UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO INDÚSTRIA E MEIO
AMBIENTE NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ / SP,
COM ÊNFASE NOS RECURSOS HÍDRICOS**

Murilo Andrade Valle

Orientador: Prof. Dr. Alberto Pacheco

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia

SÃO PAULO
1997

NÃO CIRCULA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO INDÚSTRIA E MEIO
AMBIENTE NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ / SP,
COM ÊNFASE NOS RECURSOS HÍDRICOS**

Murilo Andrade Valle

Orientador: Prof. Dr. Alberto Pacheco

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia

DEDALUS - Acervo - IGC

30900009736

SÃO PAULO
1997

Dedico este trabalho
a minha esposa Ieda ,
a meus pais Francisco e Marly ,a
meus irmãos Cristina e Otávio e
ao afilhado Daniel.

Agradecimentos

A execução da presente dissertação teve a colaboração de diversas pessoas e entidades as quais gostaria de prestar meus sinceros agradecimentos :

Ao Instituto de Geociências, na pessoas do Diretor, Prof. Dr. Adilson de Carvalho, pela oportunidade de realização da pesquisa neste instituto.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento para Ensino Superior (CAPES) , órgão financiador da bolsa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Alberto Pacheco, pela orientação, oportunidade, apoio, incentivo e confiança.

Ao Prof. Dr. Uriel Duarte, pelo constante apoio , incentivo e discussões em diversas fases do trabalho.

À Ieda Regina Paixão Valle, minha esposa, pelo incentivo e auxílio demonstrado.

Aos professores Dr. Ivo Karmann e Dr. Raphael Hypólito e ao colega Paulo Boggiani pelo apoio e incentivo prestados.

Ao inestimável amigo José Luis Laporta , pelo apoio e incentivo prestado.

Às empresas da região de estudo, nas pessoas de seus representantes, que colaboraram com informações importantes.

Ao amigo Eng.º Alexandre Lobo, pelo apoio em atividades de campo , discussões e grande incentivo prestado.

À Silvana, da biblioteca do Semasa, pela colaboração no levantamento bibliográfico.

Aos colegas Márcio e Claudinei pelo auxílio em atividades de campo.

Aos colegas Marta, Jamile ,Célia, Rodrigo (DGE) e Katia Mellito (DGG) pelas discussões e contribuições ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Ao corpo de funcionários, professores e colegas do Instituto de Geociências, que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

Muito Obrigado.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	v
ABSTRACT	vii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	2
3 - OBJETIVOS E METODOLOGIA	6
4 - ELEMENTOS FISIOTERMIAIS	7
4.1 - CLIMA	7
4.2 - FISIOTERMIA	8
5 - ASPECTOS GEOLÓGICOS	14
5.1 - GEOMORFOLOGIA	14
5.2 - LITOESTRATIGRAFIA	16
5.3 - TECTÔNICA	17
6 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	21
6.1 - QUADRO HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO	23
6.2 - CARACTERÍSTICAS DOS AQUÍFEROS	23
6.2.1 - Aquífero Cristalino	24
6.2.2 - Aquífero Sedimentar	25
6.3 - POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	26
7 - URBANIZAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO	29
7.1 - SANEAMENTO BÁSICO EM SANTO ANDRÉ	36
7.1.1 - Água	36
7.1.2 - Esgoto	40
7.1.3 - Lixo	41
7.2 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	44

8 - INDÚSTRIA E MEIO AMBIENTE	53
8.1 - UMA VISÃO GERAL	53
8.2 - NORMAS SÉRIE ISO14000	59
8.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS	62
8.3.1 - Resíduos Sólidos Industriais	62
8.3.1.1 - Disposição dos resíduos sólidos industriais	65
8.3.1.2 - Reciclagem dos resíduos	65
8.3.1.3 - Redução na fonte	66
8.4 - A QUÍMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	68
8.4.1 - Solubilidade	68
8.4.2 - Pressão de Vapor	69
8.4.3 - Adsorção	70
8.4.4 - Hidrólise	70
8.4.5 - Oxidação e Redução	71
8.4.6 - Halogenização	72
 9 - LEGISLAÇÃO	 74
9.1 - LEGISLAÇÕES PERTINENTES EM SANTO ANDRÉ	77
 10 - INVENTÁRIO	 84
 11 - DIAGNÓSTICO INDÚSTRIA - MEIO AMBIENTE	 85
 12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	 100
 13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 103

