

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO
DA ONÇA , TRÊS LAGOAS / MS – 1999 a 2007.**

ADRIANA COSTA ROMANO

AQUIDAUANA/MS

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ADRIANA COSTA ROMANO

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE ASSOREAMENTO DO
CÓRREGO DA ONÇA, TRÊS LAGOAS / MS – 1999 a 2007.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da
Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul,
área de concentração em Planejamento Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Geografia.

Orientador: Profº. Wallace de Oliveira, Drº.

AQUIDAUANA/MS

2007

ADRIANA COSTA ROMANO

**DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE ASSOREAMENTO DO CÓRREGO
DA ONÇA, TRÊS LAGOAS / MS – 1999 a 2007.**

Aquidauana, 12 de novembro de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Wallace de Oliveira, Dr.º
Orientador

Prof. Arnaldo Y. Sakamoto, Dr.º
Membro

Prof. Pedro Alcântara de Lima, Dr.º
Membro

A DEUS, minha luz e minha fortaleza, pelo dom da vida e
pela felicidade de poder estar agradecendo hoje
Ao Ivan pela força e garra que demonstrou ao atravessamos
momentos difíceis.

À minhas filhas Caroline e Heloisa pela
compreensão e amor incondicional

Aos meus pais José e Iracema por terem me legado o
valor do conhecimento, da integridade e do trabalho.

Agradecimentos:

À minha família pela compreensão e apoio.

Ao prof. Wallace de Oliveira pela atenção, instruções e orientações prestadas que fizeram com que o trabalho se desenvolvesse e fosse concluído.

Aos membros da banca de aprovação de título, professores Arnaldo Y. Sakamoto e Pedro Alcântara de Lima, que contribuíram na melhoria deste trabalho.

À professora Patrícia H. Mirandola Avelino pela contribuição na realização deste estudo

Ao Ottoni A. Ornellas pela atenção e informações disponibilizadas no desenvolvimento do trabalho.

Ao Promotor do Meio Ambiente, Drº. Antonio Carlos G. Ribeiro pela contribuição primordial para realização deste trabalho.

Aos colegas de turma que se tornaram amigos.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Ao meu irmão Marcelo, pelo apoio, amizade, bom humor e companheirismo.

Ao Ivan pelo carinho, tolerância e compreensão nos momentos em que precisei.

“Cada um de nós compõe a sua história,
E cada ser em si carrega o dom
De ser capaz ,de ser
FELIZ...”
Almir Sáter.

Resumo

ROMANO, Adriana Costa. **Diagnóstico do Processo de Assoreamento do Córrego da Onça, Três Lagoas / Ms – 1999 a 2007**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFMS, Aquidauana.

Os problemas relacionados ao meio ambiente estão intimamente ligados ao processo de urbanização, a forma desordenada como se dá tal processo, sem o devido planejamento vem acarretando sérios prejuízos ambientais ao Córrego bem como à cidade em que está inserido. O objetivo desta pesquisa é elaborar um diagnóstico do processo de degradação ambiental pelo qual vem passando o Córrego da Onça. O presente trabalho justifica-se pela vulnerabilidade natural do ambiente físico da área urbana de Três Lagoas que constitui-se num dos aspectos de maior relevância para o presente estudo, bem como a falta de um planejamento urbano que a contemple. Para realizar o trabalho foi utilizado o método de pesquisa exploratório, através da pesquisa bibliográfica e documental e estudos de caso. As informações sobre as características do meio físico, meio biótico e meio socioeconômico foram selecionadas a partir do levantamento dos dados existentes, tais dados foram obtidos junto às instituições Embrapa, INPE, IBGE, SEPLAN-MS, SEMACT-MS, Instituto da Terra (IDATERRA – MS), A compreensão das inter-relações entre atividades e impactos foi feita a partir da organização de matriz e rede de interação para a qual a urbanização sem o devido planejamento foi selecionada como a principal causadora de danos ao meio ambiente. A caracterização dos impactos e seus indicadores foram elaborados com base nas informações organizadas para a caracterização ambiental complementadas por informações históricas de diversos temas, obtidas em trabalhos pretéritos. Foram realizadas várias visitas para a complementação dos dados levantados e para o levantamento de atividades antrópicas com verificações “in loco” da ocorrência de impacto ambiental. Os resultados obtidos mostram que a urbanização, sem o devido planejamento, é a principal causadora dos impactos ambientais presentes no Córrego da Onça, bem como a falta de postura e condutas conservacionistas por parte da população em relação ao meio ambiente, talvez por falta de informações acerca de conceitos ambientais e de como poderiam estar contribuindo com uma melhoria na qualidade de vida da comunidade em que estão inseridas.

Palavras-chave: **córrego, urbanização, planejamento, poluição hídrica, assoreamento.**

ABSTRACT

ROMAN, Adriana Costa. **Diagnosis of the Process of Assoreamento of the Stream of the Ounce, Three Lagoons/MS - 1999 2007**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado in Geography) - Program of After-Graduation in Geography, UFMS, Aquidauana.

The problems related to the environment are intimateness on to the urbanization process, the disordered form as if it gives such process, without the had planning comes causing serious ambient damages to the Stream as well as the a city where he is inserted. The objective of this research is to elaborate a diagnosis of the process of ambient degradation for which it comes passing the Stream of the Ounce. The present work is justified for the natural vulnerability of the physical environment of the urban area of Three Lagoons that consists in one of the aspects of bigger relevance for the present study, as well as the lack of an urban planning that contemplates it. To carry through the work the method of research was used exploratory, through the bibliographical research and documentary and studies of case. The information on the characteristics of the environment, biotical way and half socioeconomic had been selected from the survey of the existing data, such data had been gotten next to institutions Embrapa, INPE, IBGE, SEPLAN-MS, SEMACT-MS, Institute of the Land (IDATERRA - MS), the understanding of the Inter-relations between activities and impacts was made from the organization of matrix and net of interaction for which the urbanization without the had planning was selected as the main causer of damages to the environment. The characterization of the impacts and its pointers had been elaborated on the basis of the information organized for the ambient characterization complemented by historical information of diverse subjects gotten in past works. Some visits for the complementation of the raised data had been carried through and for the survey of antrópicas activities with verifications “in I lease” of the occurrence of ambient impact. The gotten results show that the urbanization, without the had planning, is the main causer of the ambient impacts gifts in the Stream of the Ounce, as well as the lack of position and conservationists behaviors on the part of the population in relation to the environment, perhaps due to information concerning ambient concepts and of as could be contributing with an improvement in the quality of life of the community where they are inserted.

Key words: **stream, urbanization, planning, hídrica pollution, assoreamento.**

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	03
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	03
1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	04
1.4 HIPÓTESE	05
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	05
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	07
2.1 URBANIZAÇÃO E AS QUESTÕES AMBIENTAIS	07
2.1.2 A Urbanização e os Impactos Ambientais	12
2.2 POLUIÇÃO HÍDRICA E URBANIZAÇÃO	15
2.2.1 Esgotamento Sanitário	20
2.2.2 Algumas Doenças de Veiculação Hídrica	26
2.2.3 Como Tratar a Água	30
3. ESCOAMENTO SUPERFICIAL	32
3.1 PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	34
3.2 PROCESSOS DE ASSOREAMENTO E INUNDAÇÃO	37
4. MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA	39
4.1 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO	39
4.1.1 Caracterização da área de Estudo	40
4.1.2 Histórico da Cidade	40
4.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E TEMPERATURA MÉDIA	44
4.3 EVOLUÇÃO E COMPOSIÇÃO DEMOGRÁFICA	46
5. O ESTUDO DO CÓRREGO	50
5.1 QUALIDADE DA ÁGUA	50
6. O ASSOREAMENTO DO CÓRREGO DA ONÇA	62

6.1 A ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO	67
6.2 USO E OCUPAÇÃO NUMA ANÁLISE MULTITEMPORAL	72
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	76
7.1 CONCLUSÕES	76
7.2 RECOMENDAÇÕES	77
8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Principais Contaminantes e Seus Indicadores	19
Tabela 2 - Classificação dos Resíduos quanto à periculosidade (ABNT, 1987)	19
Tabela 3 - Distritos, total e sem rede coletora de esgoto, por principal solução alternativa, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	22
Tabela 4 - Esgotamento sanitário - IBGE (2000)	23
Tabela 5 - Ingestão de água Contaminada	27
Tabela 6 - Transmissão através de insetos, tendo a água como meio de procriação	27
Tabela 7 - Limites de Classificação da água	28
Tabela 8 - Características das Bacias	33
Tabela 9 - Classes de erodibilidade dos tipos de	36
Tabela 10 - Tipo de cobertura vegetal e grau de proteção que oferecem ao solo	37
Tabela 11 - Direção predominante dos ventos - Período 1981/1996	45
Tabela 12 - Temperatura, Umidade e Nebulosidade - Período AGO/80 - DEZ/85	46
Tabela 13 - Evolução da população do município de Três Lagoas	47
Tabela 14 – Número de domicílios, População, Média de Moradores de Três Lagoas	49
Tabela 15- Capacidade de abastecimento de água, esgoto e população atendida	51
Tabela 16- Uso e Ocupação da imagem CBERS 2	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Espaço Vital do Homem	11
Figura 2 - Conseqüências da Urbanização	17
Figura 3 - Esquema de Tratamento do Esgoto	31
Figura 4 – Mapa de localização do município de Três Lagoas	41
Figura 5 - Foto aérea de Três Lagoas em 1965	42
Figura 6 - Mapa Político e Hidrográfico de Mato Grosso do Sul	43
Figura 7 - Esboço Temático do Relevo de Três Lagoas – MS	44
Figura 8 - Foto Aérea de Três Lagoas – MS, 2004	48
Figura 9 - Foto Aérea Praça da Bandeira	48
Figura 10 - Delimitação Aproximada do Córrego da Onça	50
Figura 11 - Foto Aérea do Curso Urbano do Córrego da Onça	52
Figura 12 - Foto aérea mostrando a localização das três lagoas	53
Figura 13 - Uma foto aérea da cidade- urbanização	53
Figura 14 - Lixo urbano lançado no leito intermitente do Córrego	54
Figura 15 - Local de lançamento do efluente tratado no Córrego da Onça	55
Figura 16 - Carga sedimentar e lixo de construção próximo a ETE	55
Figura 17 –Vazão do Córrego na Vila Zucão	56
Figura 18 – Vazão do Córrego próximo à boca da galeria pluvial	57
Figura 19 – Esboço temático de solos	58
Figura 20 – Esgoto lançado no Córrego	60
Figura 21 – Esgoto se dispersando no leito do Córrego	60
Figura 22 - Fiscal do IBAMA lavrando o auto de infração	61
Figura 23 - Solapamento no extravasor do Córrego da Onça - 2003	62
Figura 24 - Cerca exposta com grande quantidade de lixo doméstico	63
Figura 25 - Mostra lixo jogado pela própria população às margens do Córrego	63
Figura 26 - Estrangulamento da passagem de água pela galeria	64
Figura 27 - O leito do Córrego assoreado, erodindo em sua margem esquerda	65
Figura 28 - A evidência de material (lixo doméstico) sedimentado	65
Figura 29 - Ilha de sedimentos mudando o curso do Córrego	66
Figura 30 - Evidências do pisoteio do gado	66
Figura 31 - Expõe o pisoteio do gado a partir da margem direita	67

Figura 32 - Leito do Córrego após a ponte sobre a BR-262	69
Figura 33 - Leito do Córrego a 150 metros da ponte sobre a BR-262	69
Figura 34 – Proximidades da ponte sobre a BR-262, leito havia sido desviado	70
Figura 35 – A partir da margem esquerda, após a BR 262, o leito seco	70
Figura 36 – Muito lixo e raízes emaranhados presentes na margem direita	71
Figura 37 – Altura do talude da margem direita em direção à ETE	71
Figura 38 – Mostra a margem direita em direção à ETE – desbarrancamento	72
Figura 39 – Uso e ocupação do Córrego da Onça em 1972	73
Figura 40 – Análise de uso e ocupação em 2000-	73
Figura 41 – Uso e Ocupação do Córrego em 2006.	74

LISTA DE SIGLAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional das Águas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SANESUL	Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul S/A
SEMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento

1- INTRODUÇÃO

Todas as alterações que os seres humanos vêm causando à biosfera aceleram e se acentuam com o intuito de acumular bens materiais numa época em que idéias e valores mercantilistas estão impregnados.

E são essas idéias econômicas que levantam a bandeira do crescimento econômico e a globalização da economia visando uma suposta melhoria do bem estar da população mundial, a custo de um crescimento contínuo do consumo, onde a circulação do capital deve ser cada vez maior e na mesma proporção deve seguir o consumo, o que acarreta desperdício tanto de energias quanto de matérias-primas. Quando da análise de tais desperdícios e da visão de que a matéria-prima é um bem finito, começa o despertar quanto ao futuro da humanidade. A partir de então, pesquisas e documentos são redigidos procurando deixar claro que as atividades do homem estão prejudicando a biosfera e à sua própria vida, em escala tal que, em pouco tempo tais danos poderão ser irreversíveis.

Considera-se, então, como ambiente o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal (inclusive o homem). O processo histórico de ocupação deste espaço, bem como suas transformações, em uma determinada época e sociedade faz com que esse ambiente tenha um caráter dinâmico.

