prochnow a qual jamais esquecerei que com sua competência, sabedoria, determinação, simplicidade e dedicação mostrou-me o caminho a seguir enquanto produzia o trabalho, e sem a qual não teria conseguido.

Aos demais professores do curso que contribuíram para com esta conquista.

A Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, pelo reconhecimento e avaliação das minhas atividades acadêmicas.

Ao Governo do Estado de Roraima pela bolsa concedida.

Aos amigos que dividem comigo este cenário.

Aos colegas de trabalho e amigos que por inúmeras vezes perguntavam: como você está indo no mestrado? Obrigada pelo carinho e atenção.

À saúde que sempre me favorece o equilíbrio e o bem estar.

À felicidade que me dá infinitos motivos para existir e a todos que colaboraram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho.

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus que é digno de toda honra e glória.

E a você Arlene Talita minha filha e minha vida, razão pela qual vivo e busco a cada dia qualificar-me, pensando no seu bem estar, no que eu possa vir a proporcionar-te do melhor do que há em mim dando-te exemplo para seguir nos estudos.

A você minha filha, muito obrigada sempre.

É para quem dedico este trabalho e esta vitória alcançada. Que Deus te abençoe e te guarde no seu amor para todo sempre, com amor de sua mãe.

RESUMO

A qualidade dos ecossistemas aquáticos tem sido alterada em diferentes escalas nas últimas décadas, desencadeada pela complexidade dos usos múltiplos pelo homem. Em consequência, ocorre uma degradação ambiental significativa e uma diminuição considerável na disponibilidade de água de qualidade, afetada pelas mais diversas atividades, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais, produzindo inúmeros problemas ao seu aproveitamento. Cada atividade gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na degradação do corpo receptor. O presente trabalho aborda a Educação Ambiental (EA), voltada ao Desenvolvimento Sustentável (DS) e aos impactos de resíduos em ambiente aquático, visando analisar uma situação regional, onde ocorre um grande número de habitações muito próximas a margens dos recursos hídricos, e propor ações educativas para a disposição adequada de resíduos ali descartados. São destacadas algumas alternativas como possíveis soluções para o panorama regional, tais como políticas ambientais governamentais, que oportunizem fazer frente aos objetivos de mudanças positivas no meio ambiente e, principalmente, ações realizadas pela própria comunidade. Dessa forma se busca construir uma consciência ambiental na região, onde o crescimento populacional, a expansão de atividades econômicas e o desenvolvimento de infra-estruturas, têm levado à modificação significativa do ecossistema aquático e poluição da área de um igarapé, devido ao acúmulo desses resíduos. Usando a aplicação das estratégias de EA, o trabalho foi desenvolvido com 10 alunos de 8ª série do ensino fundamental, interagindo também com a comunidade local, residente nas margens do igarapé Pricumã na zona Sul do município de Boa Vista, Roraima. As estratégias utilizadas na pesquisa foram de entrevista por meio de Instrumento de Coleta de Dados (ICD), aplicado pelos alunos à população, coleta de água para análise e levantamento de dados por meio de planilha preenchida pelos alunos. Como instrumento de pesquisa foi percorrida uma trilha ecológica de aproximadamente 1km de extensão. Os resultados foram analisados quanti-qualitativamente e apresentados ao público em feira de ciências realizada em Escola Estadual. A pesquisa proporcionou aos alunos e comunidade do entorno do igarapé, reflexões sobre ações ambientais; os resultados analíticos indicam que o igarapé se encontra comprometido pela presença de coliformes e por apresentar assoreamento parcial em seu leito, relacionado ao mau gerenciamento dos resíduos, que agredem o ambiente aquático e sinalizam a necessidade de políticas públicas mais atuantes voltadas à educação ambiental para o desenvolvimento sustentável de recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo Sólido. Meio Ambiente. Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental. Igarapé.

ABSTRACT

The aquatic ecosystems quality have been altered at different scales in recent decades, triggered by the complexity of the multiple man uses. Consequently, there is a significant environmental degradation and a considerable decrease in the availability of water quality, affected by several activities, whether domestic, commercial or industrial, producing numerous problems to its use. Each activity generates pollutants that have a particular characteristic implication in the receptor degradation. The present work deals with Environmental Education (EE), focused on Sustainable Development (SD) and waste impacts in the aquatic environment, in order to analyze a regional situation, where a large number of houses occurs very close to the margins of water resources, and propose educational activities for proper disposal of waste disposed there. This work identifies some alternatives as possible solutions to the regional outlook, such as government environmental policies which opportunism cope with the goals of positive change in the environment and, especially, actions taken by the community. Thus it seeks to build environmental awareness in the region, where population growth, expansion of economic activities and development of infrastructure, have led to significant change and pollution of the aquatic ecosystem due to the accumulation of such waste. Towards the implementation of strategies for EE, the work was done with 10 students in 8th grade, also interacting with the local community residing on the banks of the Pricumã creek, in the southern of Boa Vista city, Roraima. The strategies used in the research were interviews through the Data Collection Instrument (DCI), applied by students to the population, water collection for analysis and data collection through worksheet completed by students. The research instrument was an ecological trail with approximately 1km in length. The results were analyzed quantitatively and qualitatively and presented to the public science fair held in State School. The research provided students and community around the creek, reflections about environmental actions: analytical results indicate that the water is compromised by coliforms presence and by partial silting in its bed, related to poor waste management, which harm the aquatic environment and signal the need for more active policies aimed at environmental education for sustainable development of water resources.

KEYWORDS: Solid Waste, Environment, Sustainable Development, Environmental Education, Creek.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Município de Boa Vista.....	54
Figura 2 - Igarapé Pricumã.....	58
Figura 3 - Mapa de localização do igarapé Pricumã.....	59
Figura 4 - Imagem da Escola Cocma Souto Maior.....	60
Figura 5 - Palestra preparatória para o trabalho de campo.....	65
Figura 6 - Alunos percorrendo a trilha ecológica.....	67
Figura 7 - Aplicação dos ICDs.....	69
Figura 8 - Coleta de água para análise.....	70
Figura 9 - Amostra de água coletada para análise.....	71
Figura 10 - Colchão encontrado dentro do leito do igarapé.....	75
Figura 11 - Resíduos de material de construção.....	76
Figura 12 - Resíduo encontrado junto ao igarapé.....	77
Figura 13 - Esgoto vindo das ruas da cidade.....	78
Figura 14 - Descrição dos dados durante a trilha ecológica.....	79
Figura 15 - Esquema da trilha realizada pelos alunos.....	80
Figura 16 - Período de residência nas proximidades do igarapé Pricumã.....	82
Figura 17 - Caracterização das residências.....	82
Figura 18 - Escolaridade dos entrevistados.....	83
Figura 19 - Concepção de meio ambiente.....	84
Figura 20 - A importância do igarapé para a população.....	85
Figura 21 - Mudanças atualmente percebidas no igarapé.....	86
Figura 22 - Opinião dos entrevistados sobre as transformações no igarapé.....	87
Figura 23 - A finalidade do igarapé.....	88
Figura 24 - Opinião dos entrevistados sobre a qualidade da água do igarapé.....	88
Figura 25 - O que fazer para se evitar a contaminação das águas do igarapé.....	90
Figura 26 - As consequências da poluição para o igarapé.....	91
Figura 27 - Medidas adotadas para amenizar a poluição no igarapé.....	92
Figura 28 - Destino final do resíduo.....	93
Figura 29 - A utilização da água do igarapé.....	94
Figura 30 - Ponto 1 de coleta de água para análise.....	97
Figura 31 - Ponto 2 de coleta de água para análise.....	98
Figura 32 - Ponto 3 de coleta de água para análise.....	98

Figura 33 - Alunos apresentando o trabalho na Feira de Ciências.....	100
Figura 34 - Folder distribuído durante a feira de c ências	102
Figura 35 - Alunos com a camiseta de identificação do trabalho.....	103

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Tempo de decomposição de materiais no ambiente.....	45
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Dependências escolares ativas no ano de 2010.....	61
TABELA 2 - Animais encontrados pelos alunos no percurso da Ilha ecológica.....	74
TABELA 3 - Resultados das análises de água e parâmetros do CONAMA 357.....	95

LISTA DE SIGLA

DS - Desenvolvimento Sustentável.

DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito.

ETA - Estação de Tratamento de Água.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

CAERR - Companhia de Águas e Esgotos de Roraima.

ICD - Instrumentos de Coleta de Dados.

MEC - Ministério da Educação.

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

ONG - Organização Não Governamental.

ONU - Organização das Nações Unidas.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PIEA - Programa Internacional da Educação Ambiental.

PNUMA - Programa de Nações Unidas para o Meio Ambiente.

PRONEA - Programa Nacional de Educação Ambiental.

RR - Roraima.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	18
2.1 Tema	18
2.2 Problema	18
2.3 Justificativa	19
2.4 Hipótese	19
2.5 Objetivos	19
2.5.1 Objetivo geral	19
2.5.2 Objetivos específicos	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO	21
3.1. Concepção de desenvolvimento sustentável	21
3.2. Histórico da Educação Ambiental	25
3.3. Educação ambiental: conceito e legislação	29
3.4. Papel da Escola na Educação Ambiental	34
3.5. Impacto Ambiental	37
3.5.1. A água	38
3.5.2. Poluição por Resíduos Sólidos	41
3.5.3. O crescimento populacional	48
3.6. Legislação Ambiental	49
4 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	54
4.1. O município de Boa Vista	54
4.2. O Igarapé	57
4.3. Caracterização da instituição e do público alvo	59
4.3.1. A Instituição	59
4.3.2. Público alvo	61
5 METODOLOGIA	63
5.1. Seleção do público alvo	64
5.1.1. Seleção do público alvo I	64
5.1.2. Seleção do público alvo II	65
5.2. Etapas da pesquisa	65
5.2.1 Trilha ecológica	66
5.2.2. Coleta de amostras de água	70
5.3. Análise das amostras de água	71
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
6.1. Da Trilha Ecológica	73
6.2. Da População do Entorno	81
6.3. Da Qualidade da Água do Igarapé Pricumã	95
6.4. Da Feira de Ciências	99
7 CONCLUSÕES	102
REFERÊNCIAS	104

APÊNDICE A	110
APÊNDICE B	111
ANEXOS	112

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é um instrumento para o exercício da cidadania, na medida em que leva o ser humano a refletir e agir em nome da preservação da qualidade de vida; orienta para o uso adequado dos recursos naturais e a um desenvolvimento político-econômico e social. Aparece como uma estratégia capaz de reeducar o cidadão por conter em seus princípios e eamentos que possibilitem a reflexão das relações socioeconômicas da sociedade, apontando para novas formas de convivência social.

A EA não deixa de ser educação política, no sentido em que ela reivindica e prepara o cidadão para exigir justiça social, cidadania (nacional e planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza; ela tende a questionar o próprio conceito de educação vigente, exigindo-a, por princípio, criativa, inovadora e crítica.

A EA procura despertar, em todos, a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente e tenta superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo, esquecendo a importância da natureza da qual ele é parte integrante.

Muito se discute hoje sobre ecologia ou preservação do ambiente, em várias esferas sociais, especialmente nas escolas. Percebe-se então que a questão ambiental é um fato social e político. Trabalhar esse tema nas escolas se constitui numa questão de preservação da vida.

A escola desta forma deverá ampliar os conhecimentos dos discentes, trabalhando a consciência crítica como meio de transformação social, pois alunos conscientes são cidadãos que se relacionarão com a natureza de forma harmoniosa. O ensino sobre o meio ambiente contribui para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora e promovendo mudança de comportamentos. Preservar o meio ambiente significa preservar a vida. Uma vida saudável, digna e produtiva. É uma preocupação que deve passar pela educação em todas as faixas etárias.

A EA é fundamentalmente uma pedagogia de ação. Não basta se tornar mais consciente dos problemas ambientais sem se tornar também mais ativo, crítico e participativo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1997, contribuem para o enraizamento da temática ambiental na rede de ensino, pois conectam conceitos

teóricos à realidade cotidiana dos alunos. A abordagem a partir dos temas transversais pode significar um salto de qualidade tanto no processo de formação dos alunos, que passariam a entender o significado do que estudam como dos professores estimulados a enfrentar o conhecimento de forma mais criativa e dinâmica.

A partir dos PCN, a EA deve estar presente nas escolas, em todos os níveis de ensino, como tema transversal, sem constituir disciplina específica, mas como uma prática educativa integrada, envolvendo todos os professores. Estes deverão ser capacitados para incluir o tema nos diversos assuntos tratados em sala de aula.