ANEXOS

Lista de figuras

Figura 1	Região Metropolitana de São Paulo - destaque ABC	3
Figura 2	Santo André - Área de Estudo	4
Figura 3	Santo André - Pluviosidade	9
Figura 4	Santo André - Cobertura Vegetal	10
Figura 5	Santo André - Hidrografia	13
Figura 6	Bacia Sedimentar de São Paulo	15
Figura 7	Geologia da Região de Santo André	18
Figura 8	Bacia de São Paulo - arcabouço tectônico do sudoeste brasileiro	20
Figura 9	Índice da qualidade das águas - Rio Tamanduateí	31
Figura 10	Consumo de Água no Mundo - Estimativa por Setor	35
Figura 11	Estimativa per capita de oferta de água doce no mundo nos países subdesenvolvidos	35
Figura 12	Oferta de Água Tratada segundo responsável / Santo André - 1986-1994	37
Figura 13	Oferta de Água Tratada / 1986-1994 (m ³)	37
Figura 14	Tipo de Abastecimento de Água por Domicílio - Santo André	38
Figura 15	Tipo de Canalização do Domicílio para Abastecimento de Água - Santo André	38
Figura 16	Tipo de Instalação Sanitária do Domicílio - Santo André	38
Figura 17	Tipo de Instalação Sanitária do Domicílio (Diversos) Santo André	39
Figura 18	População Atendida por Rede de Água	41
Figura 19	População Atendida por Rede de Esgoto	41
Figura 20	Destinação do Lixo por Domicílios	43
Figura 21	Destinação do Lixo por Domicílios - Diversos	43
Figura 22	Áreas do Município de Santo André Segundo o Uso	48
Figura 23	Santo André - Aptidão Física	52
Figura 24	Evolução das Indústrias de Santo André - 1992/1995	53
Figura 25	Evolução das Indústrias de Gêneros Alimentícios - Santo André - 1992/1995	54
Figura 26	Evolução das Indústrias Farmacêuticas e Derivados de Plástico - Santo André - 1992/1995	54
Figura 27	Evolução das Indústrias de Componentes Elétricos - Santo André - 1992/1995	54
Figura 28	Evolução das Indústrias Metalúrgicas - Santo André - 1992/1995	55
Figura 29	Evolução das Indústrias Químicas - Santo André - 1992/1995	55
Figura 30	Evolução das Indústrias Têxteis - Santo André - 1992/1995	55
Figura 31	Evolução das Indústrias de Artefatos de Borracha - Santo André - 1992/1995	56
Figura 32	Evolução das Indústrias de Papel, Papelão e Gráficas - Santo André - 1992/1995	56
Figura 33	Evolução do Comércio em Santo André - 1992/1995	56
Figura 34	Descarga de lixo Clandestino na Área de Proteção aos Mananciais	67

Lista de tabelas

Tabela 1	Distância rodoviária de Santo André aos municípios limítrofes (km) -----	5
Tabela 2	Estabelecimentos Industriais em Santo André - 1992 / 1995 -----	5
Tabela 3	Acidentes Ambientais / Estado de São Paulo 1982-1985 -----	28
Tabela 4	Estrutura viária do município de Santo André - 1994 -----	31
Tabela 5	Favelas em Santo André - Situação 1994 -----	46,47
Tabela 6	Evolução da população 1960 - 1991 dos municípios da região ABC -----	49
Tabela 7	Caracterização das áreas de uso do município de Santo André -----	49
Tabela 8	Principais classes características de uso e ocupação do solo -----	51
Tabela 9	Estabelecimentos Comerciais em Santo André - 1992 / 1995 -----	57
Tabela 10	Abordagens básicas das normas da série ISO 14000 -----	61
Tabela 11	Listagens de classificação de resíduos perigosos -----	63
Tabela 12	Compostos Halogênicos - Meia Vida -----	72
Tabela 13	Resíduos industriais e fontes de emissão -----	90
Tabela 14	Parâmetros por atividade poluente -----	91,92
Tabela 15	Atividades que tem necessidade de tratamento dos resíduos industriais -----	93