As alterações ambientais geram esse processo de degradação ambiental em todo mundo (países desenvolvidos e periféricos) que se reflete em uma poluição industrial, exploração de recursos naturais, deterioração das condições ambientais e problemas sanitários, déficit de nutrição e aumento da mortalidade.

Outros problemas ambientais como efeito estufa, aquecimento global, chuva ácida e o aparecimento de buracos na camada de ozônio são decorrentes, ou seja, são efeitos do processo de industrialização e da vida urbano-industrial, além de que o desmatamento e tantas outras formas de poluição ambiental têm acelerado a destruição da diversidade biológica, haja vista que cerca de 70% do que restou de toda a variedade de espécies de vida existentes no mundo concentram-se em apenas 12 países (Austrália, China, Colômbia, Brasil, Malásia, Indonésia, Índia, Madagascar, Peru, Equador, México e Zaire) vale ressaltar que o Brasil ocupa a 4ª. colocação na classificação dos países que mais contribuem para o efeito estufa sendo precedido pelos Estados Unidos, da comunidade dos Estados Independentes (Antiga URSS) e por fim a China. Há ainda que se considerar que o Brasil é o maior emissor de CO² proveniente da queima de florestas (GONÇALVES, 1996).

Sendo assim, Altvater (1995), considera que é o modo de vida das sociedades modernas que vai determinar o aumento e o ritmo da produtividade, tendo grande responsabilidade nesse processo de degradação ambiental gerando uma crise ecológica que possui raízes profundas intimamente relacionadas com o modo como o ser humano se apropria da natureza. Alterar tal comportamento humano significa adentrar no campo dos princípios éticos, baseado no respeito à dignidade humana, na sustentabilidade e numa concepção ecológica do universo.

Trata-se de uma real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta que veio a desencadear uma crise complexa, em várias dimensões e que afeta todos os aspectos de nossa vida, sejam eles a saúde, as relações sociais, a qualidade do meio ambiente. A economia, a tecnologia e a política. Capra (1982, p.19) define esse momento como: "... uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais".

A nova concepção parte do ponto de vista sistêmico, onde as únicas soluções viáveis são as que trazem as de fundamentos sustentáveis.

Lá se vão muitos anos desde julho de 1971 no contexto dos preparativos para a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente (Estocolmo, junho de 1972), a Agenda da Cúpula de Joanesburgo (África, setembro de 2002), considerada a maior conferência já realizada pela ONU, contou com quase 8 mil delegados oficiais, representando 193 países, com a presença de 105 Chefes-de-Estado, além de dezenas de organizações internacionais, num total de cerca de 40 mil participantes. Sua missão foi a de avaliar os resultados alcançados em termos de meio ambiente no mundo e em cada país desde a Rio-92, motivo pelo qual vem sendo conhecida como Rio +10. A partir dessa avaliação de erros e acertos, a Rio +10 traçou metas para a próxima década, de forma a orientar as políticas de desenvolvimento em todo o mundo. Novamente o assunto sobre um mundo sustentável vem a público com a 37ª Conferência Anual do Fórum Econômico Mundial cujo enfoque principal está sendo as mudanças climáticas no globo. Desde então, neste caminho percorrido na busca de um mundo sustentável, assistiu-se a muitos desapontamentos e sucessos.(LORENZETTI, 2007, p.04).

A Rio-92, evento realizado na cidade do Rio de Janeiro levou a algumas conquistas históricas que acabaram por se materializar em mudanças e reflexões sobre o comportamento humano e o futuro do planeta. Como consequência concreta de tal evento podemos citar dois tratados globais sobre mudança climática e diversidade biológica, bem como um documento intitulado Agenda 21 que compreende 40 capítulos para a conquista do desenvolvimento

sustentável. Acredita-se então que, meio ambiente, questão econômica e assentamentos humanos precisam não de uma relação conflitante, mas sim de equilíbrio.

Ficam evidentes, portanto, que as ações devem estar alicerçadas por essa concepção de sustentabilidade e que para tanto há que se buscam ações para alcançar patamares de mudanças de hábitos, posturas e condutas da sociedade, a fim de que se possa proteger a integridade ecológica do planeta e ao mesmo tempo gerar uma melhor qualidade de vida dos seres que nele habitam.

1.1 Definição do Problema

O homem constitui-se num agente causador poderoso da alteração dos ciclos naturais e o que mais corrobora para isso são basicamente dois fatores intrínsecos ao ser humano: a ganância e a capacidade de promover a evolução tecnológica, sendo tais fatores promotores em poucas décadas de alterações de ecossistemas vitais gerados a partir de perturbações no equilíbrio da biosfera que por não se limitarem a um ou outro país e sim a todos eles, traz consigo mudanças ambientais de âmbito global.

Atualmente, com o advento da crescente urbanização que gera concentração humana nas cidades, vemos uma série de fatores e acabam por interferir e acarretar, por conseguinte o desequilíbrio de recursos naturais que estejam disponíveis na malha urbana. Surge então a partir dessa proximidade a necessidade de se planejar e gerir essa convivência para que a mesma seja de equilíbrio e parceria.

O que sustenta a existência desta pesquisa são os impactos ambientais e a conseqüente degradação promovida pelos mesmos junto ao Córrego da Onça, no município de Três Lagoas/MS, ressaltando-se dois tipos de impactos mais visíveis sofridos pelo mesmo: a questão da poluição de suas águas por esgoto sanitário e o assoreamento.

1.2 Objetivos da Pesquisa

O objetivo geral da presente pesquisa é o de elaborar um diagnóstico do processo de degradação ambiental pelo qual vem passando o Córrego da Onça através de uma análise multitemporal feita através de imagem de satélite, bem como por meio de fotografias da área de estudo, haja vista que esta pesquisa iniciou-se nos anos de 1999, com um trabalho de pesquisa a nível de especialização, pesquisa esta que procedeu a análise de solo da vertente da margem direita, realizou levantamento topográfico da área de estudo, detectou problemas como o assoreamento, levantou questões referentes à possível contaminação do freático que. Além do aspecto do assoreamento procurou-se salientar a questão da contaminação de suas águas principalmente por esgoto e outros detritos que lá são lançados tanto pela Estação de

Tratamento de Esgoto no primeiro caso, quanto pela própria população no segundo caso citado.

Para atender melhor ao objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a área de contribuição do Córrego de forma sócio econômica, da ocupação territorial e ambiental;
- Caracterizar ambientalmente o Córrego;
- Detectar os agentes causadores da degradação ambiental do Córrego;
- Identificar propostas e ações do governo municipal para tais problemas.

1.3 Justificativa do Trabalho

Conservar ecossistemas e recursos naturais é condição primordial para o desenvolvimento, principalmente no que tange a manter os processos ecológicos fundamentais, tais como a reciclagem de nutrientes e a fotossíntese, bem como os ciclos hidrológicos (ODUM, 1988).

É necessário, pois, retomar a responsabilidade de cada indivíduo para com este bem comum, que é o meio ambiente, e principalmente retomar a parte que cabe a cada um de nós, na intenção de alterar nossas atitudes e comportamentos com relação ao meio ambiente, as quais muitas vezes interferem de forma irreversível, pois é sabido que a questão ambiental se configura num assunto que ultrapassa as fronteiras de uma empresa, de um lar, de um governo, de uma sociedade, ela, a questão ambiental, apresenta-se como um problema de consciência social e alterações de paradigmas.

A ação antrópica se faz observar tanto no campo quanto na cidade, interferindo sobre o ambiente natural, o solo, o ar, a água, a vida dos microorganismos, das plantas, dos animais e dos seres humanos. À medida que as cidades vão crescendo, aumenta também as necessidades humanas na mesma proporção, o que gera modificações ambientais e resíduos, ocasionando assim prejuízos ao próprio homem.

A utilização racional do ambiente físico através de uma ocupação ordenada do solo compete ao homem e também é a sua forma de garantir um ecossistema urbano equilibrado, que possa oferecer melhores condições de vida.

Vulnerabilidade natural do ambiente físico da área urbana de Três Lagoas constitui-se num dos aspectos de maior relevância para o presente estudo, bem como a falta de um planejamento urbano que a contemple. A cidade de Três Lagoas configura-se como um sítio

urbano de baixa declividade, trata-se de uma cidade relativamente plana com altitudes médias em torno de 315 a 325 metros em relação ao nível do mar. A declividade do terreno do núcleo urbano de Três Lagoas aparece como fator desfavorável ao processo erosivo, pois apresenta uma topografia com poucos pontos de declividade, o que interfere muito no gradiente do escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo a capacidade erosiva, por outro lado, contribui e amplia os problemas de deslocamento do fluxo da água e de formação de poças, além de áreas de inundação.

O Córrego da Onça tem seu fluxo alimentado principalmente pelo escoamento de águas superficiais, oriundas de águas pluviais, além de afloramentos (nascentes) detectados junto porção rural do Córrego.

Ao longo de sua existência o referido Córrego vem sofrendo forte assoreamento, o que compromete muito sua paisagem. Trata-se de um ecossistema frágil que está sob a pressão de complexas relações ecológicas entre os aspectos físicos, químicos e biológicos do ambiente e as interferências das ações humanas.

Os processos naturais, segundo Guerra & Cunha (1996), como formação de solos, lixiviação, erosão, deslizamentos, modificação do regime hidrológico e da cobertura vegetal, entre outros, acontecem em ambientes naturais com ou sem a ação antrópica, porém quando esta se faz presente, esses processos naturais acabam por acontecer com maior intensidade, gerando conseqüências quase sempre desastrosas para a sociedade.

A existência de desbarrancamentos nas margens do Córrego da Onça é visível e acontece desde seu percurso compreendido na área urbana quanto o que ocorre na porção rural, sendo esta última mais visível nas proximidades da BR-262.

1.4 Hipótese

Com referência à hipótese central defendida no presente trabalho de pesquisa é a de que o processo de urbanização desordenada e sem o devido planejamento vem acarretando sérios prejuízos ambientais ao Córrego bem como à cidade em que está inserido.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho de pesquisa tem início no capítulo 1, com uma introdução abordando a questão urbana e ambiental, tratando desde o aspecto histórico da relação cidade e meio ambiente, passando pela urbanização e poluição hídrica e as conseqüências advindas

dessa relação, procurou-se dar ênfase ao tema do desenvolvimento sustentável, bem como a questão ambiental vista pelo aspecto da legislação brasileira.

No capítulo 2 inicia-se a fundamentação teórica da pesquisa que deu embasamento teórico-metodológico ao trabalho.

Inicia-se o capítulo 3 com escoamento superficial, onde os processos erosivos e o assoreamento, bem como os processos de inundações são tratados.

Ao adentrarmos o capítulo 4, a abordagem se dá com os procedimentos metodológicos que nortearam a elaboração da presente pesquisa, visando assim, obter embasamento para o diagnóstico já proposto.

No capítulo 5, o enfoque são as condições atuais da qualidade da água lançada pela Estação de Tratamento de Esgoto que localiza-se às margens do Córrego da Onça, além das conseqüências à saúde da população que vive circunvizinha ao mesmo, através de dados da Promotoria de Meio Ambiente e da Secretaria de Saúde do Estado.

Inicia-se o capítulo 6 com o estudo sobre o assoreamento pelo qual vem passando o Córrego, numa análise multitemporal deste aspecto através de fotos feitas em saídas de campo e imagens de satélite, análise esta que teve início no final da década de 90 com trabalho de especialização,.

No capítulo 7 que será apresentada a conclusão do presente trabalho de pesquisa. O capítulo 8 destina-se às referências bibliográficas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

...assim um país pode parecer ecologicamente consciente. Produzindo e consumindo de modo eficaz, porque saqueia outras ilhas de entropia, além de suas fronteiras, expelindo a entropia produzida em outras regiões do planeta. As ações sobre as reservas naturais da Terra possuem efeitos globais, que podem minúsculos e por isso sem importância, mas o alcance dessas transformações materiais e energéticas vai além das fronteiras locais, regionais e nacionais... (ALTVATER, 1995, p.37).

2.1 Urbanização e as Relações Ambientais

Ao nos reportarmos ao conceito de natureza, nos deparamos com algo de origem remota, que tem sua origem desde que o homem estabelece suas primeiras relações com o meio ambiente, relações estas, respeitadas até o momento em que o ser humano vai gradativamente, aprendendo como domar as forças da natureza que ora lhe traziam medo e lhe incutiam respeito. A ampla gama de transformações que ocorrem na superfície terrestre ocorre por conta das mudanças ambientais que constituem um processo atuante desde a constituição inicial do planeta.

A idéia da natureza não é natural, ela é construída pela humanidade ao longo da história, como no período compreendido antes de Cristo, quando a natureza era encarada como divindade, já na Idade Média a visão que se tem de natureza é de um ser mau, cheio de bruxas, florestas mal-assombradas. Atualmente a forma que ela é vista se difere muito das mencionadas, as mudanças ambientais globais são resultados do comportamento humano, gerando então a necessidade de proteção da biodiversidade natural se dá em razão de tentar assegurar a integridade desses ecossistemas e a preservação das espécies, incluindo a espécie humana.

Quando do nascimento das primeiras cidades nos tempos mais remotos, estas estavam sempre localizadas próximas a vales de rios e planícies de aluvião, a água como fator primordial à sobrevivência, tinha que estar o mais próxima possível das aglomerações humanas para que pudesse ser transportada.