O âmbito escolar é bastante propício para o trabalho da EA, principalmente nas turmas do ensino fundamental, pois nesse segmento do ensino os alunos estão em processo de mudança, de transformação, e nós como educadores podemos estar introduzindo a questão ambiental, sensibilizando-os e motivando-os para conservação do meio formando cidadãos mais conscientes.

Faz-se igualmente necessário que a EA também rompa os muros da escola e busque o envolvimento e o comprometimento da comunidade e de entidades; que produza um conhecimento que seja realmente significativo, adequado ao local e que leve em consideração às necessidades de cada envolvido. Necessita-se também buscar uma EA que não seja controlada por interesses pessoais, mas que busque realmente o bem estar dos sujeitos envolvidos.

A partir deste olhar buscou-se nessa pesquisa, como foco principal, investigar os tipos de resíduos lançados no ambiente aquático em Boa Vista, Roraima (RR) e os diversos fatores que contribuem para a degradação dos ecossistemas, analisando os impactos ambientais que estes resíduos podem causar através da metodologia de pesquisa quanti-qualitativa aplicada à Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

A área selecionada para este trabalho foi o Igarapé Pricumã, localizado na zona sul da cidade. O Igarapé tem sua nascente no Bairro Asa Branca, passando pelos bairros Buriti, Pricumã, Cinturão Verde, Jôquei Clube e 13 de Setembro, desaguando no Rio Branco.

Apresentando a visão da Química como uma ciência abrangente e integrada que valoriza o meio ambiente, se visou sensibilizar alunos da 8ª série do ensino fundamental, comunidade escolar em geral e a população boavistense quanto à importância de monitorar de forma correta a produção e destino final de resíduos. Essa preocupação pode contribuir para hábitos saudáveis visando à recuperação do Igarapé

Prioridade é a formação de cidadãos conscientes, aptos a viver em harmonia com o meio em que estão inseridos, através da EA.

O trabalho propõe uma metodologia de estudo e uma visão de EA e Desenvolvimento Sustentável (DS) voltada aos alunos do ensino fundamental e à sociedade em geral.

2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

2.1 Tema: Desenvolvimento de um projeto de Educação Ambiental voltada ao desenvolvimento sustentável, direcionada aos impactos de resíduos no ambiente aquático de Boa Vista, RR.

2.2 Problema

Atualmente um dos maiores problemas que o ambiente aquático boavistense vem sofrendo é a produção e deposição indiscriminada de diversos tipos de resíduos pela população urbana. O destino final destes resíduos tem sido, em sua maioria, o entorno e leitos de rios e igarapés. É, portanto, importante investigar o impacto causado, a degradação e a possível alteração na qualidade de vida desta população. E também proporcionar uma melhoria das condições socioambientais e um aumento de conscientização à população do entorno do igarapé. Ressaltando ainda que a EA aumente o nível de conscientização dos alunos do ensino fundamental em relação ao Meio Ambiente.

2.3 Justificativa

Ao longo dos últimos anos, tem crescido bastante o interesse pela qualidade do meio ambiente. Ameaças relacionadas a mudanças climáticas, a redução do nível de ozônio na atmosfera, a conservação dos recursos hídricos e os impactos ambientais causados pela ação descomedida do homem ganharam espaços nos veículos de comunicação.

Ambientes aquáticos vem sendo contaminados por resíduos que não estão sendo tratados de forma correta pelos governantes e sociedade em geral. Fatores de poluição como a grande quantidade de resíduos que são lançados em leitos e margens de igarapés, causam poluição na água, ausência da fauna aquática, problemas à saúde humana, bem como, assoreamento e ainda poluição do solo e do ar. Atualmente, a natureza não tem conseguido se reconstruir e autodepurar na mesma proporção em que o homem polui.

Diante dessa perspectiva, viu-se a necessidade de abordar o tema em estudo, visando proporcionar a sociedade escolar e a população boavistense em geral uma

reflexão sobre seus atos, informando e formando pessoas, sem qualquer modo de discriminação. O objetivo é de torná-las cidadãs preparadas para viver de forma harmoniosa e respeitar o meio ambiente, sob a concepção de que a preocupação com a questão ambiental deve estar voltada para a realidade de estudantes e comunidades de forma coletiva.

Assim, os conhecimentos técnicos científicos sobre os processos ambientais, só têm sentido como conteúdos educativos da Educação Ambiental se ligados de forma indissociável aos significados humanos e sociais desses processos. Nesse sentido, o processo de humanização do indivíduo, preocupação central da educação, é um processo de apropriação da própria humanidade, produzida pelos homens através da história (SAVIANI, 1994).

2.4 Hipótese

Impactos ambientais causados pelo uso indiscriminado de resíduos nos ambientes aquáticos são decorrentes do grande número de habitações muito próximas às margens do córrego em estudo e precedida por aterros com entulhos de construções e despejo de resíduos, esgotos e dejetos orgânicos e da carência de um programa de Educação Ambiental.

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 Objetivo Geral

Conhecer os tipos de resíduos e a contaminação causada ao ambiente aquático circunscrito do Igarapé Pricumã, em Boa Vista-RR, através da metodologia de um estudo de caso, com a finalidade de identificar fatores de risco ao meio ambiente e a sociedade e estabelecer, para alunos do ensino fundamental e sociedade em geral, conhecimentos de Educação Ambiental visando o Desenvolvimento Sustentável.

2.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar os tipos de resíduos causadores de impactos ambientais na área do estudo.
- Investigar o grau de impacto ambiental provocado pelos diferentes tipos de resíduos no Igarapé Pricumã em Boa Vista-RR.
- Verificar, através de análises, a qualidade das águas do igarapé e sua possível interferência na saúde da população.
- Investigar alternativas que possibilitem aos alunos, dentro do contexto da 8ª série do ensino fundamental, conhecimentos de Educação Ambiental aplicados à sua realidade sócio-ambiental.
- Proporcionar a comunidade escolar e a população boavistense em geral uma reflexão sobre seus atos mediante os resultados obtidos durante a pesquisa, informando e formando pessoas, sem qualquer modo de discriminação, objetivando torná-las cidadãs preparadas para viver de forma harmoniosa e respeitar o meio ambiente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Concepção de Desenvolvimento Sustentável

A concepção de Desenvolvimento Sustentável (DS) tem suas raízes fixadas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano realizada no ano de 1972, em Estocolmo, capital da Suécia. No mesmo ano, Dennis Meadows (2007) e os pesquisadores do "Clube de Roma" publicaram um estudo intitulado *Limites do Crescimento*. Esta publicação, em sua conclusão, abordou o lema que, uma vez mantidos os níveis de industrialização, poluição, produção de alimentos e exploração dos recursos naturais, o limite de desenvolvimento do planeta seria atingido, no período máximo de 100 anos, causando uma repentina diminuição da população mundial e da capacidade industrial. Diante dessa conclusão, surgiram reações imediatas por parte de intelectuais do Primeiro Mundo, (justamente para aqueles a quem a tese de Meadows representaria o fim do crescimento da sociedade industrial) e dos países subdesenvolvidos (uma vez que os países desenvolvidos "fechariam a porta" do desenvolvimento aos países pobres, com uma justificativa ecológica).

Para Diaz (2002), esse estudo rompeu definitivamente com a filosofia do crescimento ilimitado, prevendo que se chegaria ao limite do desenvolvimento global, antes dos cem anos, se não mudassem as tendências sociais e econômicas da população mundial.

Em meados do ano de 1973, o canadense Maurice Strong lançou o conceito de eco-desenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs (2006), onde determinou que os caminhos do desenvolvimento fossem seis:

- satisfação das necessidades básicas;
- solidariedade com as gerações futuras;
- participação da população envolvida;
- preservação dos recursos naturais e do meio ambiente;
- elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas;
- programas de educação.

Esta teoria estava voltada principalmente às regiões subdesenvolvidas, envolvendo uma crítica à sociedade industrial. Foram os debates em torno do eco-desenvolvimento que abriram espaço ao conceito de DS.

O conceito de DS não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente, mas também às consequências desta relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, no presente e no futuro. A sustentabilidade visa à harmônica preservação e ao equilíbrio social, econômico e ecológico. No entanto, depende-se do poder público e da iniciativa privada, assim como se exige um consenso de todos no exercício da cidadania para que essa realidade seja vivenciada.

O Brasil caminha lentamente em direção a sustentabilidade já adotada mundialmente, principalmente no que se refere ao uso inteligente dos recursos hídricos e ao controle ambiental. Pois a preocupação da sociedade com as questões ambientais e com o DS ainda se encontra em fase embrionária.

A busca de um modelo de DS e de sua implantação já vem ocorrendo a algumas décadas, embasada na óptica crítica da organização da sociedade humana, sendo impulsionada por diversas problemáticas de ordem ambiental. Pois, mesmo convivendo com formas agudas de desequilíbrio ecológico, uma grande parcela da população não reaciona seus problemas cotidianos à degradação ambiental nem se reconhecem como atores dessa questão.

Historicamente, essa discussão global do modelo sustentável de desenvolvimento teve início por volta de 1970 e vem repercutindo até os nossos dias, de forma participativa (SACHS, 2006).

Furriela, 2001, ressalta que:

“Entende-se por consumo sustentável o consumo de bens e serviços promovido com respeito aos recursos ambientais, que se dá de forma que garanta o atendimento das necessidades das presentes gerações, sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações. A promoção do consumo sustentável depende da conscientização dos indivíduos da importância de serem se consumidores responsáveis. Depende ainda de um trabalho voltado para a formação de um “consumidor cidadão.”

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas em suas discussões, criou um conceito para DS com base no que Furriela ressalta, e propôs alguns objetivos como meios para harmonizar e minimizar

problemas ambientais, dentre estes estão o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, que originaram uma definição de que DS é o desenvolvimento voltado para a atual geração capaz de suprir suas necessidades de forma que não comprometa as necessidades das futuras gerações.

Esse conceito de DS fornece uma estrutura para a integração de políticas ambientais e estratégias de desenvolvimento, procurando atender as necessidades e aspirações do presente sem comprometer a possibilidade de atendê-las no futuro, lembrando que sempre há o risco de que o crescimento econômico prejudique o meio ambiente, uma vez que ele aumenta a pressão sobre os recursos ambientais.

Portanto, é urgente estabelecer-se um debate com a participação ativa de toda a sociedade e, de forma especial, de legisladores e pesquisadores, os quais precisam assumir a responsabilidade de dar o devido encaminhamento ao problema, norteado pelos princípios do DS.

Um dos instrumentos para a construção de um novo estilo de desenvolvimento sustentável está na estratégia de formação de recursos humanos, da qual resulte a universalização do acesso à educação básica e à conscientização da população com respeito aos problemas ambientais. A prioridade de qualquer política na área social deverá estar voltada para a formação de recursos humanos, porém, é importante intensificar a formação de educadores e profissionais nos diversos ramos da ciência (SACHS, 2006).

Em 8 de outubro de 1996, foi realizada a Segunda Conferência sobre Cidades Europeias Sustentáveis, Plano de Acção de Lisboa: da Carta à Acção.

O conteúdo da carta compreende essencialmente uma avaliação da situação atual em que se encontrava o país. Inclui uma declaração em doze tópicos, uma análise de cinco temas prioritários (planejamento urbano e desenvolvimento sustentável, segurança, mobilidade, habitat, equipamentos cotidianos, estratégias), uma base de dados informatizada de pessoas-fonte e referências bibliográficas, enfim, um catálogo de ações positivas sob forma de 66 fichas apresentando iniciativas, das mais diversas, levantadas por mulheres na Europa e nos países do hemisfério sul (CIMA, 1991).