RESUMO

O trabalho abordou a questão do desenvolvimento industrial e sua relação com os aspectos indústria e meio ambiente. As indústrias, de um modo geral, em consequência de seus processos industriais, geram efluentes e resíduos sólidos, que se não forem tratados, acompanhados e dispostos de forma adequada, provocarão impactos nos recursos hídricos e na saúde pública. A área de estudo compreendeu uma extensão de aproximadamente 30 km², delimitada pela bacia do rio Tamanduateí, no município de Santo André. Trata-se de uma região de grande densidade industrial disposta ao longo daquele rio.

As atividades urbanas e industriais são as maiores fontes geradoras de resíduos sólidos. As indústrias da região, por suas características intrínsecas, geram grandes impactos sobre o meio ambiente, através da produção de resíduos classe I e II e efluentes. Constatou-se que 40% das indústrias descartam inadequadamente seus resíduos, sob diversas formas. Destaca-se como alternativa adotada em 80% das empresas visitadas, a valorização do resíduo, em 10% o envio para fornos de cimento e incineradores, e em cerca de 50%, o reaproveitamento interno dos resíduos gerados.

Para a melhoria do quadro atual, é necessário a conscientização do empresariado, para que estes se disponham a investir em tecnologias modernas, bem como do empenho do poder público no sentido de estabelecer prioridades políticas de proteção ao meio ambiente.

A relação indústria e meio ambiente pode ser harmoniosa, porém, um conjunto de modificações sociais, políticas e econômicas precisam ser estabelecidas.

ABSTRACT

This work concerns the aspect of industrial development and its relation to the environment. Industries in a general way, generate emanations and solid residues due to industrial processes that, if not treated, supervised and placed in proper ways could damage the hydric resources and public health. The studied area is consisted of an approximate extension of 30 km², delimited by the Tamanduateí river basin, at the county of Santo André. It is a region of great industrial density developed along that river.

The urban and industrial activities are the greatest generating sources of solid residues. The industries of that area, for their intrinsic characteristics, generates great impacts on the environment, by the production of class I and II residues and emanations. It was observed that 40% of the industries dispose improperly their residues in various ways. The most used alternative is the residues valorization, adopted by 80% of the companies that were visited. Ten percent of the companies adopted the despatch of the residues to the cement furnaces and incinerators, and 50% recycle the generated residues.

To improve the present situation, it is necessary to draw the attention of the companies, in order to make them invest in modern technologies as well as the public authorities to make efforts to establish political priorities to protect the environment.

The relation between industries and environment could be harmonious, but some social, political and economical changes must be made.

1 - INTRODUÇÃO

As atividades urbanas e industriais são as maiores fontes geradoras de resíduos sólidos comumente conhecidos como lixo.

Segundo Al Gore (1993) , a enchente de lixo que jorra das nossas cidades e fábricas, é um dos sinais mais claros de que o nosso relacionamento com o ecossistema global passa por uma séria crise.

A disposição inadequada no solo de resíduos de origem doméstica e industrial perigoso, se constitui num dos grandes problemas da atualidade, visto os mesmos gerarem situações polivalentes ainda não adequadamente resolvidas, como a degradação da paisagem, a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas e o agravamento de problemas sanitários.

No que concerne às indústrias, pelas suas características intrínsecas, as mesmas geram grandes impactos sobre o meio ambiente, através da produção de resíduos perigosos, cujo descarte é de inteira responsabilidade do gerador

A contaminação ambiental nos países industrializados atinge níveis alarmantes. A recuperação de 150 mil áreas contaminadas na Alemanha, poderá custar até 200 bilhões de dólares.