A fixação do homem ocorre somente a partir do momento em que este consegue fixar sua existência, com a domesticação de animais e plantas, desenvolvimento das tecnologias agrícolas que permitiu geração de excedente, levando assim, a alguns dos integrantes de cada

aglomeração a se desobrigarem da produção de alimentos e então se dedicarem a outras atividades de cunho não-agrícola.

A partir do momento em que começam a se desenvolver as aglomerações urbanas, passa também a exigir uma organização social mais complexa, surgindo a partir de então as relações de troca entre quem produzia agricultura e a população não-agrícola.

De acordo com Lefebvre (1998, p. 160 e 161), a humanidade já nasce com uma tendência a urbanizar-se, e o urbano não produz à maneira da agricultura ou da indústria, pois como fator que reúne e distribui, ele cria, portanto da mesma forma com que antigamente a manufatura veio a transformar-se em força produtiva e em categoria econômica porque reuniu trabalho e ferramenta. A sociedade industrial acreditando dominar a natureza, a devasta e a destrói.

O surgimento de cidades de maior porte se deu em meados do século XIX, quando a sociedade alcança maior desenvolvimento econômico e organização social. Revolução Industrial, surgimento da máquina são elementos que trarão então um aumento da produtividade de gêneros agrícolas e não-agrícolas, tendo como agente facilitador o surgimento do carvão e do vapor como fontes de energia.

O crescimento das atividades industriais, sem qualquer vigilância ou legislação que o norteie, faz com que proliferem na mesma proporção, sua capacidade de depredar, poluir e modificar o meio ambiente. A cidade configurava-se como um palco de fumaça e fuligem, quase não existia água encanada ou saneamento básico, além disso, os rios transformaram-se em receptores de esgoto doméstico, esgoto industrial e outros dejetos industriais advindos da combustão do carvão e do lixo do processo de produção. (BENÉVOLO, 2001, p.551-572).

Desde então, a necessidade de sanear os ambientes das cidades ocupava a atenção e a ação de médicos, políticos, administradores e da própria população. Muitos ambientes insalubres como cortiços, que surgiram a partir da necessidade dos trabalhadores em estar morando o mais próximo possível de seus locais de trabalho e que contavam com a ausência de sol, ventilação, tornando tais espaços altamente propícios a disseminação de doenças epidérmicas e respiratórias como a varíola, febre tifóide, tuberculose, que se tornaram flagelo das novas cidades.

Surgem propostas de integração entre cidade e natureza como a do modelo de cidade-jardim (1902) idealizado por Ebenezer Howard (1850-1928), idealizando uma cidade ideal com indústria e comércio integrados com habitações, jardins e fazendas. Nesse modelo cada cidade-jardim seria circundada por um cinturão verde, sendo que para cada cidade-jardim,

seriam muitas, haveria uma população limitada a cerca de 321 mil habitantes para cada 1000 acres de terra, sendo estas separadas umas das outras pelo campo. (HALL, 1995, p.109).

Mas os processos de produção do espaço se deram à revelia das utopias urbanísticas e dos paradigmas, tendo o fator de estrutura fundiária como determinante na relação entre cidade e meio ambiente. Durante os séculos XIX e XX os problemas ambientais são então agravados pela grandiosa migração ocorrida no mesmo período, sendo responsável pelo surgimento de espaços degradados nas periferias e outros com infra-estrutura no interior das cidades.

A Revolução Industrial traz consigo os incômodos da degradação ambiental no meio urbano, tais como sujeira, fumaça, grande quantidade de lixo, cortiços e atrelada a essas conseqüências surge então a cidade metropolitana a partir do momento em que há maior disponibilidade de transportes no intuito de acessar regiões mais distantes, evolução da ciência, difusão da energia elétrica, aparecimento do telefone e do automóvel, levando a população a se espalhar através da região e não mais em volta das indústrias como acontecia nas chamadas cidades industriais.

Sendo assim, cada dia que passa o ser humano só vem aumentando sua capacidade de produzir alterações no ambiente natural, fazendo com que as conseqüências para tal ato se tornem cada vez mais explícitas.

“se cada um dos 5 bilhões de habitantes da Terra reivindicasse um fluxo de energia de 10 kw, resultariam disso 5×10^{13} watts. Em outras palavras, quem anda diariamente duas horas de automóvel e utiliza muitos utensílios elétricos já está estourando sua conta, é um aproveitador da evolução...”(ALTVATER, 1995, p.32).

A urbanização acelerada que presenciamos nos dias atuais, transformou a existência de quase todas as nações. Ao examinarmos tal fenômeno sob a óptica dos paradigmas que regem as relações mundiais nos deparamos com uma real situação de degradação catastrófica para a humanidade. (CARVALHO & PRANDINI, 1998, p. 487).

No Brasil a política da mecanização agrícola gerou o êxodo rural de mais de 30 milhões de trabalhadores que vieram morar nas cidades de pequeno e grande porte, trazendo consigo diversos problemas sociais para as duas áreas, urbana e rural.

Pouco menos de 40% da população brasileira concentrava-se nas cidades até a década de 50. Essa população desempenhava funções econômicas e sociais bem definidas, sendo que os melhores terrenos eram ocupados, e deixados de lado os que apresentavam alguma problemática. Quando o processo de urbanização se faz mais acelerado em nosso país, por

volta de 1960-1970, os terrenos menos valorizados por problemas de aptidão, entram no jogo de ocupação, sejam nas periferias ou até mesmo nas áreas urbanizadas que antes haviam ficado para trás, evitadas pela urbanização antiga (SPOSITO, 1996).

A implantação de parques industriais trouxe essa mão-de-obra agrícola em demanda no campo, fazendo com que a concentração populacional na área urbana crescesse cada vez mais. Tal crescimento urbano que acompanhou a industrialização brasileira a partir da chamada “Revolução de 1930”, quando menos de 30% da população viviam nas cidades, provocou drásticas transformações econômicas no país (FERNANDES, 1998, p. 03).

A ocorrência simultânea do êxodo rural, da industrialização e o alto crescimento vegetativo verificado nas décadas de 50 e 60, fez com que houvesse um acelerado e desordenado crescimento das cidades, com a destruição de áreas naturais e o aumento de todas as formas de poluição. Com o advento dessa concentração populacional, verifica-se que em grande parte ele se dá em áreas urbanas que sofrem com falta de infra-estrutura, gerando assim insatisfação por parte do setor público e da população.

Em áreas mais carentes a prestação sócio-espacial de serviços públicos e a distribuição de equipamentos de uso coletivo são muito desiguais, além de problemas nos equipamentos de saúde, sistemas de drenagem e saneamento, educação, áreas de lazer, áreas verdes.

Segundo Carvalho & Prandini (1998, p.487), a urbanização e da metropolização são fenômenos que não voltam atrás, e essa expressão civilizatória típica do tempo presente, faz com que seja urgente e de suma importância, equacionar o enfrentamento dos problemas ambientais que ocorrem cada vez mais, tanto na zona rural como na urbana, ameaçando o futuro. Na concepção dos autores:

“O mais grave impacto local da urbanização em áreas de pluviosidade normal é o desequilíbrio do regime hidrológico, caracterizado, frequentemente, pelo rebaixamento do lençol freático em áreas elevadas e sua ascensão em áreas baixas, aterradas, efeito este acompanhado da exacerbação dos caudais torrenciais, redução das vazões de base, contaminação dos aquíferos, poluição dos cursos d’água, erosão, assoreamento e inundações.(CARVALHO & PRANDINI, 1998, p.488).”

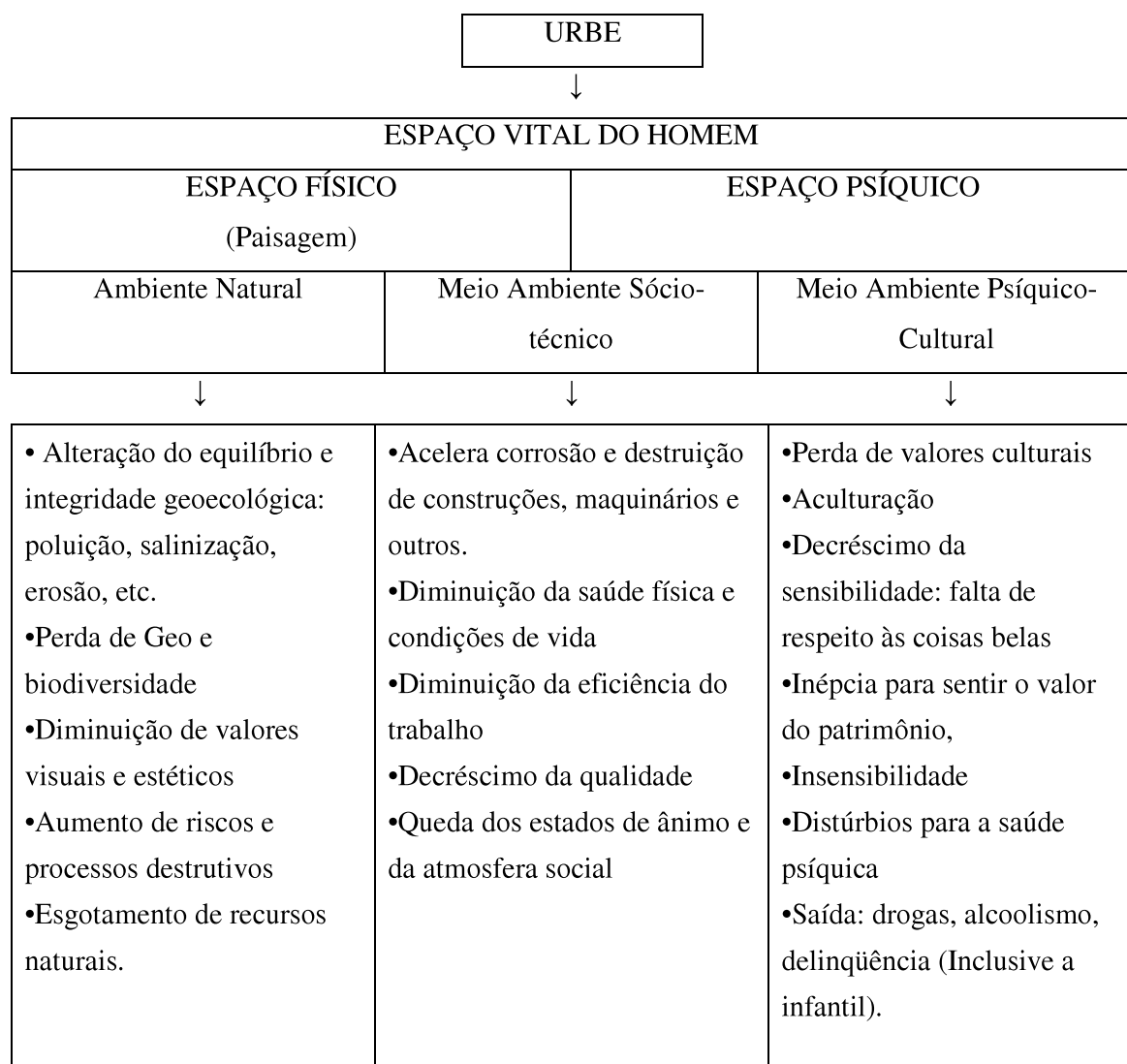


FIGURA 1 – Espaço Vital do Homem - Fonte: Adaptado de Rodriguez & Silva & Cavalcanti in Geoeologia das Paisagens, (2004).

As atividades humanas que modificaram o ambiente natural são comuns a todas as cidades, fazendo com que cada uma delas apresente transformações em seus ambientes, transformações estas muito parecidas, apesar de cada cidade apresentar sua peculiaridade.

A partir do momento em que o ser humano toma consciência de que a degradação ambiental traz sérias conseqüências à saúde, além de altos custos a seu bem estar físico e mental, passa então a se dedicar mais ao temas ligados a natureza.

“...qualquer estratégia de desenvolvimento, e portanto de industrialização, traz conseqüências para o desenvolvimento e para o meio ambiente em todas as outras regiões do mundo. Desenvolvimento e meio ambiente encontram-se em uma relação recíproca: atividades transformam o meio ambiente e o ambiente alterado constitui uma restrição externa para o desenvolvimento econômico e social, pois os recursos naturais, uma vez utilizados no processo de desenvolvimento, não estarão disponíveis uma segunda vez para as estratégias de desenvolvimento.”(ALTVATER, 1995, p.26-27).

Partindo desta premissa, inicia-se uma relação de compromisso com o meio ambiente e como o desenvolvimento sustentável, responsabilizando a quem de direito, pela degradação ambiental. A população começa a cobrar do Estado uma prestação de contas, com uma participação social e política mais eficaz e menos tímida.

O local e o global dentro do planeta passaram a ser o cenário de ação coletiva e a natureza vista como um sistema global do qual o homem faz parte, esse conceito foi introduzido pela Ministra Norueguesa Gro Brundtland, em 1987, num relatório que levou seu nome e que virou norte para o desenvolvimento sustentável. (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 1988).

2.1.2 A Urbanização e os Impactos Ambientais

“impacto ambiental constitui toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente...” (Resolução CONAMA 001/86 - art. 1º, apud LEME MACHADO, 2000).

Esse é o conceito de impacto ambiental do CONAMA, conceito este de grande amplitude pois pode abranger desde uma simples brisa até a explosão de uma bomba atômica, pois ambas alteram as propriedades do ar. É preciso graduar ou qualificar o impacto ambiental. Branco (1984, p.57) conceitua impacto ambiental como "... uma poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural". O que caracteriza o impacto ambiental, não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado.