Em Nova Iorque, na sede das Nações Unidas, vários objetivos foram traçados no decorrer de debates em Conferências dos quais se tem:

- ❖ No ano de 1997, acontece a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, em Quioto, onde se estabelece o Protocolo de Quioto.
- ❖ Em 2000 é realizada a Terceira Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis.
- ❖ Setembro de 2002, em Joanesburgo, tem-se a Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável onde se reafirmou o DS como o elemento central da agenda internacional e se deu um novo impulso à ação mundial para combater a pobreza assim como a proteção do ambiente.
- ❖ Em 2004, a Sétima reunião ministerial da Conferência sobre Diversidade Biológica, que por sua vez gerou descontentamento entre os pobres e as nações que não satisfazem plenamente os ricos.
- ❖ Em 11 de Janeiro de 2006, acontece o Sexto Programa de Ação Ambiental para o ambiente da União Europeia, que foi uma das sete estratégias temáticas sobre o ambiente urbano. O mesmo foi desenvolvido com a finalidade de contribuir para uma melhor qualidade de vida por meio de uma abordagem e integrada nas zonas urbanas e proporcionar um ambiente em que os níveis da poluição não têm efeitos adversos sobre a saúde humana e o ambiente assim como promover o desenvolvimento urbano sustentável.
- ❖ No ano de 2007, cria-se a Carta de Leipzig que formulava as seguintes observações, com maior utilização de políticas integradas de desenvolvimento urbano voltadas ao envolvimento dos atores sociais e económicos locais e da população, baseada na conciliação de interesses entre Estados, regiões, cidades, cidadãos e sectores económicos.
- ❖ Em Julho de 2009, durante a Declaração de Gaia, é implantada o Condomínio da Terra que visava à organização da vizinhança global, de forma que todos percebam o planeta como um condomínio.

No processo de DS existem três vertentes ou componentes de sustentabilidade: a ambiental, a económica e a sócio-política. A primeira consiste na manutenção das funções e componentes do ecossistema, de modo sustentável,

igualando-se a capacidade que o meio ambiente tem de manter as condições de vida para as pessoas e demais espécies e a qualidade de vida, levando em consideração a habitualidade do ambiente e sua função como fonte de energias renováveis. Dentro desse processo existem alguns objetivos principais, dos quais podemos destacar: a integração dos princípios do DS nas políticas nacionais e reverter a perda dos recursos ambientais; reduzir de forma significativa a perda da biodiversidade; reduzir pela metade a proporção de população sem acesso a água potável e saneamento básico e alcançar, até 2020 uma melhoria significativa em pelo menos cem milhões de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza.

A segunda, sustentabilidade econômica, define-se como um conjunto de medidas políticas que visam à incorporação dos conceitos ambientais e sociais criando assim uma interligação entre os vários setores dentro do econômico, o que faz com que o lucro não seja medido somente na vertente financeira, mas igualmente na vertente ambiental e social.

E a última centra-se no equilíbrio social, quer na vertente de desenvolvimento social, como na vertente sócio-econômica, tornando-se um veículo de humanização da economia, ao mesmo tempo desenvolvendo o social em suas componentes humanas e cultural.

No relatório da Comissão Interministerial Brasileira para a conferência do Rio de Janeiro, publicado em dezembro de 1991 com o título *O desafio do desenvolvimento sustentável*, registra-se que o DS seria atingido pela retomada do crescimento e melhor distribuição de seus benefícios e pela racionalização do uso de energia; o atendimento das necessidades básicas das populações, pela estabilização dos níveis demográficos; a conservação da base de recursos, pela reorientação da tecnologia no sentido da redução de seu impacto ecológico e a incorporação de critérios ambientais nas decisões econômicas (CIMA, 1991).

3.2 Histórico da Educação Ambiental

A Educação Ambiental originou-se da preocupação da sociedade com o futuro e qualidade de vida da humanidade e das gerações presentes e futuras.

Teve seu início com debates e discussões ecológicas que visavam à mudança de postura humana em relação ao meio ambiente, objetivando a formação

de novos hábitos na sociedade, ou seja, uma prática de conscientização que voltasse a atenção da sociedade para os danos causados ao meio ambiente pela má distribuição no acesso aos recursos naturais.

A ideia de preservação ambiental surgiu com o início das atividades industriais e os impactos causados por ela. Este cenário promoveu o surgimento da necessidade de contemplação da natureza, e o início de uma consciência ecológica que impulsionou algumas discussões de como conservar as áreas representativas da vida natural no planeta, começando pela necessidade de um consumo sustentável (DIAS, 1994).

Depois disso, a EA passou a ser objeto de discussão de políticas públicas com a 1ª Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo na Suécia no ano de 1972, que reuniu 113 países e 250 organizações não-governamentais onde se estabeleceram uma série de princípios norteadores para um programa internacional e foi planejado um seminário internacional sobre o tema, o qual se realizou em Belgrado, em 1975.

Os principais documentos desses encontros foram: a Declaração sobre o Ambiente Humano, também conhecido como Declaração de Estocolmo e o Plano de Ações para o meio ambiente. O primeiro conclamava a humanidade para a necessidade de se aumentar o número de trabalhos educativos voltados à educação ambiental e o segundo estabelecia as bases para o bom relacionamento do desenvolvimento econômico com o meio ambiente.

Foi a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, que impulsionou a EA no mundo. Desde então, a EA, passou a ser considerada como campo de ação pedagógica, adquirindo relevância, sendo criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No seminário realizado em 1974 em Tammi na Finlândia, foram estabelecidos os Princípios de Educação Ambiental e esta foi considerada como o elemento crítico para o combate à crise ambiental. Esse seminário considerou que a EA permite alcançar os objetivos de proteção ambiental e que não se trata de um ramo da ciência ou uma matéria de estudos separada, mas de uma educação integral permanente. Além disso, nesse encontro, ficou agendada uma conferência intergovernamental que aconteceria dois anos mais tarde, com o objetivo de estabelecer as bases conceituais e metodológicas para o desenvolvimento da EA mundial (VIEIRA, 2007)

Em 1976 a UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (vinculada à ONU), juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em resposta a recomendação da Conferência de Estocolmo, cria o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), voltado a promover, nos países membros, a reflexão, a ação e a cooperação internacional nesse campo.

A Conferência de Estocolmo passou a ser o marco de referência para as discussões sobre o que viria a constituir-se numa das questões mais complexas e mais cruciais da história recente da humanidade, ou seja, a questão do desenvolvimento sustentável. Firmou-se ali um entendimento sobre as relações entre o ambiente e o desenvolvimento, surgindo nesse momento o conceito de um novo tipo de desenvolvimento: o eco-desenvolvimento uma proposição para novas modalidades de desenvolvimento, que valoriza o conhecimento produzido pelas populações locais para a gestão do seu meio, em contraposição à homogeneização dos modelos até então adotados (SACHS, 2006).

A partir da década de 80, a EA ganha o verdadeiro sentido enquanto processo político. E surgem as principais políticas públicas para Educação Ambiental no Brasil:

- ❖ 1984 - Criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA).
- ❖ 1988 - Inclusão da Educação Ambiental como direito de todos e dever do Estado no capítulo de meio ambiente da Constituição.
- ❖ 1992 - Criação dos Núcleos de Educação Ambiental pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e dos Centros de Educação Ambiental pelo Ministério da Educação (MEC).
- ❖ 1994 - Criação do programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) pelo MEC e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- ❖ 1997 - Elaboração dos Parâmetros Curriculares definidos pela Secretaria de Ensino Fundamental do MEC, em que meio ambiente é incluído como tema transversal.
- ❖ 1999 - Aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental pela Lei 9.795.
- ❖ 2001 - Implementação do Programa Parâmetros em Ação: meio ambiente na escola, pelo MEC.

- ❖ 2002 - Regulamentação da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795) pelo Decreto 4.281.
- ❖ 2003 - Criação do Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental reunindo MEC e MMA.

Na década de 90 surge também um evento não governamental de maior importância da última década para o avanço da EA, o Fórum Global, que ocorreu paralelamente à Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente no Rio de Janeiro, em 1992, conhecida como RIO-92, que teve como objetivo principal a busca de meios de conciliação entre desenvolvimento sócio-econômico com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra.

Nessa conferência, destacam-se dois documentos produzidos no Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis, elaborado pelo fórum da Organização Não Governamental (ONG). Estes explicitam o compromisso da sociedade civil para a construção de um modelo mais humano e harmônico de desenvolvimento, em que se reconhecem os direitos humanos da terceira geração, a perspectiva de gênero, e a importância das diferenças e o direito à vida, baseados na ética e no amor.

O outro documento foi a Carta Brasileira de Educação Ambiental, elaborada pela Coordenação de EA no Brasil em que se estabelecem as recomendações para a capacitação de recursos humanos.

A Conferência Rio-92 estabeleceu uma proposta de ação para os próximos anos, denominada Agenda 21, que é um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico. O documento é resultado de uma vasta consulta à população brasileira, sendo construída a partir das diretrizes da Agenda 21 global. Trata-se, portanto, de um instrumento fundamental para a construção da democracia ativa e da cidadania participativa no País.

De acordo com os preceitos da Agenda 21, necessário se faz promover, com a colaboração apropriada das organizações não-governamentais, inclusive as organizações de mulheres e de populações indígenas, todo tipo de programas de educação de adultos para incentivar a educação permanente sobre meio ambiente e desenvolvimento, centrando-se nos problemas locais. As indústrias devem estimular

as escolas técnicas a incluírem o desenvolvimento sustentável em seus programas de ensino e treinamento.

Para Born (2002:11), a Agenda 21 é um processo voltado para a identificação, implementação, monitoramento e ajuste de um programa de ações e transformações em diversos campos da sociedade. Trata-se de um processo que resgata a raiz básica do planejamento ao apontar para cenários desejáveis e possíveis, cuja concretização passa pelo pacto de princípios, ações e meios entre os diversos atores sociais, para aproximar o desenvolvimento de uma dada localidade, região ou país, aos pressupostos e princípios da sustentabilidade do desenvolvimento humano. Portanto, deve ser um processo político e participativo em que haja o envolvimento dos vários agentes sociais. Nas universidades, os programas de pós-graduação devem contemplar cursos, especialmente concebidos para capacitar os responsáveis pelas decisões que visem ao desenvolvimento sustentável.

Considera-se, portanto, que atualmente existem relações da sociedade civil organizada juntamente com instituições governamentais, responsáveis pela EA e que ambas caminham juntas para a construção de uma cidadania ambiental sustentável, baseada na participação, na justiça social e na democracia consciente.

3.3 Educação Ambiental: Conceito e Legislação

A Educação Ambiental (EA) é um novo conceito de educação voltada para a sustentabilidade do ambiente e da sociedade. Neste contexto, a escola tem sido o principal meio de difusão de conhecimentos para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em geral e para a mudança de hábitos e paradigmas.

Com relação à EA no Brasil, ainda são necessárias orientações sobre sua prática, pois a mesma deve ser voltada para a mudança de postura, hábitos e paradigmas, para que a sustentabilidade se torne uma realidade. Em outras palavras, é preciso que haja uma diretriz voltada para o exercício da EA na formação da cidadania (VIEIRA, 2007)

Uma possibilidade é assumir a transformação individual como meio para a sociedade brasileira atingir, ao longo do tempo, uma conduta ambientalmente responsável (transformar-se para transformar). Outro direcionamento, ao contrário

do anterior, considera a transformação individual como decorrente do engajamento do sujeito num projeto coletivo para construção de práticas sociais ambientalmente saudáveis (transformar-se transformando) (CAVALCANTE, 1998).

A EA tem papel relevante e deve estar inclusa de modo mais abrangente. Hoje é preciso mudar individualmente para se mudar a coletividade, ou seja, é preciso agir localmente e pensar globalmente, pois a coletividade é o principal eixo das grandes mudanças sejam elas, sociais, intelectuais e / ou educacionais.

Neste contexto temos:

[...] Educação Ambiental como um processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental. (DIAS, 1994, p.9)

A visão de EA deveria ser uma constante, uma conscientização natural de cada ser humano, que não necessitasse estar tomando ações para reparar os danos causados ao meio ambiente, e sim conservar o meio ambiente. Pois em sua essência a EA é verdadeira, uma vez que o planeta não é um somatório de sujeitos isolados por redomas e sim uma consciência de princípios educativos de caráter cultural e educacional (DIAS, 1994).

A própria Constituição Federal de 1988 e a Lei de Educação Ambiental (Lei nº 9.795) incorporam esta evolução conceitual, como se vê no art. 1º da Lei 9.795.

“Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como o uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

No Brasil a EA assume uma perspectiva mais abrangente, não restringindo seu olhar à proteção e uso sustentável de recursos naturais, mas, incorporando fortemente a proposta de construção de sociedades sustentáveis e determinadas a fazer algo relativo às questões ambientais.

A população está cada vez mais envolvida com as novas tecnologias e com cenário urbano perdendo, desta maneira, a relação natural que tinha com a terra e suas culturas. Os prédios e grandes construções passam a ser normais na vida dos

jovens e os valores relacionados com a natureza não têm mais portos de referência na atual sociedade moderna.

Vale ressaltar que qualquer sociedade se organiza com base na produção da vida material de seus membros e das relações daí decorrentes. Assim, pode-se afirmar que a escola integra o processo de produção sistemático do saber, cujo objetivo é formar indivíduos, capacitando-os a participar como agentes transformadores da sociedade, tornando possível a educação.