Assim, entendemos o ambiente urbano como produto das relações do homem com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela utilização e ocupação do espaço construído e dos recursos naturais. Entendemos o impacto ambiental como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente, que excedam a capacidade de absorção desse ambiente.

Segundo Medeiros (1995), a avaliação de impacto ambiental (AIA) deve ser concebida antes de tudo como um instrumento preventivo de política pública e só se torna eficiente quando possa se constituir num elemento de auxílio à decisão, uma ferramenta de planejamento e concepção de projetos para que se efetive um desenvolvimento sustentável como forma de se sobrepor ao viés economicista do processo de desenvolvimento, que aparecendo como sinônimo de crescimento econômico ignora os aspectos ambientais, culturais, políticos e sociais.

A Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei 6.938/81, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (art. 225, parágrafo 1º, IV Constituição Federal c.c. art. 9º, III da Lei 6.938/81). A AIA é um procedimento jurídico-administrativo que tem por objetivo a identificação, previsão e interpretação dos impactos ambientais que um projeto ou atividade produzirá no caso de ser executado, assim como a prevenção, correção e valoração dos mesmos, tudo isso com a finalidade de ser aceito, modificado ou rejeitado por parte das administrações públicas competentes (FDEZ.-VÍTORA, 1997).

Desta maneira, a AIA é capaz de assegurar, desde o início do processo, um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados (MOREIRA, 1999). Além disso, os procedimentos devem garantir a adoção das medidas de proteção do meio ambiente, determinadas no caso de decisão sobre a implantação do projeto.

Os métodos de análise de impacto ambiental tiveram origem na Lei “National Environmental Protection Act” (EUA), que começou a vigorar em 1970. Os métodos de AIA foram se diversificando de acordo com os projetos propostos e com a diversidade de ambientes sujeitos a impactos. Na medida em que profissionais buscavam a compreensão das relações de causa e efeito das ações dos projetos e seus impactos, levando em conta a dinâmica dos sistemas ambientais, os métodos evoluíram na tentativa de alcançar a integração dos fatores ambientais e a abordagem holística do meio ambiente (MOREIRA, 1999).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considerando a necessidade de se estabelecer definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece, através da Resolução CONAMA 001/86, que: o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA.

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, o EIA deve obedecer às seguintes diretrizes:

- I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III. Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV. Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

O espaço urbano, ao longo do tempo, tem sido destinado a cumprir funções específicas que variam segundo as necessidades das organizações sociais em cada época. Nessa trajetória, o meio ambiente passou a ser dominado e manipulado sem restrições, prevalecendo interesses antagônicos que vão da sua preservação à ocupação imobiliária. É de grande importância a inserção da questão ambiental em todos os segmentos da sociedade, para que se façam

cumprir as políticas de proteção ao meio ambiente, e também da implantação, pelos órgãos competentes, de medidas que visem o controle e a fiscalização de atividades que porventura acarretem prejuízos ao espaço urbano.

2.2. Poluição Hídrica e Urbanização

A poluição pode ser definida como qualquer alteração das características de um ambiente – água, ar ou solo que faça com que se tornem impróprios à sobrevivência dos seres que esse ambiente congrega e configura-se como uma das conseqüências do processo de urbanização de acordo com Mota (1981, p.28).

A Lei no. 6.938 de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente traz uma abrangente definição de poluição:

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividade direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos(LEME MACHADO, 2000, p. 492).

No artigo 3º do Decreto 50.8977 de 29 de junho de 1961, a poluição da água foi definida da seguinte forma:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas de águas que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações e ainda comprometer a sua utilização para fins agrícolas, industriais, comerciais, recreativos e principalmente a existência normal da fauna aquática (ARTIGO 3º. – DECRETO 50.877 DE 29/06/1961).

Já no artigo 13, § 1º. Do Decreto 73.030 datado de 30/10/1973, artigo este que instituiu a Secretaria do Meio Ambiente, a poluição das águas é tratada da seguinte forma:

Qualquer alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas que possa importar prejuízo à saúde, à segurança, à segurança e ao bem-estar das populações, causar dano à flora e à fauna ou comprometer o seu uso para fins sociais e econômicos (ARTIGO13 § 1º. DO DECRETO 73.030 DE 30/10/1973).

Dentre as definições para o termo poluição das águas citadas notamos que é comum a todas elas a preocupação com a qualidade da água, com sua utilização e com o bem estar da população que irá se servir da mesma.

Para melhor entendermos o processo de urbanização e suas conseqüências ao meio ambiente, Carvalho & Prandini (1998, p. 488) propõem que se faça uma construção mental partindo do ambiente natural antes da ocupação do território e do surgimento da cidade, agregando a esse cenário as primeiras vias que irão se modernizando com o tempo e que possibilita ligações entre cidade e campo e entre outras cidades. À medida que a demanda se expande vão surgindo vias secundárias e arruamento local.

“A água pode ser buscada no subsolo ou em mananciais próximos e, à medida que a cidade cresce, as captações multiplicam-se e começam a ser implantadas em pontos distantes do centro, exigindo importantes obras civis para o armazenamento, o tratamento, a adução e a distribuição” (CARVALHO & PRANDINI 1998, p. 488).

O lixo e o entulho lançado nas margens das rodovias, os caudais desviados dos rios muito encorpados, no período chuvoso, pelas águas bloqueadas à infiltração, ou muito contaminados na seca e ainda por esgotos e efluentes não tratados são devolvidos pela cidade ao campo. Sendo então, o mais grave impacto local da urbanização em áreas de pluviosidade normal, o desequilíbrio do regime hidrológico, que na maioria das vezes se apresenta na forma do rebaixamento do lençol freático nas áreas de maior elevação bem como sua ascensão em áreas mais baixas, aterradas. Como conseqüência de tudo isso vem o aumento exagerado dos caudais torrenciais, além da redução das vazões de base, vindo então a contaminar os aquíferos, gerando poluição dos cursos d'água, erosão, assoreamento e inundações (CARVALHO E PRANDINI, 1998, p. 488-489). A figura abaixo vem nos demonstrar essas conseqüências:

URBANIZAÇÃO

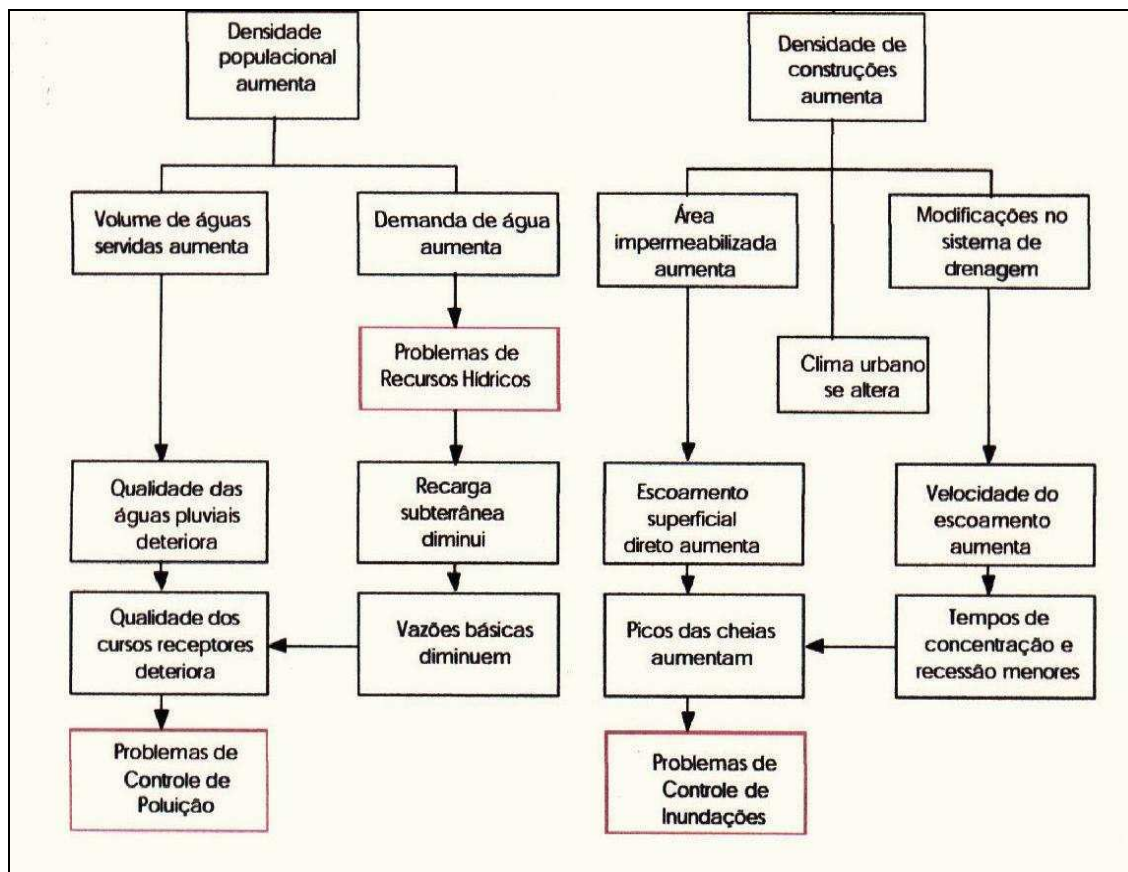


FIGURA 2 – Conseqüências da Urbanização - Fonte: Adaptado de Rodriguez & Silva & Cavalcanti in Geocologia das Paisagens, (2004).

O planejamento territorial com o enfoque sustentável se faz cada vez mais necessário. O crescimento dos impactos ambientais negativos nas últimas décadas, tanto sobre a vida dos cidadãos quanto dos patrimônios natural e cultural exige essa mudança. É então o planejamento urbano que irá definir uma forma de ocupação que esteja de acordo com as características naturais dos ambientes, ordenando a utilização do solo, sabedores de como e quando poderá ocorrer poluição hídrica.

De acordo com Mota (1981, p.35) quando se trata de poluição hídrica, são vários mecanismos que o autor classifica em dois tipos de situações, as fontes localizadas de poluição que são: os lançamentos de esgotos domésticos, industriais e águas pluviais; e as

fontes não localizadas, que são as águas de escoamento superficial, as águas de infiltração, lançamento direto de resíduos sólidos e introdução de água salgada.

O esgoto produzido pela população é devolvido causando diversos transtornos, apesar de haver processo para tratamento desses líquidos, seu custo e as dificuldades técnicas ainda são entraves ao processo de despoluição.

São várias as fontes poluidoras, dentre elas estão os esgotos domésticos ou sanitários que compreendem os resíduos líquidos advindos de instalações sanitárias, bem como de lavagem de utensílios domésticos, de roupas e outras atividades que se fazem presente nos edifícios públicos, prédios comerciais e nas habitações.

Segundo Tressoldi & Consoni (1998, p. 343-344), nos diferentes tipos de resíduos há também diversos tipos de contaminantes, sendo que nos resíduos hospitalares são os microorganismos patogênicos que podem encontrar condições de proliferação, vindo a atingir a biota. Já nos industriais, embora possuam baixo teor de matéria orgânica, seus percolados apresentam poder poluidor quase sempre maior que dos resíduos domiciliares, em razão de terem substâncias extremamente tóxicas, tais como os metais pesados diversos.

Ainda para o autor, no que tange às fossas sépticas e esgotos domésticos, os principais contaminantes são bactérias, vírus, os diferentes compostos de nitrogênio e fósforo e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

Os esgotos domésticos podem interferir na água de outra forma, como por exemplo: no odor, nos compostos químicos, na quantidade de sólidos compostos, bem como na turbidez.

Devem ser destacados como principais grupos de contaminantes ou poluentes os cloretos, nitratos e metais pesados, por estarem presentes em grande parte das fontes de contaminação e os contaminantes orgânicos e metais pesados específicos, porque irão indicar as fontes de contaminação específicas. (TRESSOLDI & CONSONI, 1998, p.344). A tabela 1 demonstra os principais tipos de contaminantes:

Tabela 01-Principais Contaminantes e Seus Indicadores

Contaminantes	Principais Indicadores
Partículas sólidas	Sólidos em Suspensão (SS), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Sólidos Totais (ST), Turbidez, cor.
Orgânicos	Oxigênio dissolvido(OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO 5 dias), demanda química de oxigênio (DQO), SS, STD, ST, cor, turbidez, pH.
Orgânicos Sintéticos	Carbono orgânico Total (TOC), halogenados orgânicos totais (TOX), benzeno, tolueno, xileno, tricloetileno (TCE), tetracloetileno (TECE), tricloetano (TCA), tetracloetano, percloetileno (PCE), bifenila policlorada (PCB), trihalometanos, aldrin, DDT, fenóis, etc.
Inorgânicos	Dureza CaCO ₃ , ph, SS, STD, ST, condutividade elétrica, turbidez, cor, cloretos, sulfatos, nitrito, nitrato, amônia, nitrogênio, fosfato, fluoreto, cianeto.
Metais	Hg, Cd, Cr, Ni, Zn, Pb, Cu, Fé, Mn, etc.
Radionuclídeos	Curies, tipos alfa, beta gama.
Biológicos	Coliformes fecais e totais, contagem de bactérias e de vírus.

Fonte: Tressoldi & Consoni (1998, p.343).

De acordo com o grau de periculosidade os resíduos podem ser classificados em categorias de classes I, II, III, e a partir desta classificação é que decorrem as exigências para a coleta, armazenamento, transporte e disposição.

Os esgotos industriais podem ser divididos em diversas categorias. Os detergentes sintéticos que são utilizados na indústria, na prática agrícola e doméstica são cada vez mais usados, aumentando assim o grau de periculosidade em razão desse composto levar à modificação da tensão superficial, apresentando-se como emulsionantes, de espumantes e de solventes. Há também os hidrocarbonetos que constituem em uma das mais aparentes, pois se espalham à superfície da água em faixas visíveis, vindo a formar um filme superficial, impedindo que o oxigênio venha a se difundir na água.

Tabela 02 - Classificação dos Resíduos quanto à periculosidade (ABNT, 1987)

Categoria	Características
Classe I Perigosos	Apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por ter uma ou mais das seguinte propriedade: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade,e patogenicidade.
Classe II Não Inertes	Podem ter propriedade como inflamabilidade, biodegradabilidade ou solubulidade; porém não se enquadram como resíduo I ou III.
Classe III Inertes	Não têm constituinte algum solubilizado, em concentração superior ao padrão da potabilidade de águas.

Fonte: Tressoldi & Consoni (1998, p.344).

Os resíduos inertes são aqueles que não incluem substâncias tóxicas como tintas, materiais de escavações, alguns resíduos de mineração, geralmente trata-se de entulhos de construção civil. Apesar de seus percolados não apresentarem risco de contaminação química, podem provocar erosões, deslizamentos, e carreamentos de partículas sólidas podendo causar assoreamentos dos corpos d'água superficiais (TRESSOLDI & CONSONI, 1998, p.344).

2.2.1 Esgotamento Sanitário

A partir do momento em que o homem passa a viver em coletividade é que surgem os primeiros esforços para o afastamento dos dejetos das moradias, normalmente feitos em recipientes de barro ou de metal, que posteriormente eram despejados em áreas baldias, ou em escavações feitas no terreno, ou até mesmo nos cursos d'água. Até mesmo no Egito, algumas cidades eram providas de canais de recepção das águas servidas das habitações, encaminhando-as para os rios.

A primeira cidade com um sistema de esgotos foi Roma, onde foi inicialmente construído uma galeria de paredes verticais e teto abaulado, com 800 metros de extensão e 5 metros de largura, partindo do Fórum e terminando no Rio Tigre. Tal galeria era chamada de Cloaca Máxima e foi construída seis séculos antes da era cristã, era feito exclusivamente de blocos de pedra aparelhada, todos medindo 1 metro de altura por 2 metros de comprimento, e eram assentados sem rejunte, somente um século depois foram instalados condutos de barro para descarregar na Cloaca Máxima as águas servidas das habitações. Mais tarde, também as águas das chuvas vieram a ser lançadas nas Cloacas Máximas. É fato de que na idade média houve altos e baixos na remoção de objetos humanos e a higiene de um modo em geral. França e Alemanha por volta do ano de 1.500 proibiram a utilização de latrinas sem fossas. Já Londres até 1.830 tinha suas latrinas providas de fossa, e a partir de então passou a lançar dejetos diretamente no rio Tâmsa, através de condutos instalados pela Companhia de Saneamento. Com o passar do tempo, o volume de esgotos lançados no rio Tâmsa cresceu demasiadamente, vindo a criar uma série de problemas, a começar pela produção do mau cheiro exalado, foi então que em 1.876 promulgou-se uma lei proibindo o lançamento de efluentes e latrinas sem tratamento prévio, no referido rio. No Brasil, em 1.864, houve a implantação do primeiro Sistema de Esgoto Sanitário no rio de Janeiro. (SANESUL, 1999).

A respeito do esgotamento sanitário do Brasil, os dados oferecidos pelo IBGE, o setor de saneamento básico vem mostrar que o volume de esgoto tratado é extremamente baixo, contando com apenas 8% dos municípios brasileiros apresentando unidades de tratamento de

lixo. Neste em geral as ETES (Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário) atendem tão somente uma pequena parcela da população, e apresentam pouca eficiência e problemas operacionais freqüentes.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o primeiro levantamento nacional sobre saneamento básico no Brasil foi realizado em 1974, através de convênio celebrado entre o Ministério da Saúde e o IBGE, cabendo ao IBGE somente a responsabilidade pela operação de coleta. Tal convênio foi renovado em 1977, quando uma nova investigação foi realizada e o IBGE passou a se responsabilizar por todas as etapas da pesquisa (planejamento, coleta e apuração dos dados) e definiu-se uma periodicidade trienal para a investigação. Em 1980 e 1983 a pesquisa não foi realizada. Em 1988, aconteceu uma profunda reformulação para a coleta no ano seguinte (1989), em que foram consideradas as experiências anteriores e contemplaram-se sugestões de entidades públicas e privadas prestadoras de serviços, pesquisadores, instituições de pesquisas, entidades representativas do setor e informantes.

No ano de 1999, o IBGE firmou novo convênio e, com o apoio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e a Caixa Econômica Federal - CAIXA, realizou, no primeiro semestre de 2000, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico/2000 – PNSB, que contou, também, com a colaboração da Organização Pan-americana de Saúde – OPAS para o planejamento e execução da pesquisa, sendo esta muito mais abrangente, incorporando novas variáveis e um novo tema – Drenagem Urbana – ao temas já pesquisados em 1989: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Coleta de Lixo. A reformulação foi feita a partir da experiência adquirida com a PNSB/89, objetivando atender a maioria das demandas feitas por órgãos e técnicos envolvidos com o tema da pesquisa, face às transformações ocorridas no setor ao longo dos anos, e procurando preencher lacunas verificadas na pesquisa anterior, objetivando investigar de as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através da atuação dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de possibilitar análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população.

A referida pesquisa foi realizada em todos os 5.507 municípios brasileiros das 27 Unidades da Federação, conforme tabela 3, levando em conta que:

- Abastecimento de Água – os dados foram coletados por distrito;
- Esgotamento Sanitário – os dados foram coletados por distrito;
- Limpeza Urbana e Coleta de Lixo – os dados foram coletados por município;
- Drenagem Urbana – os dados coletados foram por município.

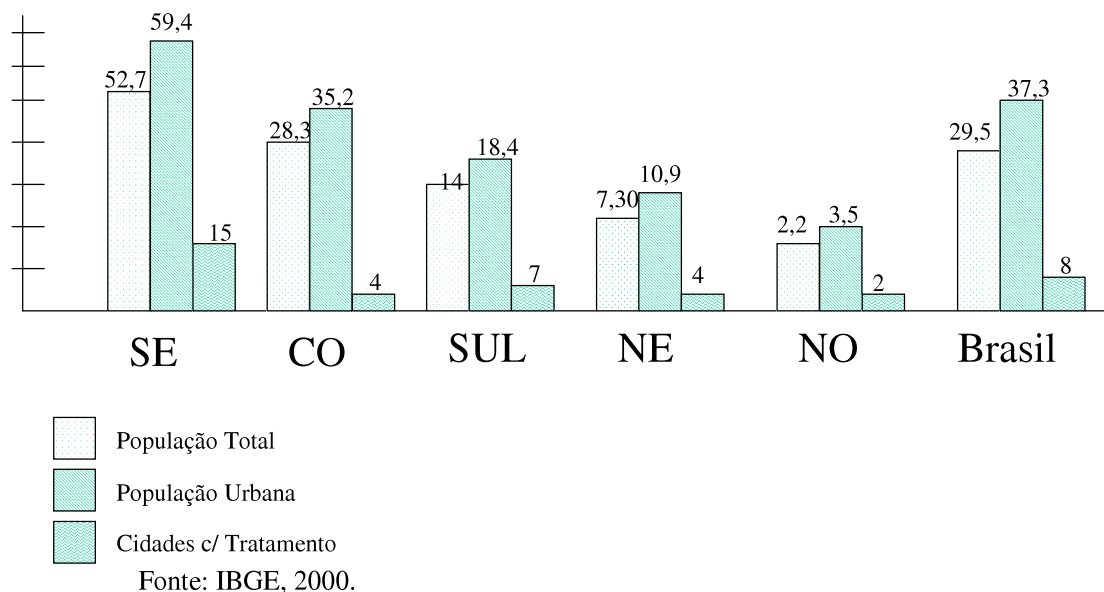
A tabela abaixo mostra o resultado da pesquisa:

Tabela 03: Total e sem rede coletora de esgoto, por principal solução alternativa, da Região Centro Oeste, Unidades da Federação e Capitais - 2000.

Região, Unidades da Federação e das Capitais	Total de distritos	Distritos sem rede coletora de esgoto						
		Total	Principal solução alternativa					
			Fossas sépticas e sumidouros	Fossas secas	Valas abertas	Lançamento em cursos d'água	Outros	Sem declaração
Brasil	9 848	5 751	2 776	2 431	197	143	185	19
Centro-Oeste	700	616	188	415	-	-	11	2
Mato Grosso do Sul	163	139	32	99	-	-	8	-
Campo Grande	3	2	-	2	-	-	-	-
Mato Grosso	227	207	109	96	-	-	2	-
Cuiabá	4	2	-	2	-	-	-	-
Goiás	309	270	47	220	-	-	1	2
Goiânia	2	1	-	1	-	-	-	-
Distrito Federal	1	-	-	-	-	-	-	-
Brasília	1	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Os problemas gerados por conta disso, são as internações hospitalares no Brasil decorrentes de doenças causadas por falta de esgoto que se aproximam de 65%, além de que, vale salientar, enquanto na Região Norte somente 2% dos municípios tem tratamento, o Sudeste apresenta um desanimador índice de 15% e apenas 30% da população brasileira é atendida por redes de coletoras, sendo que 53% dos municípios brasileiros não têm coleta de esgoto. A tabela 4 mostra as cidades com tratamento de esgoto por região brasileira, bem como a população total atendida por região.

Tabela 04 – Esgotamento sanitário –(milhões/hab)

Quanto à origem do esgoto podemos classificá-lo em sanitário, industrial, de águas de chuva e de águas de infiltração. O esgoto sanitário (doméstico) inclui residências, instituições e comércio, sendo composto de elevada quantidade de água (cerca de 99,9%) e uma pequena parcela de sólidos. Esta parcela vai conferir ao esgoto características bastante acentuadas, que sofre alteração constantemente com o tempo, além de que o esgoto doméstico pode ser classificado quanto a sua idade como:

- Fresco: esgoto produzido recentemente, apresenta partículas sólidas intactas, coloração cinza e sem cheiros em razão da presença do oxigênio.

- Velho: quando o esgoto apresenta uma aparente homogeneidade, uma certa desintegração, com coloração acinzentada escura e com início de exalação de odores, neste estágio já apresenta depressão de oxigênio.

- Séptico: neste estágio o esgoto se apresenta em decomposição franca, cor preta e exalação de odores ofensivos, estes decorrentes da forte ação anaeróbica.

Os objetivos dos sistemas de esgotamento sanitário são em princípio coletar o esgoto individual e coletivo, afastamento rápido e seguro dos esgotos, seja através de fossas ou de sistemas de redes coletoras além do tratamento e disposição sanitária final dos esgotos tratados, visando com isso a melhoria das condições sanitárias, conservação dos recursos

naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, melhoria do potencial produtivo humano, além de reduzir a incidência de doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos e diminuir os recursos aplicados no tratamento de doenças, visto que uma grande parte delas está ligada à falta de uma solução adequada e eficiente de esgotamento sanitário, por fim visa também diminuir os custos no tratamento de água para o abastecimento, que seriam ocasionados pela poluição de mananciais (SANESUL, 1.999).

Segundo a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A – Sanesul, o sistema de esgotamento sanitário tem vários componentes no seu processo até chegar a disposição final do esgoto. São eles:

- Ramal predial: Os ramais prediais são ramais domiciliares, que transportam os esgotos para a rede pública de coleta.

- Coletor: Os coletores têm o papel de receber os esgotos residenciais e de demais edificações transportando-os aos coletores – tronco. Por transportarem uma maior vazão, possuem diâmetros proporcionalmente menores que os das demais canalizações.

- Coletores – tronco: Estes recebem as contribuições dos coletores e transportam dos interceptores. Possuem diâmetros na maioria das vezes mais elevados que os dos coletores.

- Interceptor: Os interceptores, estão dispostos, na maioria das vezes, em fundos de vales, margeando cursos d'água ou canais. Eles são responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na sua sub-bacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água, são maiores que os coletores – tronco.

- Emissários: São similares aos interceptores, com a diferença de que não recebem contribuições ao longo do percurso. Tem a função de transportar o esgoto até a estação de tratamento ou ao seu destino final.

- Poços de visitas: Constituem estruturas complementares do Sistema de Esgotamento Sanitário, sua função é de permitir a inspeção e a limpeza da rede. Podem ser colocados no início da rede, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro ou de material, nas junções e em trechos longos.

- Elevatória: No caso das profundidades da rede se tornarem excessivamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de ser transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir deste ponto, o esgoto volta a escoar por gravidade e as elevatórias devem ser utilizadas nos trechos em que, por razões técnicas e econômicas o esgotamento por gravidade não se mostrar

possível ou recomendável. Tais instalações, além de apresentarem um custo inicial elevado, exigem despesas de operação e, sobretudo, manutenção permanente e cuidadosa.