Ainda no que se refere à EA, Lyrargues (2002) cita que atualmente não é mais possível entender a EA no singular, como um único modelo alternativo de educação que simplesmente se opõe à educação convencional, que não é ambiental. Há novas denominações para conceituar EA, cunhadas a partir do final da década de 80 e início da de 90. Entre essas: Alfabetização Ecológica, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Educação para a Sustentabilidade, Eco-pedagogia e Educação no Processo de Educação Ambiental.

Cascino (1999) destaca a elaboração do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e responsabilidade Global, durante a realização da ECO -92, dizendo que:

“A educação ambiental deve tratar das questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados com o desenvolvimento e o meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e da fauna, devem ser abordados dessa maneira.”

Ela se coloca numa posição contrária do desenvolvimento econômico, em que os valores éticos, de justiça social não são considerados, prevalecendo o egocentrismo, a competição e o privilégio de poucos. A EA busca um conhecimento aprofundado de filosofia educacional, tendo sua base fundada na educação e complementada nas demais áreas: das ciências sociais, físicas e econômicas, entre outras, como a ciência de saúde.

Essa visão crítica por meio do conhecimento difuso nos levará a aquisição da EA desenvolvida a partir de bases políticas, conceituais e filosóficas, a um planejamento para o processo de desenvolvimento local e nacional de sustentabilidade.

A EA é uma proposta filosófica de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas. Seu objetivo é assegurar a maneira de viver mais coerente com os ideais de uma sociedade sustentável e democrática. Conduz a repensar velhas fórmulas e a propor ações concretas para transformar a casa, a rua, o bairro, as comunidades. Parte de um princípio de respeito à diversidade natural e cultural, que inclui a especificidade de classe, de etnia e de gênero, a educação deve ser o portal para o desenvolvimento sustentável e essa sustentabilidade é o novo paradigma do desenvolvimento econômico e social (CAMARGO, 2002).

Portanto, pode-se considerar um trabalho de EA, aquele cujo processo articule de forma integrante, experiências institucionais de várias disciplinas e permite ao educando participar do meio ambiente nas suas dimensões sociais, culturais e ecológicas, onde o mesmo estará capacitado a lutar cotidianamente pela solução de problemas ambientais locais, globais de forma organizada, buscando fazer valer seus direitos de cidadãos. Ela é uma ação educativa permanente pela qual as comunidades educativas têm a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido à transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação (RIBEIRO, 1994, p. 43).

Portanto, é um processo de reconhecimento de valores e classificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus biofísicos. A EA também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida. A escola como espaço que contribui para a EA deve, portanto, estar voltada às influências da sociedade em que está inserida para então, tornar possível esse processo educacional.

No que diz respeito à legislação de apoio à EA, a Lei Federal nº. 6.938, sancionada em 1981, e que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, considerou que a educação deveria estar presente em todos os níveis de ensino, inclusive na

educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participar ativamente na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Em seu 6º capítulo, a Constituição Federal caracteriza a EA como direito social de todos e dever do Estado e da família, que deve ser promovida com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento do indivíduo e seu preparo para o exercício da cidadania.

Em seu Art.225 determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à ótima qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo as presentes e futuras gerações.

Ao tratar da capacitação de recursos humanos, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795/99, regulamentada em junho de 2002, determina a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores e de profissionais de todas as áreas, em especial as do meio ambiente, além da preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental e o atendimento da demanda por diversos segmentos da sociedade, no que diz respeito à problemática ambiental.

Segundo Pelicioni (2002), a educação ambiental deve capacitar os indivíduos ao exercício pleno da cidadania, permitindo a formação de uma base conceitual suficientemente diversificada, técnica e culturalmente, de modo a permitir que sejam superados os obstáculos à utilização sustentável do meio. A EA nos níveis formais e não-formais tem procurado desempenhar esse difícil papel resgatar os valores como o respeito à vida e à natureza, entre outros, de forma a tornar a sociedade mais justa e feliz.

A EA deve se constituir em um processo permanente e contínuo, com enfoque humanístico e participativo, e desenvolver habilidades necessárias para a solução de problemas ambientais.

Ao propor novas estratégias de ação, voltadas para cada realidade, busca de forma a garantir a justiça social e a democracia. Além disso, procura reavaliar a prática a partir da teoria discutida e trabalhar a teoria a partir da prática vivida (FREIRE, 1998).

Assim tentaremos melhorar a qualidade de vida de todos e, conseqüentemente, cumprimos o disposto no art. 225 de nossa Constituição

Federal, onde diz, em poucas palavras, que o meio ambiente sadio é um direito de todos.

Portanto, o Poder Público, as empresas, os educadores, professores, alunos e a sociedade como um todo devem estar conscientes da necessidade de uma implantação efetiva da EA como conhecimento no processo educacional moderno público e privado e exigir dos órgãos competentes a aplicação da nova legislação, bem como incentivar a EA não-formal, pois só assim poderemos conseguir desenvolver uma sociedade sadia e coerente com os princípios básicos de preservação do meio ambiente.

3.4 O papel da escola na Educação Ambiental

A EA se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe a atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente, que procura inculcar no educando uma consciência crítica e social sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar seus conceitos e da evolução de problemas ambientais.

Nesse sentido, a EA marca uma nova função social de educação tornando-se responsável pela transformação da educação como um todo, em busca de uma sociedade sustentável. Nesse sentido torna-se indispensável à participação do cidadão no processo de organização e gestão de seu ambiente e de seus objetivos da vida cotidiana.

Cabe, portanto, à EA como processo político e pedagógico, preparar a humanidade para o exercício da cidadania, desenvolvendo conhecimento interdisciplinar com base na visão de mundo. É neste momento que a escola entra como intermediadora desse processo.

A EA é subdividida em Formal, que é o processo institucionalizado que ocorre nas unidades de ensino; e a Não-formal caracterizada por sua realização fora da escola. E tornou-se lei em 27 de Abril de 1999, a Lei Nº 9.795 - Lei da Educação Ambiental, que em seu Art. 2º afirma:

“A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”

A EA Formal, como foi citado no parágrafo anterior, é um processo institucionalizado que ocorre nas unidades de ensino; importa, então, procurar estabelecer as relações entre educação, cultura e sociedade, centrando a atenção na perspectiva política da prática educativa e procurando apontar, ainda que brevemente, algumas características de que se reveste a escola em nossa sociedade.

No ambiente urbano, a escola, além de outros meios de comunicação, é responsável pela educação do indivíduo e, conseqüentemente, da sociedade, uma vez que há o repasse de informações e a disseminação do conhecimento de forma correta e eficaz. Isso gera um sistema dinâmico e abrangente a todos e de certa forma amplia as questões de educação e sociedade.

É preciso incentivar, na escola, o desencadamento de reflexões que levem o professor a compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, e também como questões sociopolíticas. Para isso, é necessário que os professores estejam comprometidos e disponham de tempo e de recursos. Por diferenciar-se da educação tradicional, apresentando-se como um saber transversal, a EA inova, mas também arca com as dificuldades de sua assimilação pela educação formal, estruturada disciplinarmente. Além disso, a EA no ensino fundamental tem se dado através de projetos pontuais extracurriculares, caracterizando uma dinâmica voluntarista e periférica ao sistema escolar.

A EA Não-formal se caracteriza por sua realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo muito variável em suas características (faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, etc.). Surge a partir da experiência vivenciada pelo indivíduo no seu cotidiano. Portanto, a educação deve voltar-se a melhoria da vida do homem, não só de um, mas, de todos, que conseqüentemente irá influenciar na melhoria do meio ambiente como um todo.

A escola tem uma parcela de contribuição no desenvolvimento da EA quando compartilha a educação formal interagindo com a educação não-formal, devendo cada ser a partilhar esse conhecimento em caráter popular, fazendo com que toda comunidade escolar ou externa participe de forma ativa no processo de conservação do meio ambiente, onde a formação do educador deve ser de um crítico ambientalista, de forma que possa colaborar significativamente nesse processo. Assim por *educação formal* entende-se o tipo de educação organizada com uma

determinada sequência e determinada pelas escolas enquanto que a designação informal abrange todas as possibilidades educativas, no decurso da vida do indivíduo, constituindo um processo permanente e não organizado. Por último a educação *não-formal* embora obedeça também a uma estrutura e a uma organização (distinta, porém das escolares) e possa levar a uma certificação (mesmo que não seja essa a sua finalidade), diverge ainda da educação formal no que respeita a não fixação de tempos e locais e a flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto (AFONSO, 1992).

Essa educação só torna-se possível através da socialização, que é um processo educativo que visa tornar o indivíduo um membro da sociedade sendo capaz de reagir junto ao seu próximo e o meio em que está inserido.

A EA vem se discriminando no ambiente escolar com o passar dos anos. Atualmente é possível termos, em algumas unidades escolares, iniciativas por parte de educadores, embora de forma fragilizada, mas, significativa, pois vem sendo reconhecida pela comunidade escolar como educação ambiental.

Percebe-se que a EA já é uma realidade para os educadores, pois sua própria institucionalização regida pela Constituição Federal de 1988, institui como competência do poder público, a necessidade de "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino". E a própria Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, como consequência da Constituição Nacional, determina que essa perspectiva de educação seja vista como diretriz para os conteúdos curriculares da educação fundamental.

Com isso, o MEC elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em que o meio ambiente é apresentado como tema transversal. O que vem contribuir teoricamente como fonte de pesquisa para os educadores. Os educadores têm uma função importante nesse processo, que é de levar a EA a toda a comunidade. Essa prática se dá pela ação direta do professor na sala de aula e em atividades extracurriculares. Através de atividades como leitura, trabalhos escolares, pesquisas e debates, os alunos poderão entender os problemas que afetam a comunidade onde vivem; a refletir e criticar as ações que desrespeitam e, muitas vezes, destroem um patrimônio que é de todos.

De acordo com Viara (2002), a EA tem ampliado cada vez mais o seu espaço nas instituições de ensino, em decorrência da problemática ambiental mundial e da

divulgação dos temas transversais, em função da publicação dos PCN para o ensino fundamental, que incluem o meio ambiente como um dos temas transversais.

Os educadores são a peça fundamental no processo de sensibilização da sociedade quanto aos problemas ambientais; para isso devem procurar desenvolver em seus alunos hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza transformando-os em cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do país. Por volta de 1980 começaram a se desenvolver estudos e pesquisas que, sem descuidar da consideração dos determinantes estruturais, procuram determinar a influência da própria escola na marginalização social das camadas populares e, em decorrência, propor a escolarização formal da escola pública dentro de uma perspectiva de uma nova qualidade de ensino (LIBÂNEO, 1998, p. 61).

3.5 Impacto Ambiental

Durante milhares de anos o homem fez uso dos recursos naturais de forma irresponsável. Tinha-se a falsa ideia de que todos os recursos incluindo a água eram renováveis e inesgotáveis, porém a realidade atual tem mostrado outras realidades muitas delas não promissoras.

A partir da revolução industrial, ocorrida no final do século XVIII, houve uma grande transformação na quantidade e na composição dos resíduos gerados pela sociedade. É possível lembrar que a destruição da natureza ou da base material da produção caracteriza a crise ecológica como uma crise de civilização.

De acordo com Vieira e Weber (2002):

"as teorias de desenvolvimento econômico do século XX assim como as políticas econômicas decorrentes, sempre ignoraram a condicionalidade ambiental, considerada apenas uma externalidade".

Vale ressaltar que os problemas ambientais são, de modo geral, comportamentais, educacionais e culturais ou sistematizados e que, se a visão da sociedade fosse correta, por consequência natural, a visão de cada indivíduo também seria em todos os níveis e classes sociais. Os problemas comportamentais são gerados, principalmente, pela ambição de crescimento e pelo uso descontrolado dos meios ambientais, o que se aprende cedo e se incorpora aos hábitos.

O relacionamento da humanidade com a natureza, que teve início com o mínimo de interferência nos ecossistemas, tem hoje culminado numa forte pressão exercida sobre os recursos naturais.

Atualmente, são comuns a contaminação das águas, a poluição atmosférica, a devastação das florestas, a caça indiscriminada e a redução ou mesmo destruição dos habitats e o aquecimento global, além de muitas outras formas de agressão ao meio ambiente.

3.5.1 A água

Ao longo da história geológica da Terra, as erupções vulcânicas, associadas à "Tectônica de Placas", lançaram na sua atmosfera grandes quantidades de oxigênio (O_2), hidrogênio (H_2) e gases como o dióxido de carbono (CO_2), nitrogênio (N_2), dióxido de enxofre (SO_2) e monóxido de carbono (CO).

O oxigênio e o hidrogênio assim lançados, rapidamente combinaram-se para dar origem ao vapor de água da atmosfera. No começo, as temperaturas e pressões reinantes na Terra só possibilitaram a ocorrência de água na forma de vapor. O que mais tarde formar a chuva (REBOUÇAS, 2006).

A água é de longe a substância mais abundante na Terra, cobrindo cerca de 77% da sua superfície. Assim, nosso planeta é considerado "planeta água" por ser constituído em sua maior extensão desse fluido. Por ser um fluido vital para todos os seres vivos, é essencial para o consumo humano e para o desenvolvimento dos ecossistemas.

Segundo Rebouças (2004)

(...), o Brasil tem muita água, (...). O uso eficiente da água dos rios do Brasil significa a possibilidade de suprir as necessidades humanas básicas, sem destruir o meio ambiente, a qualidade da água, garantir o crescimento econômico e social com proteção ambiental (REBOUÇAS, 2004, p. 42)

Para Branco *apud* Costa (2007), a água é uma substância vital presente na natureza, e constitui parte importante de todas as matérias do ambiente natural ou antrópico. Sua disponibilidade define a estrutura e funções de um ambiente responsável pela sobrevivência de plantas e animais assim como todas as substâncias em circulação no meio celular que constitui um ser vivo.

É válido ressaltar que sendo a água uma substância predominante nos seres vivos, ela atua como veículo de assimilação e eliminação de muitas substâncias pelos organismos, mantendo estável a temperatura corporal. Portanto ela é imprescindível como recurso natural renovável, sendo de suma importância para o desenvolvimento dos ecossistemas e um fator vital para toda a população terrestre.

Ela é um constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva, sendo que no corpo humano, ela representa cerca de 60% do seu peso; nas plantas, atinge 90% e em certos animais aquáticos esse percentual pode chegar a 98% (REBOUÇAS, 2006).

De acordo com Junior (2005) em termos globais, as fontes de água são abundantes. Porém quase sempre são mal distribuídas na superfície terrestre. Mesmo no Brasil, que possui a maior disponibilidade hídrica do planeta, com cerca de 13,8% do deflúvio médio mundial (5.744km³/ano), essa situação não é diferente, visto que na Região Norte por exemplo onde habitam cerca de 7% da população concentra-se 68,5% do recursos hídricos sendo que na Região Sudeste com quase 43% da população existem apenas 6%. Isto nos leva a refletir a respeito do uso desordenado desse recurso como vem sendo atualmente, podendo nos levar futuramente a uma crise da água.

Segundo Rebouças *apud* Costa (2007), embora a Terra tenha sua área superficial predominantemente ocupada por água, a maior parcela deste volume é de água salgada e uma mínima parte é de água doce, o que vem chamando a atenção de estudiosos para a possível "crise da água".

A ineficiente coleta e tratamento da água residual, com o consequente lançamento de esgotos não tratados nos corpos de água, a inapropriada destinação dos resíduos sólidos, o falho sistema de drenagem, a grande poluição atmosférica, a falta de conscientização ambiental da população, a ausência de políticas públicas ambientais bem como o descaso dos governantes, enfim, os grandes impactos ambientais causados pela imprudência da sociedade, se refletem na degradação dos recursos hídricos.

O conceito de poluição da água é bem simples, porém abrangente, e se define como a alteração de suas características físicas, químicas e biológicas.

De acordo com Ferri (1982) a poluição pode ser ocasionada pelo lançamento de substâncias destituídas de vida, ou pela introdução de seres vivos, nos ecossistemas. Assim considera poluente todo o fator de perturbação das condições,

não importando sua natureza. Pode ser vivo ou não; pode ser um fator físico ou químico; orgânico ou inorgânico; em estado sólido, líquido ou gasoso.

A poluição ambiental é um dos principais fatores que colaboram com a degradação dos recursos hídricos do país. Segundo Reis (2005) as fontes de poluição das águas podem ser agrupadas de diversas formas entre elas destacam-se:

- ❖ **Poluição natural** - quando partículas orgânicas e inorgânicas do solo, de resíduos de animais, de folhas e galhos de árvores e vegetação em decomposição são arrastadas pelas águas das chuvas e por características do solo por onde percolam as águas subterrâneas;
- ❖ **Poluição por esgotos urbanos** - quando lançados num corpo de água, tratados ou não, irão provocar alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água;
- ❖ **Poluição por efluentes industriais** - dependendo da natureza do processo industrial, seus efluentes podem conter elevadas concentrações de matéria orgânica, sólidos em suspensão, microorganismos patogênicos, substâncias teratogênicas, mutagênicas e cancerígenas.

Pela ação dos poluentes, a qualidade da água passa do conceito de boa ou ruim para o conceito de adequada ou inadequada para determinados usos. No que se refere às características da água, em seu aspecto físico, podem-se determinar: a temperatura e a turbidez, os sólidos (totais, suspensos ou dissolvidos), a condutividade e a cor. Pela facilidade de modificar sua qualidade, a água altera seu grau de pureza conforme os diversos componentes que a ela são agregados (REBOUÇAS, 2006)

No aspecto químico, é possível indicar as espécies iônicas (cálcio, magnésio, sódio, ferro, manganês, cobre, nitrato, cromo, mercúrio, etc.), os compostos orgânicos naturais (carboidratos, proteínas e lipídios, determinados pelo teste Demanda Bioquímica de Oxigênio), os compostos orgânicos sintéticos, (pesticidas e agroquímicos, solventes etc.), o pH, a alcalinidade, a dureza e outros. Já em seu aspecto biológico, pode-se indicar a presença de organismos patogênicos (coliformes totais e coliformes fecais) (REBOUÇAS, 2006).

Dentro desse contexto com o objetivo de se criar instrumentos para avaliar a qualidade das águas em relação às classes estabelecidas no enquadramento dos

corpos d'água, o Conselho Nacional do Meio Ambiente por meio da Resolução CONAMA 357/2005 dispõe de diretrizes de classificação da qualidade da água de acordo com os diferentes tipos de corpos d'água em quatro classes distintas considerando as concentrações encontradas nos 97 parâmetros estabelecidos na resolução, de forma a facilitar a fixação e controle de metas e melhoria da qualidade das águas (MACEDO, 2007).

Outro fator que colabora com a degradação dos recursos hídricos é o desmatamento das margens dos rios e/ou igarapés, que faz com que o solo fique desprotegido e sem árvores, permitindo que a água das chuvas escoe rapidamente para os rios, causando enchentes e arrastando detritos que podem obstruir o leito dos mesmos. Existem ainda as favelas e loteamentos clandestinos que crescem às margens dos rios e represas, poluindo os reservatórios e ameaçando a saúde de todos (DIAS, 1994).

'Outros problemas ambientais graves como o desmatamento, os incêndios florestais, a erosão, a desertificação, a extinção de espécies e o aumento de favelas nas cidades, também estão ligados, de alguma forma à pobreza, à ignorância e à miséria [...]. (DIAS, 1994, p. 27)'

3.5.2 Poluição por Resíduos Sólidos

Além dos meios de poluição citados existem ainda outros tipos de poluição hídrica, como por exemplo, a causada por resíduos sólidos, também denominados lixo. A produção destes resíduos faz parte do cotidiano do ser humano e, atualmente, é impossível imaginar um modo de vida que não gere resíduos sólidos.

Existem alguns fatores que influenciam na geração de resíduos sólidos urbanos: a economia do país, o número de habitantes da região, a área relativa de produção, hábitos e costumes da população, nível educacional e poder aquisitivo, tipo de equipamentos e frequência de coleta, segregação na origem e a tecnologia.

Segundo Vieira (2004), a luta pela preservação do meio ambiente e a própria sobrevivência do homem estão diretamente relacionadas, dentre outras questões, com o mau gerenciamento do resíduo urbano.

Das definições de resíduos, a mais adequada ao tema deste trabalho é a que considera como resíduos aqueles produtos e materiais utilizados no nosso dia-a-dia que se tornaram velhos ou que já não tem mais uma utilização original. Dessa

forma, esses materiais são descartados, ou seja, jogados fora, devendo seguir uma cadeia que envolve coleta, transporte e disposição final.

A população acredita que o problema com os resíduos acaba no momento em que é feita a coleta em frente as suas residências, mas sabe-se que surge, a partir desse processo, a preocupação em relação ao meio ambiente e o destino final dessas coletas.

Em seu contexto geral, resíduos sólidos apresentam características tão diversificadas que requerem diferentes tratamentos específicos. Existem diferentes formas de classificação e legislação sobre o seu tratamento. Uma delas, segundo Reis (2005) das mais importantes é a que classifica o lixo de acordo com a sua fonte ou origem:

- ❖ **Lixo Domiciliar** - formado por resíduos sólidos oriundos de atividades residenciais, que contém grande quantidade de matéria orgânica, plástico, metal e vidro.
- ❖ **Lixo comercial** - formados por resíduos sólidos de áreas comerciais, composto por matéria orgânica papéis, diversos tipos de plásticos.
- ❖ **Lixo público** - formado por resíduos de limpeza pública.
- ❖ **Lixo especial** - formados por resíduos, cujo tratamento, manipulação e transporte devem ser especiais, como baterias, pneus, embalagem de agrotóxicos, de combustíveis e veneno.
- ❖ **Lixo industrial** - também classificado como lixo especial, deve ser submetido ao mesmo processo dos especiais, pois sua disposição inadequada em lixões de beira de estradas, por exemplo, ou em aterros e terrenos baldios, comprometem a qualidade ambiental e da vida da população.
- ❖ **Lixo de serviço de saúde** - são os de origem hospitalares, ambulatoriais e farmacêuticos que em contato com o meio ambiente ou misturado ao lixo doméstico, poderão ser vetores de doenças.
- ❖ **Lixo tecnológico** - materiais descartados de alta tecnologia, tais como aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico ou industrial, comercial e de serviços.
- ❖ **Lixo atômico** - são os tóxicos e venenosos formados por substâncias radioativas, resultantes do funcionamento de reatores nucleares.

- ❖ **Lixo marítimo** - são os de origem terrestre ou de embarcações, depositados nos mares.

Na legislação brasileira, a responsabilidade pela coleta e pelo tratamento do resíduo varia de acordo com cada Estado e, em alguns casos, com cada município.

De acordo com Pereira Neto (1993) os resíduos têm diversas conotações com as formas de percepções dos indivíduos, dentre elas a visão sociopolítica, pela qual a coleta, o transporte, o acondicionamento, o tratamento e a eliminação dos resíduos sólidos são considerados limpeza pública, portanto, uma atribuição que cabe ao poder público municipal.

Antigamente os resíduos sólidos eram compostos principalmente por materiais orgânicos, como restos de alimentos, que são degradáveis pela ação da natureza. Mais tarde com o avanço da tecnologia, passam a ser compostos por diversos tipos de embalagens e outros detritos.

A causa fundamental do problema situa-se na existência de padrões de produção e de consumo não sustentáveis, o que leva ao aumento, em um ritmo sem precedentes, da quantidade e da variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente. Essa tendência, segundo dados da ONU, pode triplicar ou quadruplicar a quantidade de resíduos sólidos gerados até 2025, necessitando de uma abordagem preventiva centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo, o que ofereceria maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais (AGENDA 21, 1993).

No Brasil são empregadas alternativas de disposição e de tratamento que permitem a separação dos resíduos a partir do estudo das propriedades das substâncias que os compõem. As mais conhecidas são: reciclagem, reutilização, compostagem, incineração, aterro sanitário ou depósito em lixões. Vale ressaltar que os lixões não são uma alternativa responsável, embora seja uma das mais comuns entre os municípios brasileiros.

A Compostagem - é um dos métodos mais antigos, e consiste na decomposição natural de resíduos de origem orgânica em reservatórios geralmente instalados nas chamadas usinas de compostagem. Ocorre ali um processo biológico de decomposição da matéria de origem animal ou vegetal, que tem como produto final um composto orgânico que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

O **Aterro sanitário** - método projetado por engenheiros que tem a finalidade de reduzir de forma significativa o impacto sobre o meio ambiente. É o modo mais avançado de disposição de resíduos reduzindo-os ao menor volume possível e cobrindo periodicamente com uma camada de terra que ajuda a evitar odores e o crescimento de vetores. O local é isolado e impermeabilizado, para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas por metais pesados e pelo chumbo. Entre as soluções sanitárias o aterro é considerado a forma mais barata a curto prazo para solucionar o problema de resíduos sólidos domésticos.