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE): Tem por finalidade remover os poluentes dos esgotos e impedir uma deterioração da qualidade dos corpos d'água, sendo que o Sistema de Esgotamento Sanitário só pode ser considerado completo se incluir esta etapa de tratamento.

- Disposição final: Dispostos no corpo do receptor ou, eventualmente, aplicados no solo. A canalização que transporta o esgoto até o seu destino final também é chamada de emissário.

O tratamento de esgoto tem como objetivo remover principalmente os poluentes mais importantes presentes nas áreas residuais. Pode ser caracterizado em três níveis de tratamento como o preliminar que promove a remoção dos sólidos grosseiros, o primário que consiste na remoção dos sólidos sedimentados e parte da matéria orgânica, secundário onde predomina os mecanismos biológicos, cujo objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes, destacando-se o Nitrogênio e o Fósforo. Há ainda o terciário que tem como objetivo a remoção de poluentes específicos, os tóxicos ou compostos não biodegradáveis, ou ainda, a remoção complementar de poluentes não removidos no tratamento secundário. A finalidade do tratamento preliminar é de proteger as unidades de tratamento subsequente, proteger as bombas e tubulações utilizadas no transporte do esgoto, proteger os corpos receptores, evitar abrasão nos equipamentos e tubulações e demais unidades do sistema além de facilitar o transporte líquido. Já o tratamento primário visa a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis, remover também os sólidos flutuantes, remover parte da matéria – orgânica, por fim o secundário tem por finalidade a remoção da matéria orgânica em suspensão fina, de matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos e remoção biológica dos poluentes. (SANESUL, 1999)

De acordo com a Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul S/A, os sistemas de tratamento também são compostos por 3 fases distintas: preliminar, primária e secundária. A nível preliminar o sistema de tratamento faz uso de mecanismos físicos como métodos de tratamento, sistema primário se utiliza de decantadores circulares ou retangular permitindo que os sólidos em suspensão sedimentem gradualmente no fundo, sendo que essa massa de sólidos é denominada de Lodo Primário Bruto. Os materiais flutuantes tais como graxas e óleos, quando em menor densidade tendem a flutuar sendo removidos da superfície. As fossas sépticas são exemplos de tratamento de esgoto a nível primário. O sistema de Tratamento Secundário é o tratamento capaz de produzir um efluente de acordo com o padrão de

lançamento da legislação ambiental. A vantagem deste processo é que ocupa menos espaço e suas condições são controladas.

No método de tratamento a nível secundário temos o sistema simplificado que engloba lagoas de estabilização, disposição no solo e reatores anaeróbios. Já no mecanizado podemos citar as lagoas de estabilização com aeração, os filtros biológicos e por fim os lados ativados. Vale salientar que os procedimentos de tratamento de esgoto citados são bastante eficazes na remoção de sólidos em suspensão e de matéria, orgânica, porém na maioria das vezes, insuficientes na remoção de microorganismos que são causadores de doenças.

2.2.2 Algumas Doenças de Veiculação Hídrica

De acordo com a ANA – Agência Nacional das Águas, metade da população mundial sofre com doenças oriundas de água ou alimentos contaminados, e mais, por volta de 14.000 a 30.000 pessoas morrem todos os dias por doenças adquiridas por meio de água contaminada.

O grau de contaminação está relacionado, entre outros fatores, com as características físicas, químicas e biológicas das águas naturais e de forma secundária, com o estado geral de saúde, idade e condições de higiene da população que está em contato com a mesma.

A água pode estar infectada com organismos causadores de doenças, os patogênicos. De acordo com a Sanesul (1999), as doenças que causam variam de infecções bacteriológicas potencialmente mortíferas, como cólera e febre tifóide, a parasitas intestinais e doenças de pele. Muitos desses agentes patogênicos chegam até a água por meio de fezes humanas e de animais, na maioria das vezes.

De acordo com Azevedo Netto & Botelho (1991, p.16) uma publicação feita para o Banco Mundial em 1976 relaciona 47 moléstias referentes a deficiências de saneamento básico, dos quais as mais importantes são as sete doenças principais transmitidas pela água: febre tifóide, cólera, febres paratífóides, giardíase, enterites gastrointestinais, disenteria infecciosa e leptospirose, a tabela 5 relaciona algumas dessas doenças:

Tabela 05. Ingestão de Água Contaminada

DOENÇA	AGENTE CAUSAL	SINTOMAS
Febre Tifóide	Bactérias Salmonella typhi	Infecção geral caracterizada por febres contínuas, manchas rosadas, diarreias.
Febres Paratifóides	Bactéria Salmonella paratyphi(A); Salmonella hirachfeldi(C); S. schottmulleri(B)	Infecção geral caracterizada por febres contínuas, diarreias, algumas vezes manchas rosadas.
Disenteria bacilar	Bactéria do gênero shigella dysenteriae	Manifestação aguda com diarreia, febre e frequentemente fezes com sangue e muco.
Disenteria amebiana	Entamoeba histolytica	Diarreia, abscessos no fígado e intestino delgado.
Cólera	Bactéria Vibrio Cholerae	Diarreia, desidratação, sede, dores, coma.
Leptospirose	Bactéria Leptospira	Icterícia, febre.
Salmonelose	Bactéria Salmonella	Febre, náusea, diarreia.
Hepatite Infecciosa	Vírus da Hepatite Tipo A	Febre, náuseas, perda de apetite, fadiga, dor de cabeça, icterícia, vômitos.
Giardíase	Giárdia Lamblia	Diarreias, náusea, indigestão.
Gastroenterite	Vírus (Enterovírus, parvovírus, rotavírus)	Diarreia leve a forte.
Paralisia Infantil	Vírus Poliomiélieles vírus	Paralisia

Fonte: Adaptado de Azevedo Netto e Botelho, 1991 p.17.

Além das doenças acima citadas há ainda outras relacionadas com o contato de água contaminada e ainda as que têm a água como um estágio no ciclo de contaminação, como é o caso de algumas verminoses e algumas doenças transmitidas por insetos, tendo a água como meio de procriação como especifica a tabela 06.

Tabela 06. Transmissão através de insetos, tendo a água como meio de procriação.

Doença	Agente Causal	Sintomas
Malária	Protozoário Plasmodium	Febre, suor, calafrios, gravidade variável com o tipo de Plasmodium
Febre Amarela	Vírus - flavivírus	Febre, dor de cabeça, prostração, náusea, vômitos
Dengue	Vírus - flavivírus	Febre, dores nas juntas, dor de cabeça e músculos, erupções.
Filariose	Helmino-Wuchereria Bancrofti	Obstrução dos vasos, deformação de tecidos.

Fonte: Adaptado de Azevedo Netto e Botelho, 1991 p.17.

Os limites que constituem os padrões da qualidade da água estão em determinadas características que esse mineral deve apresentar características estas geralmente mensuráveis de natureza física, química e biológica, de acordo com Odum (1988).

De acordo com a Resolução do CONAMA no. 20 de 18 de junho de 1986 as águas são classificadas em classes, sendo da classe especial até a classe 8, a referida resolução estabelece parâmetros e indicadores específicos que caracterizam os padrões de qualidade das águas doces, salinas e salobras e definem seus usos predominantes. Conforme a classe da água de um corpo aumenta, torna-se na mesma proporção menos exigentes os parâmetros de qualidade da mesma, conforme tabela 7.

Tabela 07 – Limites de Classificação da água

Parâmetro	Limites de Classificação			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
pH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
DBO5 (mg/l de O ₂)	2,0	5,0	10,0	-
OD(mg/l)	>6,0	>5,0	>4,0	>2,0
Coliformes fecais (col/100ml)	200,0	1,0x10 ³	4,0x10 ³	-

Fonte: CONAMA – resolução no. 20

Cada classe se propõe a um tipo específico de uso que será apresentado a seguir:

Classe Especial – são águas destinadas ao abastecimento doméstico sem prévia ou simples desinfecção bem como à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;

Classe 1 – trata-se das águas destinadas ao: abastecimento, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e frutas que são consumidas cruas, e que crescem próximas ao solo; à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

Classe 2 - esta classe é destinada ao : abastecimento doméstico, após o tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

Classe 3 – águas destinadas ao abastecimento doméstico, tão logo seja efetuado o tratamento convencional, também destina-se à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, bem como à dessedentação de animais.

Classe 4 – esta classe trata das águas destinadas à navegação, bem como à harmonia paisagística e aos usos que requerem menos exigências.

São vários os parâmetros que podem compor um corpo d'água, segundo o CONAMA:

- coliformes fecais (termotolerantes): bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima β-galactosidade e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Indicam a presença de esgotos cloacais nas áreas urbanas. Altas concentrações de coliformes fecais são acompanhadas de concentrações mais elevadas da matéria orgânica (DBO). A presença de esgotos cloacais aumenta possibilidade de contrair doenças de veiculação hídrica. Em áreas rurais pode indicar a contaminação oriunda de atividades de pecuária. Além de presentes em

fezes humanas e de animais podem, também, ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica.

- **Oxigênio Dissolvido:** O oxigênio dissolvido na água é fundamental para manutenção da vida aquática. Quanto menor a concentração de oxigênio dissolvido, maior é a possibilidade de ocorrência de mortandade de peixes e outros seres vivos do meio aquático. Concentrações abaixo de 2,0 mg/l de oxigênio podem ocasionar mortandades de peixes. Altas concentrações de oxigênio dissolvido, além de benéficas para a vida aquática favorecem a depuração da matéria orgânica lançada nos corpos hídricos (vide DBO)

- **DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio):** É a quantidade de oxigênio necessária para depurar a matéria orgânica biodegradável lançada na água. Portanto, indica a presença de matéria orgânica, que pode ter origem nos esgotos cloacais ou nos efluentes industriais. Quanto maior a concentração de DBO na água haverá uma tendência de redução na concentração do oxigênio que está dissolvido na água.

- **Metais Pesados:** São apresentados gráficos com informações sobre os seguintes metais pesados: cádmio, chumbo, cobre, cromo total, mercúrio, níquel e zinco. Quando encontrados em áreas urbanas são indicativos da presença de efluentes industriais (metalúrgicas com galvanoplastia, indústrias químicas, curtumes, etc.). Em áreas rurais, os metais estão presentes em fungicidas e outros tipos de agrotóxicos. Podem ser encontrados também em áreas de mineração. Em alguns casos são decorrentes das características geológicas locais.

- **Toxidez alta:** O índice de contaminação por toxidez considerado no Índice de Qualidade das Águas – IQA desenvolvido pela agência ambiental norte americana (EPA) e adaptado pelo CETEC, considera as seguintes substâncias: amônia, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, cromo hexavalente, fenóis, mercúrio, nitritos, nitratos e zinco. A violação do padrão de uma única substância que compõe o índice é o suficiente para se verificar a desconformidade.

A metodologia para a conceituação do nível de toxidez se dá a partir dos seguintes critérios:

Alta toxidez – valores superiores a duas vezes o padrão de referência.

Média toxidez – valores entre 1,5 a 2 vezes o padrão de referência.

Baixa toxidez – valores entre 1,2 a 1,5 vezes o padrão de referência.

Nenhuma – até 1,2 vezes o valor do padrão de referência.

De acordo com o Art. 21 do CONAMA, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente nos corpos de água desde que obedçam às condições abaixo mencionadas:

Valores admissíveis para lançamento de esgoto sanitário.

- Alumínio 3,0 mg / l
- pH entre 5,0 e 9,0
- Temperatura inferior a 40 C
- Materiais sedimentáveis até 1,0 ml / l em uma hora
- Ausência de materiais sedimentáveis para lançamento em rios, lagos, lagoas, lagunas e reservatórios.
- Materiais flutuantes: Virtualmente ausentes
- DBO redução 70%
- DQO até 300 mg / l

2.2.3 Como Tratar a Água

De acordo com a Universidade da água, uma organização não governamental sediada em São Paulo, o controle microbiológico de qualidade da água que servirá para consumo é feito com base no controle da presença de bactérias do grupo coliformes. Sendo que esse controle está embasado no fato de que a falta ou ausência de coliformes, mais precisamente os fecais, sinalizam uma garantia sanitária. A forma mais usual de potabilização é planejada para a clarificação e a desinfecção da água que se apresenta como um processo onde se utiliza agentes físicos e/ou químicos na etapa de tratamento, tal procedimento tem a incumbência de inativar microorganismos patogênicos que possam estar presentes.

A água consumida de forma coletiva é fornecida através de um sistema de abastecimento, sistema este que percorre os seguintes caminhos:

- Flocculação: Etapa na qual a água é agitada lentamente para a formação dos flocos.
- Decantação: Etapa na qual os flocos afundam separando-se da água.
- Filtração: Etapa que retêm os flocos que não afundaram no decantador.

A função dos produtos químicos utilizados no processo de tratamento é descrita a seguir:

Sulfato de Alumínio: Substância que agrega as partículas de sujeira que estão na água.

Cal: Produto que corrige o pH da água.

Cloro: Substância que mata as bactérias e microorganismos presentes na água.

Flúor: Substância que auxilia na redução das cáries dentárias. A figura 3 demonstra um esquema de tratamento de esgoto.