O **Aterro controlado** - é um sistema intermediário entre o lixão a céu aberto e o aterro sanitário. Não possui uma estrutura adequada de impermeabilização que trate o chumbo. Embora não seja a solução ideal para destino dos resíduos, os aterros controlados podem, em curto prazo e com investimento baixo, reduzir a agressão ambiental e a degradação social geradas pelos lixões a céu aberto. Nesses aterros, os resíduos são recobertos periodicamente, reduzindo a proliferação de insetos. Vale ressaltar que o local para a implantação deve ser escolhido de forma criteriosa, para diminuir o risco de contaminação de mananciais de água.

A **Incineração** - o resíduo é queimado em alta temperatura (acima de 900°C), o que reduz seu volume. Esse método é de alto custo devido à utilização de equipamentos especiais e necessita de manutenção e supervisão constantes por produzir cinzas tóxicas que necessitam ser depositadas em lugares especiais. As centrais de incineração devem conter filtros e outras tecnologias para evitar que gases provenientes da combustão causem problemas como dores de cabeça, náusea, doença de pele, irritação dos olhos e das vias respiratórias do ser humano. É importante ressaltar que a simples queima de lixo nos quintais das residências libera gases tóxicos.

A **Reciclagem** - consiste em utilizar metais, vidros, plásticos e papéis que foram utilizados e descartados como fonte de manufatura de novos materiais. Este método contribui para preservação de recursos naturais e diminuição de poluição; mas, para que este método seja utilizado, se faz necessário que haja a separação adequada de forma seletiva, conhecida como coleta seletiva e direcionada para postos de entrega voluntária distribuídos pela prefeitura ou por iniciativa privada em locais pré-definidos (SANTOS, 2005).

Segundo Scarlato (2000), de todas as opções ditas terminais em relação ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos, a reciclagem é considerada a mais

adequada, por razões ecológicas e também econômicas, pois diminui a carga disposta na natureza e o reciclo dos materiais; minimiza a demanda dos recursos naturais não renováveis. A reciclagem possibilita que materiais considerados resíduos se tornem matéria prima secundária e podem até mesmo ser utilizados de forma artesanal para fins educativos e artísticos. Porém é preciso que se tome cuidado com decisões aporísticas, pois se deve levar em conta a análise do ciclo de vida do produto, para que se tenha uma visão clara das vantagens e desvantagens eventuais da reciclagem.

O quadro abaixo mostra o tempo de decomposição de alguns dos materiais que compõem os resíduos sólidos atuais:

Material	Tempo de Degradação
Latas de Aço	10 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	Indefinido
Chicleles	5 anos
Cordas de nylon	30 anos
Embalagens Longa Vida	Até 100 anos (alumínio)
Embalagens PET	Mais de 100 anos
Espunjas	Indefinido
Filtros de cigarros	5 anos
Isopor	Indefinido
Loças	Indefinido
Luvras de borracha	Indefinido
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos
Pneus	Indefinido
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indefinido

Quadro 1 – Tempo de Decomposição de Materiais no Ambiente

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Ao ser jogado fora, o caminho posterior dos resíduos dependerá da estrutura do município em que foram produzidos. Em face ao poder público, realidade é assustadora nas grandes e pequenas cidades, pois estas não dão conta da captação desses resíduos, pela ausência de estruturas. Essa realidade acaba gerando uma situação negativa de ordem ambiental, ante aos percentuais das cidades que não possuem sistemas próprios de tratamento de resíduos, de modo que estes permanecem expostos nos denominados lixões a céu aberto, proporcionando riscos ambientais nocivos à população como um todo, principalmente em época de inverno quando, com as águas das chuvas, os resíduos são arrastados até o leito dos igarapés e cursos de água, podendo contaminar os lençóis freáticos.

Para Lima (2003), o vazadouro a céu aberto, vulgarmente conhecido como lixão, é a forma mais impactante ao meio ambiente e às populações vizinhas. É um tipo de disposição dos resíduos diretamente no solo, sem nenhum processo de controle que permita evitar a contaminação de lençóis freáticos e cursos de água, através dos líquidos percolados. O chorume, oriundo da decomposição anaeróbica, das frações orgânicas contidas nos materiais dispostos gera, além da fração líquida, liberação de gases voláteis ricos em enxofre (S), amônia (NH_4), gás carbônico (CO_2), dentre outros, que são poluentes e alguns, como o metano (CH_4), favoráveis a combustão. Portanto, percebe-se perfeitamente a grande contribuição à degradação ambiental sem contar os inúmeros indícios de comprometimento à saúde pública. O chorume é um líquido de cor preta, que causa odor e de elevado potencial poluidor e, sem tratamento, pode comprometer os recursos hídricos, tanto os subterrâneos como os superficiais.

Para Sisino (2000), o chorume é formado pela solubilização de componentes do lixo na água. Com uma vez em contato com o mesmo e, por ação da gravidade, percola através da gravidade até encontrar uma camada do solo que seja impermeável, formada por rochas, ou mesmo preparada para receber lixo onde se acumula e escoar. As águas poluídas pelo chorume podem causar endemias ou intoxicações, caso haja presença de patogênicos e substâncias tóxicas em níveis elevados, ou seja, acima do permíssível.

Os dejetos orgânicos e humanos, e a grande quantidade de resíduos aceleram a transformação do ecossistema aumentando a sua vulnerabilidade. E a crescente perda da qualidade da água afeta as condições de saúde da população.

Para Perlatt *apud* Azevedo (1996), a má utilização de resíduos implica no processo de degradação ambiental, uma vez que o potencial poluidor dos resíduos gerados compromete a qualidade do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, bem como a qualidade de vida.

Quando manejados de forma errônea, os resíduos sólidos oferecem alimento e abrigo a diversos vetores de doenças, especialmente roedores como ratos, ratas, camundongos e insetos do tipo baratas, moscas e mosquitos, propiciando igualmente ambiente favorável para o desenvolvimento de organismos patogênicos.

Segundo Barros (1995), poluição significa a ocorrência de substâncias tóxicas em excesso no ambiente, fato que fica evidente porque o lixo, além de atrair insetos, pequenos animais transmissores de doenças e poluir os ecossistemas, pode causar a morte do ambiente e dos seres que o habitam inclusive do homem. Os materiais contaminados e resíduos sólidos jogados indiscriminadamente nos efluentes são os maiores responsáveis pela poluição, com agressões fatais ao meio ambiente. Neles estão incluídos produtos químicos (cianuretos, pesticidas, solventes), metais venenosos (mercúrio, cádmio, chumbo), e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados.

Allegreti (2001), descreve que as águas contaminadas por organismos patogênicos têm se tornado um grande veículo de doenças a exemplo da hepatite, cólera, amebíase, esquistossomose, febre tifóide e leptospirose. O lançamento de esgoto não tratado ou dejetos humanos nas águas de rios e lagos provocam a sua contaminação por micróbios causadores de doenças, tornando-se impróprias para o consumo.

Atualmente, são comuns as contaminações das águas, causadas por resíduos que se caracterizam pela simples descarga sobre o solo e leito de igarapés, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Estima-se que nos dias atuais a geração de resíduos sólidos no país varia de 500 a 1000g/hab./dia, sendo que com o desenvolvimento tecnológico, também foram se alterando as características físico-químicas dos resíduos, o que representa aumento do potencial de poluição e contaminação de recursos hídricos, além do ar e solo (REBOUÇAS, 2006).

3.5.3 O crescimento populacional

Com o crescimento populacional, fatores como a poluição doméstica se agravam, criando condições ambientais inadequadas, propiciando o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica, contaminação das águas subterrâneas, entre outros. Esse processo, que se agravou principalmente a partir do final da década de 60, mostrou que o desenvolvimento urbano sem qualquer planejamento ambiental resulta em prejuízos significativos para a sociedade.

A explosão demográfica já é considerada um problema universal, pois com maior ou menor incidência afeta o planeta em seu todo. A humanidade e o meio ambiente já sofrem atualmente pelo crescimento populacional, uma vez que a matéria-prima vem sendo retirada ou danificada, desencadeando uma crise ecológica.

Meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados; estão inevitavelmente interligados. O desenvolvimento não se mantém se a base de recursos naturais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as consequências da destruição ambiental. Esses problemas não podem ser tratados separadamente por instituições e políticas fragmentadas. Eles fazem parte de um sistema complexo de causa e efeito.

Por outro lado o crescimento demográfico atinge o meio natural fazendo com que inúmeras espécies de animais desapareçam, migrem de habitat ou mesmo, fiquem ameaçadas de extinção. Sem planejamento o crescimento demográfico torna-se danoso ao meio ambiente, pois o homem polui, modifica e destrói por onde passa.

O crescimento urbano de acordo com Granziera (2001), necessita de planejamento, caso contrário poderá ocasionar graves problemas, entre os quais destacam-se: a poluição hídrica, o acúmulo de lixo em locais não apropriados, o que coloca em risco a saúde pública, o desmatamento e a falta de vegetação e proteção ambiental o que ocasionará danos a fauna.

Diante das ações desenfreadas cometidas pelo homem, a humanidade caminha para uma crise ambiental.

Para Dias (2004) *apud* Silva (2009) reconhecemos que estamos imersos numa era de imprevisibilidades, em meio a uma transição muito turbulenta, e precisamos estar preparados para o que vai ocorrer nos próximos anos.

Reconhecemos que estamos diante de um sistema cada vez mais limitado para responder os anseios das sociedades, e que vivenciamos as diversas crises humanas – ambientais, sociais, econômicas - que são meros sintomas de uma crise ambiental mais profunda, cuja as raízes se encontram na perda e aquisição de novos valores humanos e na carência de ética.

Atualmente a crise prevista para o próximo século deverá ser a da água, principalmente pelo aumento de consumo e deterioração dos mananciais urbanos pelo despejo dos efluentes domésticos e de esgotos fluviais.

Esses impactos, que têm produzido um ambiente degradado, tendem a aumentar a cada dia, consequência das condições atuais da realidade brasileira. Esse processo, infelizmente não tem sido contido, mas está aumentando ou se intensificando, à medida que os limites urbanos aumentam.

Diante disso, a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, em seu artigo 1º busca despertar em todos a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem das questões ambientais e sociais que se desenvolva num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas, também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política, econômica e social.

Cresce a necessidade de ações públicas voltadas à melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente por meio de tratamento de efluentes e reaproveitamento de resíduos antes de descartá-los.

3.6 Legislação Ambiental

A Legislação Nacional respalda a gestão ambiental, através de uma série de leis, entre elas:

- Lei n.º 5.318, de 26 de junho de 1967 - Institui a Política Nacional de Saneamento.
- Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Trata da Política Nacional de Meio Ambiente.
- Constituição Federal, promulgada em 05 de outubro de 1988 - Dispõe respectivamente sobre os recursos ambientais que integram os bens da União e sobre meio ambiente (Art. 20 e 225).
- Lei n.º 9.605, de 1998 - Trata sobre crimes ambientais.

- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Instituição do Estatuto da Cidade, trata da regulamentação do desenvolvimento urbano no Brasil. O Estatuto da Cidade regulamenta e define instrumentos propícios à implementação de diretrizes sobre política urbana conforme Constituição Federal.
- Lei nº 5.857, de 22 de março de 2006, Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Estabelece a Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB), especialmente a elaboração de planos municipais de saneamento; as providências necessárias para se renovar contratos com empresas estaduais, ou se contratar empresas privadas ou, ainda, criar-se serviços próprio de saneamento (PORTAL DO MEIO AMBIENTE, 2011).

E a mais recente, a nova Lei nº 12.305 aprovada em 02 de agosto de outubro de 2010, traz em seu 1º Art. os objetivos da Política Nacional de Resíduos, dentre os quais estão:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

Além destas leis, existem também as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA:

- Resolução CONAMA, nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Trata da Avaliação de Impacto Ambiental.
- Resolução CONAMA, nº 001, de 13 de janeiro de 1988 - Dispõe sobre o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
- Resolução CONAMA, nº 005, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento.
- Resolução CONAMA, nº 006, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades industriais geradoras de resíduos perigosos.

- Resolução CONAMA, nº 005, de 5 de agosto de 1993 - Dispõe de procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA, nº 006, de 24 de janeiro de 1986 - Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
- Resolução CONAMA, nº 009, de 03 de dezembro de 1987 - Dispõe sobre a questão de audiências públicas, exigidas para a implantação de aterros sanitários e diversas outras obras de saneamento básico.
- Resolução CONAMA, nº 009, de 31 de agosto de 1993 - Dispõe sobre a reciclagem e destinação de óleos lubrificantes.
- Resolução CONAMA, nº 037, de 30 de dezembro de 1994 - Proíbe a importação de resíduos perigosos classe 1, em todo o território nacional, para qualquer fim.
- Resolução CONAMA, nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, revogando os artigos 3º e 7º da resolução CONAMA 001/86.
- Resolução CONAMA, nº 258, de 20 de agosto de 1999 – Trata dos pneumáticos inservíveis.
- Resolução CONAMA, nº 275, de 25 de abril de 2001 – Trata da coleta seletiva.
- Resolução CONAMA, nº 307, de 05 de agosto de 2002 – Trata da gestão de resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA, nº 308, de 21 de março de 2002 – Trata do licenciamento ambiental de sistemas de disposição final de resíduos sólidos.
- Resolução CONAMA, nº 348, de 16 de agosto de 2004 – Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA, nº 358, de 29 de abril de 2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e de outras providências (PORTAL DO MEIO AMBIENTE, 2011).

No que se refere a recursos hídricos no início de 1997, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, através da Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de

1997, essa Lei confere à água a importância de um bem de domínio público, limitado, de valor econômico.

Determina como objetivos (art. 2º) principais da PNRH: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas e prevenir e defender contra eventos hidrológicos críticos de qualquer origem seja natural ou provocado pelo homem. E ainda em seus Art. 20º e 21º a lei impõe a taxaçoão por volumes lançados de esgotos e demais resíduos líquidos e gasosos bem como em função de suas características físico-químicas, biológicas e de toxicidade.

Considerando os marcos históricos e legais de recursos hídricos temos:

- O Código das Águas (1934) - A água como elemento essencial à vida e a água como insumo indispensável ao desenvolvimento e ainda trata dos direitos individuais e aborda normas de conduta.
- O SISNAMA (1961) – tem como um dos seus objetivos promover o diálogo entre os demais órgãos de gestão ambiental.
- A Constituição Federal (1988) - Institui o Sistema Nacional de Gerenciamento dos recursos hídricos e dispõe sobre a dominialidade da água extinguindo os domínios privados e municipais e mantendo o domínio federal e estadual.
- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92- dentre seus objetivos está: estabelecer mecanismos de transferência de tecnologias não-poluentes aos países subdesenvolvidos e estabelecer um sistema de cooperação internacional para prevenir ameaças ambientais e prestar socorro em casos emergenciais;
- Lei de Criação da ANA (2000) – dentre as suas atribuições está à fiscalização do uso dos recursos hídricos e supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos.

A resolução ce nº 357 de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente classifica as águas doces, salobras e salinas do país e essa classificação determina fundamentalmente os usos da água, conforme sua classificação (REBOUÇAS, 2006).

Assim se conclui que, os recursos hídricos representados pelos ecossistemas de água doce são primordiais para a nossa sobrevivência, que estão disponíveis para utilização, mas que também se encontram disciplinados juridicamente.

Além disso, podem e devem ser utilizadas de formas múltiplas, mas desde que se respeitem seus limites e potencialidades, e ainda de forma a desenvolver uma sociedade ambientalmente equilibrada nos termos do artigo 225, da Constituição Federal, onde preconiza que o meio ambiente sadio é um direito de todos.

O desenvolvimento tradicional também traz consigo alguns problemas ambientais. No Brasil, o desflorestamento persistente é considerado um grande problema ambiental, responsável pela degradação do solo, deterioração da qualidade da água, risco crescente de desastres naturais, tais como inundações e deslizamentos, perda de biodiversidade e conflitos com comunidades tradicionalmente dependentes da floresta.

Vale ressaltar que o Código Florestal Brasileiro (CFB), com data de 1965, ainda é o principal marco legal ambiental para ocupação e uso, produtivo ou não do solo, que continua em vigor apesar de ter passado por importantes acréscimos e modificações. Com a atuação fiscalizadora e punitiva do IBAMA e de órgãos estaduais passou a chamar mais atenção há alguns anos, pois se preocupa com a ocupação de áreas urbanas enquadradas como Áreas de Preservação Permanente no CFB, como áreas inundáveis, que por sua vez torna-se passível de sanções judiciais.

4 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

4.1 O município de Boa Vista



Fonte: www.mochilheiros.com/roraima-guia-de-informacoes.

Figura1: Vista aérea do município de Boa Vista.

Este município encontra-se situado na fronteira com a República da Venezuela, é a única capital situada no hemisfério Norte. Fundada em 9 de julho de 1980, Boa Vista é uma cidade moderna planejada por Oscar Niemeyer, com a mais baixa densidade demográfica do País sendo de 49,98 hab./km². Banhada pelo Rio Branco possui uma forma de leque aberto, com ruas largas, bem iluminadas e com as principais avenidas segundas para o Centro Cívico.

Seu clima é quente e úmido com duas estações bem definidas inverno (estação das chuvas) e verão (estação da seca). Segundo Koeppen, o clima de Boa Vista por ser caracterizado como pertencente à Zona Climática Tropical, sem que haja estação extremamente seca nem temperatura média mensal inferior a 18° C, trata-se, pois, de um clima tropical úmido do tipo "A", do subtipo AW: clima tropical chuvoso com predomínio de savanas é quente e úmido, com estação chuvosa no

verão; o mês mais seco apresenta precipitação inferior a 60 mm. A precipitação média é de 1.750 mm anuais (PORTAL RR, 2011).

Boa Vista encontra-se com 1 hora a menos do horário oficial brasileiro, em função da sua posição geográfica. Sua população segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 é de 425.398 habitantes. Esta população é composta por diversas classes sociais sendo que a maioria é migrante de outros Estados brasileiros, principalmente do Maranhão e com pouca escolaridade.

Em Boa Vista, RR a coleta de resíduos é semanal e acontece duas vezes na semana e atinge em média mensalmente 10 mil toneladas de resíduos domiciliares e 82 toneladas, do tipo hospitalar. O fechamento da lixeira e o início das atividades do aterro sanitário trouxeram a necessidade de organizar famílias, para que elas pudessem sobreviver da sua atividade, só que de uma forma mais organizada, mais saudável e mais qualificada.

Assim, a prefeitura estimulou a criação de uma cooperativa de serviços para erradicar a pobreza do lixão de Boa Vista. Doou um terreno próximo ao aterro sanitário, no bairro Nova Cidade, para a implantação da UNIRENDA, a Cooperativa dos Amigos, Catadores e Recicladores de Resíduos Sólidos do Estado de Roraima. Também emprestou dos caminhões para coleta de papelão, papel, plásticos, vidro e metais, construíram dois banheiros de alvenaria e iniciou a construção de um Centro de Geração de Renda no local. Cada uma das 43 famílias, que formam a UNIRENDA, recebeu um financiamento de mil reais para adquirir os equipamentos necessários à estruturação das atividades de separação de lixo. Nos quatro primeiros meses de atividades da UNIRENDA, a prefeitura doou a cada uma das famílias uma cesta básica de alimentos. Eles também são beneficiados pelo Projeto de Erradicação da Pobreza na Lixeira, que promove cursos de capacitação profissional e ações educativas com a participação de outras instituições, como o Serviço Nacional de Aprendizagem em Cooperativismo. Noções básicas de cooperativismo, reciclagem de papel, higienização e cuidado com o meio ambiente e segurança no trabalho foram os cursos já ministrados. O investimento em educação e infra-estrutura que se faz junto aos cooperativados serve para profissionalizá-los na área de resíduos sólidos e promover a conscientização ambiental, tanto deles como da comunidade envolvente (REVISTA CIDADES DO BRASIL, 2011).

Boa Vista está localizada nos “Campos de Roraima”, que se caracteriza por uma cobertura vegetal rasteira, descontínua, localmente denominada “lavrado” e pela ocorrência de espécies arbóreas, predominando o caimbé nas partes mais altas. Outra característica da cobertura vegetal se localiza nas galerias, ao longo da maior parte de igarapés, que são marcados por buritizais (PORTAL RR, 2011).

A vegetação invasora, constituída principalmente pelo capim elefante e capim colômbio, espécies exóticas introduzidas na região.

O capim elefante comum (*Pennisetum purpureum*, Schum) é uma gramínea triploide, de origem africana que foi introduzida no Brasil na década de 50. O capim elefante exige solos de média e alta fertilidade, é sensível ao frio e ao fogo, não tolera solos úmidos (PORTAL AGRONOMIA, 2011).

O *Panicum maximum* Jacq CV conhecido como capim colômbio é originário da África. É uma planta perene, forma touceiras grandes e densas e pode atingir até três metros de altura. Exige altas temperaturas e umidade para crescimento; é pouco resistente a geadas e tem resistência regular à seca e não é resistente ao fogo (PORTAL AGRONOMIA, 2011).

Segundo Freitas (1996) a fauna encontrada no ecossistema é formada por pássaros nativos, formigas e cupins. Os mais diversos ambientes da região são:

- Florestas tropicais amazônicas: encontram-se animais como onça (*Panthera Onca*), anta (*Tapirus Terrestres*), caititu (*Tayassu Tajacu*), jacaré (*Caiman latirostris*), gato maracajá (*Leopardus wiedii*), lontra (*Lutra longicaudis*), veado (*Cervus elaphus*), macacos (*Cebus apella*) e muitas outras espécies.
- Campos gerais do rio Branco: encontram-se lamanduás (*Myrmecophaga tridactyla*), tatus (*Tolypeutes tricinctus*), jabutis (*Geochelone carbonaria*), veados campeiros (*Ozotocerus bezoarticus*), pacas (*Agouti paca*), cutias (*Dasyprocta azarae*), cobras (*Corallus caninus*) e muitas outras espécies.

Sua hidrografia é formada pela bacia do Rio Branco que domina praticamente toda a área do Estado e é o principal componente do sistema hidrográfico de Boa Vista, tem o rio Cauamé, como seu principal afluente, pela margem direita. O rio Branco é o afluente mais importante da margem esquerda do rio Negro, seu curso segue a direção geral nordeste-sudeste, desde sua foz até a confluência dos rios Uraricoera e Tacutu (BRASIL CHANNEL, 2011).

Na boca do rio Branco: estão os peixes, que em Roraima a variedade é grandiosa. Entre os principais peixes estão: pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tucunaré (*Cichla monoculus*), surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*), matrinxã (*Brycon sp*), pirararas (*Phractocephalus hemiliopterus*), lambaqui (*Colossoma macropomum*), acara (*Geophagus brasiliensis*), mandi (*Pimelodus sp*), cachorra (*Hydrolycus scomberoides*), piranha (*Serrasalmus nattereri*), traíra (*Hoplias malabaricus*), piraibas (*Brachyplatystoma filamentosum*), aruarã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e muitas outras espécies. Nas praias do baixo rio Branco, é possível encontrar tartarugas (*Caretta Caretta*) e tracajás (*Podocnemis unifilis*). (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2011).

Os pássaros são muitos no Estado de Roraima, desde os de grande porte como, passarão e jaburu (*Jabiru mycteria*) até os de pequeno porte como jacus (*Penelope obscura*), garças (*Egretta thula*), carcarás (*Polyborus plancus*), passarinhos de muitas espécies e outros. Além desses animais já relacionados, existem também os domésticos. Estes também fazem parte da fauna roraimense, que são: gado bovino (*Bos taurus*), cavalos (*Equus caballus*), carneiros (*Hemitragus jemlahicus*), búfalos (*Belovis antiquus*), cabras (*Capra hircus*), galinhas (*Gallus gallus domesticus*), patos (*Anas platyrhynchos*), perus (*Alectura lathamii*) e até cães (*Canis lupus*) e gatos (*Felis Catus*), (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2011).

4.2 O Igarapé

O termo Igarapé é utilizado na região Norte do Brasil para designar riacho, córrego, ribeirão, sangra, vazante de água, regato ou pequeno rio.

O Igarapé Pricumã, (Figura 2) objeto do presente estudo, cujo percurso total é de 5,7Km de extensão de sua foz até o Rio Branco, foi selecionado, dentre outros que recortam a cidade de Boa Vista pelo fato de percorrer 13 bairros da cidade, estando atualmente comprometido pela questão das ações antrópicas descomedidas que, a cada dia que passa, contribuem com a poluição do mesmo.