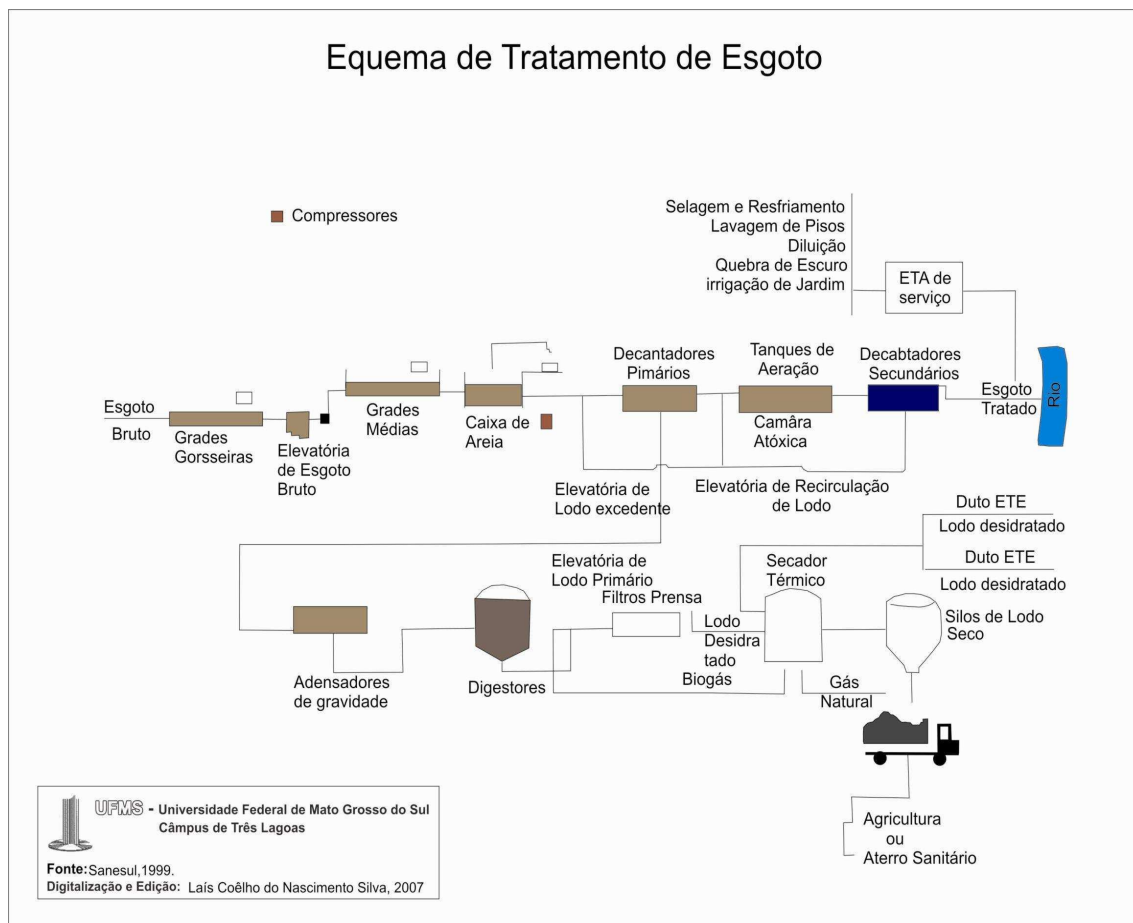


Figura 3 - Esquema de Tratamento do Esgoto. Fonte: SANESUL, 1999.

3-ESCOAMENTO SUPERFICIAL

A água que se precipita em uma área urbana e escoar pela superfície levando junto consigo uma variedade de impureza é chamada de água de escoamento superficial. De acordo com a utilização, uso e ocupação do solo sejam para construções, movimentos de terra, tráfego de veículos, uso comercial, residencial, industrial ou outros, haverá um determinado tipo de concentração desse escoamento. Fatores hidrológicos como duração, quantidade e frequência de precipitações pluviais, bem como das características do ambiente físico como impermeabilização, composição do solo e tipo de vegetação também constituem fatores importantes no processo de escoamento (TUCCI, 2001, p. 409).

De acordo com Cunha & Guerra (1994), os processos naturais, como a formação dos solos, lixiviação, erosão, deslizamentos, modificação do regime hidrológico e da cobertura vegetal, entre outros, acontecem em ambientes naturais com ou sem ação antrópica, mas quando esta se faz presente, esses processos ditos naturais acabam por acontecer com maior intensidade, gerando conseqüências quase sempre desastrosas para a sociedade.

Torna-se imprescindível, portanto que haja uma compreensão a respeito de como a água se movem através da cidade, pois é através desse conhecimento que poderão idéias de como solucionar eventuais problemas gerados pelo escoamento urbano.

De acordo com Jorge & Uehara, (1998, p. 101), escoamento superficial ou deflúvio correspondente à porção da água que é precipitada que fica na superfície do terreno e que em razão da gravidade as conduz até as áreas de cotas mais baixas, sendo que a velocidade do escoamento vai depender das características hidráulicas do solo, das rochas, do tipo de cobertura vegetal, da declividade como também do teor de umidade do terreno e conforme se apresenta o seu deslocamento, as águas superficiais podem provocar erosão dos solos, inundação de várzeas, etc.

Para os autores o solo tem uma capacidade de infiltração que é a taxa máxima pela qual a água pode ser absorvida pelo solo, quando o solo e as rochas apresentam maior teor de permeabilidade, a capacidade de infiltração também é maior e a água acaba chegando mais rápido ao lençol subterrâneo o que favorece a redução do escoamento superficial direto.

Constitui-se como outro componente importante do ciclo hidrológico a evapotranspiração, que se apresenta como um processo de perda de água por evaporação a partir do solo e da transpiração das plantas, sendo tais processos influenciados pela temperatura, umidade e o vento, como mostra a tabela 8. Estima-se a evapotranspiração de

uma bacia hidrográfica através do balanço hídrico, por meio da medição das precipitações na bacia bem como das vazões na seção em estudo.

Tabela 08 - Características das Bacias Hidrográficas

Características das bacias	C %
Superfícies impermeáveis	90-95
Terreno estéril montanhoso: material rochoso ou geralmente não-poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado com declividade moderada.	80-90
Terreno estéril ondulado: material rochoso, geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado com declividades moderadas.	60-80
Terreno estéril plano: material rochoso, ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em e baixas declividades	50-70
Áreas de declividades moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto fino de material poroso que cobre o material não poroso.	40-65
Matas e florestas de árvores decíduas em terrenos de declividades variadas,	35-60
Florestas e matas de folhagem perenes em terrenos de declividades variadas.	
Pomares: Plantações de árvores frutíferas com áreas abertas cultivadas ou livre qualquer planta, a não ser grama.	15-40
Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, em zonas altas (fora de zonas baixas e várzeas).	15-40

Fonte: VILLELA & MATOS, 1975.

Os problemas ambientais são na verdade problemas sociais que são gerados a partir da ação sobre o território e que acabam colocando em risco a vida dos homens que compõem esta sociedade. Assim no planejamento urbano de uma cidade, o componente ambiental é de fundamental importância para a geração de melhorias que visem, em primeiro lugar, a qualidade de vida para os que nela residem.

Segundo Conti & Furlan (1998), preservar recursos ambientais no Brasil é quase que somente se procurar com a proteção de amostras representantes dos principais ecossistemas brasileiros:

“Uma estação ecológica é uma extensão de área natural, de valor ecológico, destinada à pesquisa e experimentação científica. A maior parte da área de cada estação – cerca de 90% - é considerada área de reserva integral onde somente podem ser realizadas pesquisas que não impliquem alteração do ecossistema natural, os 10% restantes podem ser utilizados para experimentações, como queimadas, por exemplo, que tenham como finalidade o estudo dos efeitos de certas atividades sobre o ecossistema” (CONTI & FURLAN, 1998).

3.1 Processos Erosivos e Assoreamento

O assoreamento constitui-se na deposição de material sedimentar ou material coluvionar, resultando no aterramento ou entulhamento de áreas mais baixas (INFANTI & FORNASARI, 1998, p. 140).

“O processo consiste na acumulação de partículas sólidas (sedimentos) em meio aquoso ou aéreo, ocorrendo quando a força do agente transportador natural (curso d’água, vento) é sobrepujada pela força da gravidade ou quando a supersaturação das águas ou ar permite a deposição de partículas sólidas” (INFANTI & FORNASARI, 1998, p. 140).

Importante processo relacionado à degradação do meio ambiente refere-se ao desmatamento de uma região expondo-a à intensificação dos processos erosivos com a conseqüente colmatagem do canal fluvial o que leva, durante as épocas de enxurradas, a ocorrência de constantes enchentes. A remoção da vegetação natural através do desmatamento é a primeira etapa da ocupação de um território. A vegetação natural mantém na região um processo de erosão natural, atenuando a ação das chuvas no solo. Quando esta vegetação é removida pode se instalar na região um processo de erosão.

Um processo de erosão é dito acelerado quando ela é mais rápida do que os processos de formação do solo, não permitindo que este se regenere. Dentre outros danos, a erosão causa assoreamento de cursos e corpos d’água, degradação do solo prejudicando a manutenção da fertilidade, bem como a alterando de profundidade e causando a perda do horizonte A, o qual contém a maior parte dos nutrientes para as plantas, a maioria da matéria orgânica e a melhor estrutura para o desenvolvimento das raízes. A erosão e o assoreamento trazem também como conseqüências uma maior freqüência e intensidade de enchente e alterações ecológicas que afetam fauna e, flora. No aspecto econômico-social os danos são verificados pela perda de terras usadas para agropecuária na região inundada e pela diminuição da disponibilidade de emprego na área rural (SÃO PAULO, 1990, p.92).

Segundo Guerra (1995), a erosão ocorre em duas fases: uma que constitui a remoção de partículas e outra que é o transporte desse material, efetuado pelos agentes erosivos. O processo de erosão que mais se observa em ambientes tropicais é a erosão hídrica, definida por Farias (1984), como o processo de desagregação e transporte das partículas do solo pela ação das chuvas.

Existem diferentes formas de a erosão se manifestar. A erosão laminar se caracteriza por escoamento superficial da água e se distribui pelas encostas de forma dispersa, não se concentrando em canais. A erosão em ravinas é formada quando a velocidade do fluxo de

água aumenta na encosta, tornando o fluxo turbulento muitas vezes não tendo conexão com a rede de drenagem. A erosão em voçorocas pode ocorrer a partir da formação de túneis na subsuperfície com posterior colapso da superfície situada acima ou, a partir do alargamento e aprofundamento de uma ravina na medida em que esta evolui para um canal de água permanente (GUERRA, 1995).

As voçorocas, que são consideradas características erosivas relativamente permanentes nas encostas, possuem paredes laterais íngremes e, em geral, fundo chato, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os eventos chuvosos.

Farias (1984) levanta aspectos sobre a inclusão da erosão em estudos do meio físico. É importante detectar os lugares onde a erosão se encontra mais avançada, visando definir medidas de correção e proteção ao meio, detectar as zonas mais sensíveis à erosão ao se planejar uma mudança de uso do solo e detectar os lugares onde o fenômeno erosivo é ou pode ser mais intenso com o propósito de se evitar prejuízos sobre as obras humanas. É importante, portanto, dimensionar nos estudos a erosão atual (erosão que existe num determinado lugar, no momento presente) e a erosão potencial (susceptibilidade à erosão).

Ross (1993), ao caracterizar levantamentos geomorfológicos para apoiar estudos de impacto ambiental, reforçam a inclusão dos estudos sobre erosão citando que: “a análise de relevo deve conduzir à classificação das formas de relevo quanto à sua fragilidade potencial e emergente, procurando-se identificar problemas de erosão e assoreamento, inundações, instabilidade dos terrenos nas vertentes muito inclinadas, instabilidade dos terrenos planos”.

Estimativas de perda de solo por erosão hídrica podem ser feitas através de equações empíricas, como a equação universal de perda de solo $A = R.K.LS.C.P$ (EUPS) desenvolvida por Wischmeier e Smith¹(1978 apud Cavalieri et al.,1997, p.), a qual reúne os fatores principais envolvidos no processo de erosão: erosividade da chuva (R), erodibilidade do solo (K), topografia (LS), cobertura vegetal e manejo de cultivo (C) e práticas conservacionistas (P).

A capacidade erosiva da precipitação, um dos fatores da equação universal de perda de solo, é função de características físicas das chuvas, ou seja, intensidade, duração e distribuição de tamanho das gotas. A importância agrícola dos cerrados no centro-oeste do Brasil e a alta erodibilidade dos solos presentes nesta região têm estimulado estudos sobre índices de

¹ WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. (1978). Predicting rainfall erosion losses: a guide planning. Washington. D.C., USDA apud. CAVALIERI, A.; HAMADA, E.; ROCHA, J.V. (1997). Estudo de degradação do solo com uso do SIG-IDRISI. *Caderno de Informações Georreferenciadas – CIG* Nota Técnica. v.1, n. 2.

erosividade das chuvas para estimativas de perdas de solo por erosão hídrica, verificados em Alvarenga et al. (2003). Segundo o autor, o fator topográfico é o fator que mais influi na variação da erosão bruta, exceto pelo fator manejo do solo. A erodibilidade do solo é função da infiltração da água no solo, da desagregação pelo impacto da gota de chuva e da resistência ao transporte pelo fluxo superficial, os quais são responsáveis pela resposta do solo aos processos erosivos.