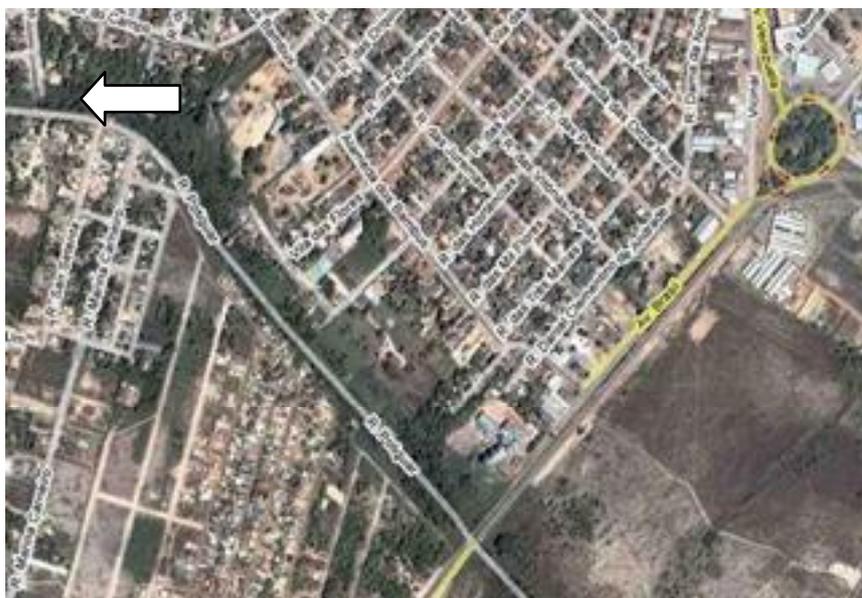


Fonte: A autora

Figura 2: Igarapé Pricumã.

Na sua nascente ainda existem áreas preservadas, com mata ciliar que ocorre também em outros bairros por onde passa o igarapé, isso significa que também há nesses bairros pessoas que conhecem o ICB e a importância de se respeitar o meio ambiente, uma vez que essa área do igarapé é considerada uma área de preservação ambiental. Há alguns anos atrás, este igarapé era visto como um referencial de lazer para a população boavistense. O igarapé Pricumã deságua no maior Rio do Roraima, o Rio Branco. (Figura 3).

A ocupação da área do igarapé Pricumã segundo CHAGAS (2005) *apud* FALCÃO (2011), teve início com a implantação dos bairros Asa Branca, Cinturão Verde e Buriti a partir da década de 60 e, mais tarde, veio a se intensificar com as invasões principalmente junto às margens do igarapé.



Fonte: Fotografia de Satélite – Google Earth (2009)
Figura 3: Mapa de Localização do Igarapé Pricumã.

4.3 Caracterização da Instituição e do Público Alvo

4.3.1 A Instituição

Para que pudéssemos divulgar a imagem e o nome da Escola na qual fizemos a culminância da pesquisa, tivemos autorização (Anexo II) do professor Antônio de Sousa Magalhães atual gestor da Escola Estadual Profª Coema Souto Maior Nogucira (Figura 4).



Fonte: A autora

Figura 4: Imagem da Escola Estadual Profª Coema Souto Maior Nogueira

A Escola Estadual Profª Coema Souto Maior Nogueira, inaugurada em 27 de março de 2002, pelo Ato: Decreto Nº 4728/E de 03 de abril de 2002, localizada na Avenida São Sebastião, Nº 92, Bairro Tancredo Neves II, tem como seu patrono a Senhora Coema Souto Maior Nogueira, professora que, após iniciar sua carreira no Magistério, foi diretora em várias escolas da capital boavistense.

A Escola foi criada para atender a necessidade da população do bairro e adjacências, onde a maioria da sua comunidade é composta de pessoas que apresentam aspectos de carência afetiva, desestruturação familiar, alto índice de consumo de drogas ilícitas e alcoolismo. Tudo isso tem contribuído para o convívio com a violência doméstica, conseqüentemente, com a evasão ou reprovação escolar e distorção de idade/série. Atende atualmente 846 alunos de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, possui 82 servidores nos 03 turnos em que funciona: matutino, vespertino e noturno.

Funciona com 13 salas de aula. Para o desenvolvimento e ampliação da educação, a escola contribui cedendo seu espaço físico à comunidade nos finais de semana para projetos tais como: Caratê nos bairros e parcerias com igrejas evangélicas. E desenvolvem no ambiente escolar, projetos da própria escola como: Projeto Blitz educativa em parceria com o Departamento Estadual de Trânsito

(DETRAN). DST/AIDS. Projeto Inclusão Digital; Jornal Coema e Notícias, Sala Nota 10; Projeto Drogas e Violência no Âmbito Escolar e anualmente participa da seleção nacional das Olimpíadas de Língua Portuguesa.

Na tabela 1 abaixo, são apresentadas as dependências que formam os recursos estruturais da escola.

Tabela 1: Dependências escolares- 2010

DEPENDÊNCIAS	QUANTIDADES
Salas de aula	13
Biblioteca	01
Sala de leitura	01
Secretaria	01
Área de Lazer	01
Quadra de Esporte	01
Pátio coberto	01
Cantina	01
Banheiro	06
Sala de Vídeo	01
Administração	01
Supervisão	01
Sala de Ed. Física	01
Ambulatório Odontológico	01
Sala de Xerox	01

Fonte: Escola Coema Souto Maior Nogueira

4.3.2 Público Alvo (I e II)

a) Público Alvo I – Estudantes

O público-alvo que integrou o trabalho foram 10 adolescentes do sexo masculino e feminino da 8ª série do ensino fundamental, filhos de famílias de baixa renda residentes em bairros periféricos da cidade próximos à Escola Coema Souto Maior Nogueira, onde estudam, e adjacências. Os adolescentes participantes do projeto têm faixa etária de 13 a 16 anos.

b) Público Alvo II - População do entorno do igarapé Pricumã

Também participaram 50 pessoas residentes entre os dois bairros que tem como divisão o igarapé Pricumã - o bairro Cinturão Verde e o bairro Pricumã – e ainda residentes do bairro Burti, sendo do sexo masculino e feminino com faixa etária entre 16 á 50 anos de idade.

5 METODOLOGIA

Para que os objetivos propostos nesse projeto de pesquisa fossem alcançados, decidiu-se pela abordagem de pesquisa quali-quantitativa de natureza exploratória-descritiva no qual Marconi e Lakatos (2007, p. 85) explicam que: "*o método qualitativo preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano.*"

A pesquisa qualitativa tornou-se importante para a presente pesquisa em campo, pois possibilitou uma análise complexa das informações obtidas. Além disso, a pesquisa em questão tem caráter exploratório e descritivo, pois conforme Gil (2007, p. 41) a: "*Pesquisa exploratória tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, já a descritiva se detém na descrição das características de determinada população ou fenômeno.*"

Ao coletar os dados ou informações foi utilizada concomitantemente pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa bibliográfica possibilitou adquirir informações da literatura científica, que contribuíram com dados recentes para a análise.

Foi realizada uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema proposto para este trabalho: Educação Ambiental Voltada para o Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos. A aplicação prática da proposta foi aplicada a alunos da 8ª série da escola Coema Souto Maior Nogueira e aos moradores do entorno do igarapé Pricumã.

A pesquisa ora realizada teve caráter quali-quantitativo (MARCONI & LAKATOS, 2007) de natureza exploratória *in loco*, por meio de uma trilha ecológica de aproximadamente 1km de extensão pelas margens do igarapé Pricumã. Por meio de ICD foram também realizadas entrevistas com os moradores e registros fotográficos do local.

Com base na óptica de que a EA é de suma importância para a conservação e preservação do meio ambiente, e visando alcançar um Desenvolvimento Sustentável, essa pesquisa buscou identificar os danos causados pelos efluentes urbanos e resíduos sólidos aos recursos hídricos, em especial, ao igarapé Pricumã, a fim de desenvolver um programa de EA na região.

Para realização da pesquisa foram obedecidas as seguintes etapas:

5.1 Seleção do Público Alvo

5.1.1 Seleção do Público Alvo I

O tema Educação Ambiental e poluição de recursos hídricos surgiu em debate durante uma aula com os 30 alunos da 8ª série enquanto estava sendo trabalhado o tema “estado físicos da água”. Surgiram vários comentários a cerca de águas poluídas, então se chegou aos recursos hídricos de Boa Vista, RR. Esse tema despertou nos alunos a curiosidade de investigar a atual realidade em que se encontram os igarapés de Boa Vista.

Considerando o excesso de alunos por turma e ainda com a preocupação de levar *in loco* os alunos para que pudessem coletar informações acerca dos objetivos que se pretendia alcançar, foi possível no espaço da sala de aula, observar em alguns alunos o interesse de irem à busca do novo. Assim, houve a necessidade de selecionar 10 alunos da 8ª série, turma C do ensino fundamental, sendo que 06 são do sexo feminino e 04 do sexo masculino, havendo o cuidado de não gerar entre os demais alunos qualquer tipo de constrangimento. Para isso houve, entre eles, uma eleição para escolher o grupo que iria a campo e que se responsabilizaria em repassar o conhecimento adquirido aos demais, valendo-se do respeito, da solidariedade, repudiando qualquer tipo de injustiça ou discriminação aos demais colegas de sala.

O critério utilizado para seleção dos alunos foi com base no desempenho escolar dos mesmos e em seu interesse pela EA através de uma eleição entre os interessados para que não houvesse nenhum tipo de exclusão e que nenhum aluno pudesse se sentir menosprezado. Os demais alunos não foram a campo devido à dificuldade em conseguir transporte que os conduzisse.

Após a seleção, os alunos participaram de uma palestra sobre: a importância da EA na vida escolar e social, e sobre o uso da trilha ecológica como ferramenta alternativa de desenvolvimento de projetos de aprendizagem para o ensino das ciências naturais, principalmente como base de análise na verificação das condições dos recursos hídricos do igarapé Pricumã, localizado na cidade de Boa Vista – Roraima (Figura 5).



Fonte: a autora

Figura 5: **Palestra preparatória para o trabalho de campo.**

5.1.2 Seleção do público alvo II

Foram selecionados dentre os moradores dos bairros Pricumã, Buriti e Cinturão Verde, 50 pessoas para a aplicação do ICD. Como critério de seleção foi considerado o fator proximidade das residências na margem do igarapé.

Durante a trilha ecológica os alunos aplicaram as entrevistas aos moradores. Nos bairros Cinturão Verde e Buriti, residem pessoas de pouca escolaridade, classe pobre e que convivem em condições mínimas de vida. Os residentes no bairro Pricumã são de classe média com uma melhor condição de vida e de formação.

5.2 ETAPAS DA PESQUISA

Após ter sido realizada a pesquisa bibliográfica e a palestra de orientação aos alunos foram realizadas algumas etapas de campo para atender os objetivos da presente pesquisa.

5.2.1 Trilha Ecológica

As trilhas ecológicas podem ser consideradas laboratórios vivos, salas de aula naturais; com a experimentação direta, despertando interesse, curiosidade e descoberta.

Utilizando trilhas ecológicas como estratégia de aprendizagem com dinâmicas participativas, pode-se oferecer aos participantes, informações sobre o meio, recursos naturais, exploração racional, conservação e preservação ambiental, (ARAÚJO; FARIAS, 2010).

A pesquisa de campo tendo como ferramenta a Trilha Ecológica pode contribuir para a visualização e análise *in loco* do objeto em estudo.

Para iniciar o trabalho em campo, é preciso contextualizar a temática em estudo. Assim, Carvalho (2006, p. 37) ressalta:

A visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente.

Marosso (2001) *apud* Dias (2003, p. 3) enfatiza que para se desenvolver uma atividade em trilha ecológica é importante que se realize o planejamento do percurso, nesse planejamento deve estar contemplado do levantamento físico topográfico da área, têm que ser observado os aspectos do clima, relevo, vegetação e fatores de risco a saúde da área a ser analisada. Os objetivos devem estar bem definidos contemplando o público alvo, percurso e dificuldade da trilha e se esta apresenta condições de análise e interpretação uma vez que se enfoca o aspecto da conscientização e da educação, independente do público alvo. O planejamento da trilha, quanto à interpretação deve se preocupar basicamente com as expectativas do público alvo não deixando de focar a problemática ambiental local. A restrição biológica (área estrategicamente destinada à conservação ambiental na escala regional) também deve ser analisada focalizando os aspectos da fauna, flora, os mananciais hídricos e do ecossistema.