Tabela 09 - Classes de erodibilidade dos tipos de solos

Classes de erodibilidade	Tipos de solo
muito baixa	Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo textura argilosa.
baixa	Latossolo Amarelo e Vermelho-Amarelo textura médio-argilosa
média	Latossolo Vermelho-Amarelo, Terra Roxa, Terra Bruna, Podzólico Vermelho-Amarelo textura médio-argilosa.
forte	Podzólico Vermelho-Amarelo textura médio-arenosa e Cambissolos.
muito forte	Podzolizados com cascalhos, Litólicos e Areias Quartzosas

Fonte: (ROSS, 1993).

O tipo de cobertura vegetal, na medida em que protege o solo, diminuindo o impacto das chuvas sobre ele e interferindo no escoamento superficial, interfere no cálculo da erodibilidade do solo e, conseqüentemente, na estimativa de perda de solo.

Uma adequada ocupação do solo deve ser feita conforme sua capacidade de uso e manejo. Além disto, o uso de práticas conservacionistas ajuda no controle de perda de solo diminuindo o processo de erosão e, para que sejam eficientes, devem ser utilizadas de forma associada. As práticas conservacionistas de maior importância são as edáficas, as vegetativas e as mecânicas. As práticas edáficas procuram ajustar o sistema de cultivo de forma a minimizar as perdas de água e solo, as vegetativas, buscam reduzir a ação da precipitação sobre os agregados do solo, dificultando a sua desestruturação e a formação de selamento superficial e, conseqüentemente, minimizando o escoamento superficial e o transporte de sedimentos e, as mecânicas, utilizam estruturas artificiais para interceptar o escoamento superficial (UFV, 2003). A tabela 10 mostra os tipos de cobertura vegetal e o grau de proteção que a s mesmas oferecem.

Tabela 10 - Tipo de cobertura vegetal e grau de proteção que oferecem ao solo

Tipos de cobertura vegetal	
Muito Alta	Florestas, Matas naturais, Florestas cultivadas com biodiversidade. Alta Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso. Formações arbustivas densas (mata secundária, cerrado denso, capoeira densa). Mata homogênea de Pinus densa. Pastagens cultivadas sem pisoteio de gado. Cultivo de ciclo longo como o cacau.
Média	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/ terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas, culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão) com cultivo em curvas de nível/terraceamento.
Baixa	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta-do-reino, laranja) com solo exposto entre ruas e culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão) com cultivo em curvas de nível/terraceamento.
Muito Baixa e Nula	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplanagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: (ROSS, 1993).

3.2 Processos de Assoreamento e Inundação

O processo de assoreamento numa bacia hidrográfica encontra-se intimamente relacionado aos processos erosivos, uma vez que este processo é que fornece os materiais que darão origem ao assoreamento. Quando não há energia suficiente para transportar o material erodido, este material é depositado (GUERRA, 1995).

Os meios fluviais constituem um dos meios continentais mais importantes na formação de depósitos superficiais. A fisionomia que um rio exhibe ao longo do seu perfil longitudinal é descrita como retilínea, anastomosada ou meândrica, constituindo o chamado padrão de canais. Nos canais retilíneos são observadas as formações de bancos ou de barras que se alternam de um lado a outro do canal. As barras de meandro, as barras de canais e as ilhas aluviais resultam dos processos de acreção lateral da carga do leito. A formação de barras de meandros consiste na acumulação de sedimentos relativamente grosseiros no lado interno do canal meandrante e entre estas barras são encontradas áreas mais baixas com banhados, poças ou braços rasos da corrente; já as barras laterais são encontradas em canais de baixa sinuosidade e definem um canal sinuoso dentro do canal principal (SUGUIO e BIGARELLA, 1990).

Os canais meandrantés são encontrados com mais frequência nas áreas úmidas cobertas por vegetação ciliar. Formas meandrantés representam um estado de estabilidade do canal de acordo com um ajuste certo entre todas as variáveis hidrológicas: declividade, largura e profundidade do canal, velocidade dos fluxos, rugosidade do leito, carga sólida e vazão (CUNHA, 1994).

Os canais anastomosados caracterizam-se por apresentar grande volume de carga de fundo que, junto com as flutuações das descargas, ocasionam sucessivas ramificações, ou

múltiplos canais que se subdividem e se reencontram, separados por ilhas assimétricas e barras arenosas. As variações do fluxo fluvial, que podem levar ao estabelecimento do padrão anastomosado, refletem as condições climáticas locais, a natureza do substrato, a cobertura vegetal e o gradiente. As precipitações concentradas e os longos períodos de estiagem oferecem as melhores condições de clima local para o assentamento da drenagem anastomosada (CUNHA, 1994).

As formações de depósitos dos diques marginais e das bacias de inundação resultam do processo de acreção vertical, cujos sedimentos têm origem na carga suspensa durante as cheias, quando as águas transpõem os diques marginais. A deposição do material fino é proveniente dos transbordamentos por sobre os bancos ou dos rompimentos dos diques, sendo espalhado pela planície de inundação, originando as planícies de inundação ou de várzea (SUGUIO & BIGARELLA, 1990).

4 - MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA

4.1 Caracterização Metodológica do Estudo

O presente trabalho desenvolveu-se mediante a execução das seguintes etapas que tiveram início com uma revisão bibliográfica que contempla os assuntos pertinentes às características e processos presentes na área selecionada para o estudo de caso.

Estudos conceituais são apresentados sobre áreas úmidas, principais processos físicos e impactos ambientais que ocorrem na área do estudo de caso, avaliação de impacto ambiental e os métodos mais utilizados para estudos de impactos ambientais e papel dos indicadores na avaliação ambiental.

As informações sobre as características do meio físico, meio biótico e meio socioeconômico foram selecionadas a partir do levantamento dos dados existentes (mapas, imagens de satélite, relatórios e bibliografias). Em seguida, procedeu-se à organização desses dados em forma de quadros, tabelas, mapas, figuras e gráficos, estendendo-se até o início da formação do banco de dados, o qual foi elaborado com recorte efetuado para o Córrego da Onça, área definida para o estudo de caso.

Os dados foram obtidos nas instituições Embrapa, INPE, IBGE, SEPLAN-MS, SEMACT-MS, Instituto da Terra (IDATERRA – MS) e verificações em campo e são especificados no decorrer do texto.

A maioria dos dados socioeconômicos compilados para o presente trabalho teve por base os Censos (Agropecuários e Demográficos) realizados pelo IBGE, sendo complementados com informações disponibilizadas pelo Instituto de Planejamento do MS. Foram realizadas seis viagens de campo (setembro de 2005, março de 2006, setembro de 2006, janeiro de 2007, agosto e setembro de 2007) para a complementação dos dados levantados e para o levantamento de atividades antrópicas com verificações “in loco” da ocorrência de impacto ambiental.

Foram obtidas fotografias para caracterização da área e dos impactos, com tomadas de coordenadas com GPS dos pontos visitados. Todos os pontos observados foram relacionados às características de geologia, tipo de relevo, cobertura vegetal ou tipo de uso e do impacto observado quando este se fazia presente. Informações obtidas em trabalhos de campo realizados em 1997, através de outros projetos realizados na área de estudo, foram também compiladas.

As informações temáticas no presente documento são acompanhadas de figuras originadas dos mapas que foram elaborados para o recorte da Bacia Hidrográfica do Córrego da Onça e as informações socioeconômicas encontram-se acompanhadas de tabelas e gráficos

elaborados para a região a partir de composição de setores censitários ou a partir dos municípios que compõem a bacia. Estas informações foram complementadas por dados obtidos em visitas realizadas a órgãos ambientais e por viagens de campo.

A compreensão das inter-relações entre atividades e impactos foi feita a partir da organização de matriz e rede de interação para a qual a urbanização sem o devido planejamento foi selecionada como a principal causadora de danos ao meio ambiente. A caracterização dos impactos e seus indicadores foram elaborados com base nas informações organizadas para a caracterização ambiental complementadas por informações históricas de diversos temas obtidas em trabalhos pretéritos.

O Córrego da Onça foi a área selecionada para o estudo de caso e a compilação dos dados do meio físico, biológico e socioeconômico existentes assim como as análises realizadas para se alcançar o objetivo proposto neste trabalho, foram realizadas dentro dos limites definidos por esta bacia. Um histórico da ocupação da cidade de Três Lagoas - MS também é apresentado neste documento por trazer subsídios à avaliação da origem e da dimensão dos problemas ambientais que hoje são observados na área.

Procedeu-se, ainda, uma avaliação do relevo na unidade de estudo; para tanto se consideraram a geometria das vertentes e o seu correspondente arranjo espacial relacionado aos perfis bacinais transversal e longitudinal a partir das informações disponibilizadas na Carta Geográfica do Departamento de Engenharia e Comunicação do Exército, na Folha SF-22-VBV, Três Lagoas, na escala 1:100.000. O cálculo dos índices morfométricos seguiram o protocolo adotado pelo IPT (1981) e baseados nos estudos de Kudrnovsk (1948 e 1969) e Demeck (1972) referidos em Oliveira e Brito (1998).

4.1.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.2 – Histórico da Cidade

Com 10.235,8 km², o município de Três Lagoas está localizado geograficamente na porção leste do Estado de Mato Grosso do Sul, tem sua sede posicionada sob as coordenadas: 20° 45'04" Sul e 51° 40'42" Oeste, ocupando uma área da MRG (Micro Região Geográfica do Estado de Mato Grosso do Sul). A sede do município localiza-se na divisa do Estado de São Paulo, tendo como barreira natural o rio Paraná, apresentando os seguintes limites geográficos: ao norte com o município de Inocência, a nordeste com o município de Selvíria, a leste e sudeste o Estado de São Paulo, ao sul a cidade de Brasilândia e a sudoeste, oeste o município de Água Clara. Fazem parte do Município os Distritos de: Arapuá, Garcias, conforme figura 4.

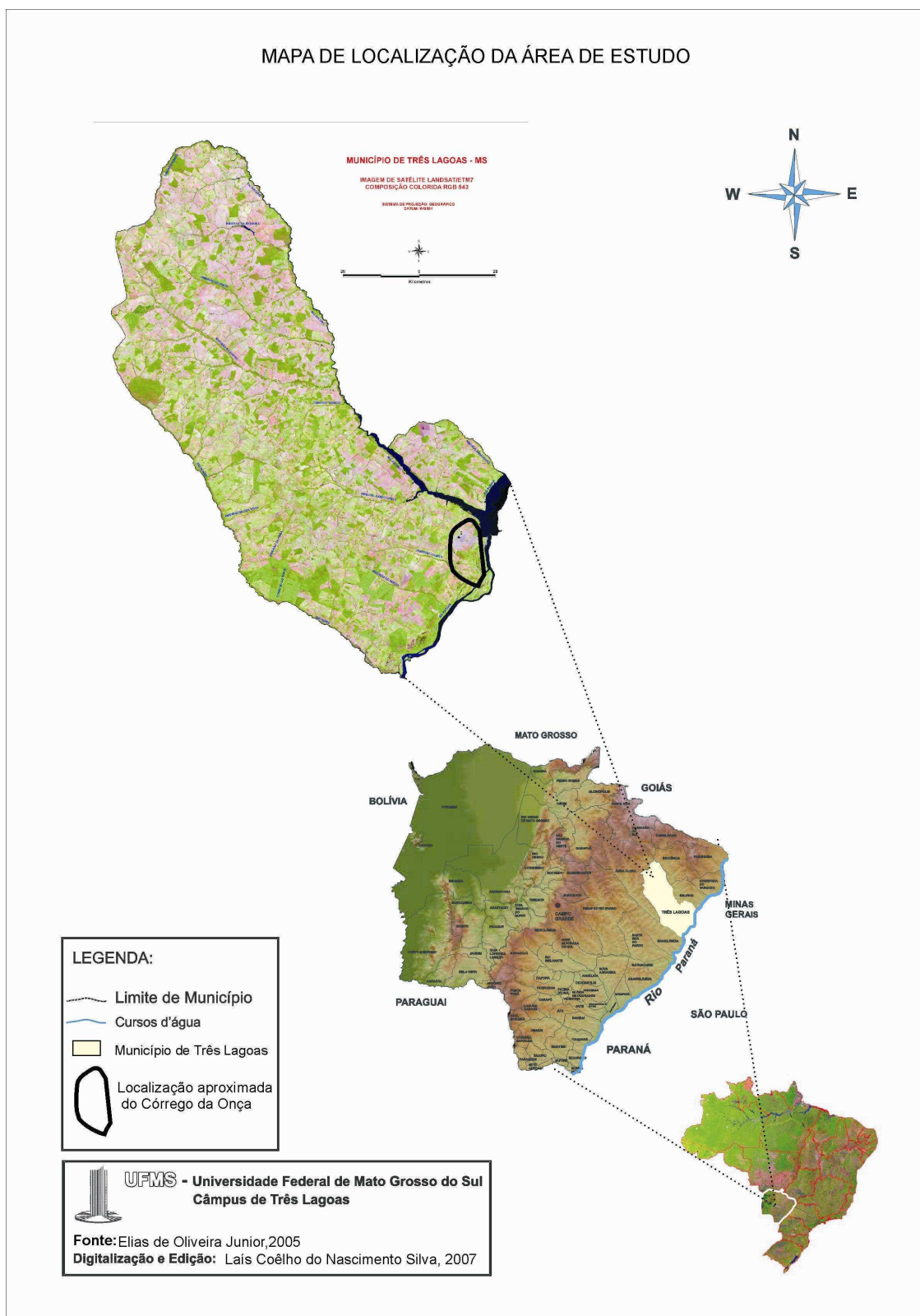


Figura 4 – Mapa de localização do município de Três Lagoas -

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)