No Brasil, no que respeita aos resíduos industriais, a lei é clara: cabe ao gerador arcar com a responsabilidade de tratamento. Em relação ao conjunto de empresas brasileiras, verifica-se, que o universo daquelas que possuem uma política ambiental, é ainda pequeno. A situação é catastrófica em relação às pequenas e médias empresas, que não têm nenhuma preocupação com a questão ambiental. Como consequência, suspeita-se, que no Estado de São Paulo exista um número muito elevado de áreas contaminadas por resíduos

perigosos. Estima-se, que anualmente, 996 mil toneladas de resíduos estejam sendo dispostos de forma inadequada no solo, das quais 949 mil são enquadrados nas classes I e II (Marker, 1993).

Como consequência, torna-se necessário acompanhar a relação indústria e meio ambiente no Brasil, como forma de contribuição ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), responsável pela coordenação desta relação a nível internacional, através de seu escritório em Paris.

2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Grande ABC insere-se na Região Metropolitana da Grande São Paulo (8050 km²) e localiza-se aproximadamente entre as coordenadas geográficas 23°36' a 23°58'S e 46°17' a 46°37' W. (figura1)

A região do grande ABC, que abrange os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo , São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Ribeirão Pires, se caracteriza por alta densidade demográfica e intensa atividade econômica, responsáveis pela demanda crescente do consumo de água nos usos doméstico e industrial. A distância rodoviária entre Santo André e os municípios limítrofes, pode ser observada na tabela 1.

Com uma área de 174km², 55,13% das quais em área de Proteção aos Mananciais e uma população de 615 mil habitantes, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1991), o município de Santo André evidencia-se por sua intensa atividade econômica, embasada principalmente no grande número de indústrias.

A área de estudo compreende uma faixa de 6 km ao longo do rio Tamanduateí, por 400 metros laterais de cada margem, partindo do Bairro Capuava até a divisa com o município de São Caetano do Sul, conforme figura 2. Nesta área existem instaladas aproximadamente 50 indústrias.

Figura 1 - Divisão político-administrativa da Região Metropolitana de São Paulo

Figura 2 – Área de Estudo

De acordo com a legislação de uso e ocupação do solo vigente, as indústrias de grande porte concentram-se ao longo do eixo do Rio Tamanduateí, enquanto as indústrias de pequeno e médio porte, em áreas mais periféricas convivendo com os usos habitacional e comercial.

Optou-se por esta área face a sua grande densidade industrial (mapa1-anexo 1), e a diversidade de categorias de indústrias que o município apresenta.(tabela 2).

MUNICÍPIO	DISTÂNCIAS RODOVIÁRIAS
São Bernardo do Campo	5
São Caetano do Sul	5
Mauá	10
Ribeirão Pires	16
São Paulo	18
Rio Grande da Serra	20
Cubatão	23
Suzano	41
Santos	52
Mogi das Cruzes	55

Tabela 1 - Distância rodoviária de Santo André aos municípios limítrofes (km)
Fonte: Depto Informações ao Planejamento/SEPLAN/PMSA - 1995

GÊNERO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS			
Metalúrgica	168	162	169	171
Mecânica	162	48	148	151
Papel , papelão, gráfica	66	63	88	89
Farmacêutica e materiais plásticos	44	41	39	37
Minerais não metálicos	40	40	40	41
Produtos alimentícios	32	37	38	38
Química	31	28	27	27
Têxtil	26	18	18	16
Materiais elétricos e de comunicação	25	29	28	32
Materiais de transporte	19	19	19	18
Borracha	17	16	19	20
Outros	141	149	162	166
Total	771	750	787	806

Tabela 2 - Estabelecimentos Industriais em Santo André - 1992 / 1995
Fonte : Sumário de Dados Santo André 1995 - GTM/SIF/SEPLAN/PMSA

3 - OBJETIVOS E METODOLOGIA

O objetivo do estudo foi fazer um diagnóstico da relação indústria e meio ambiente no município de Santo André, no que concerne ao lançamento de efluentes e disposição de resíduos sólidos industriais no meio ambiente, visando fornecer subsídios para a análise dos impactos causados pela atividade industrial nos recursos hídricos, especialmente nas águas subterrâneas.

Este objetivo insere-se nas preocupações do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Apesar de existir uma lei que preserve as águas subterrâneas no Estado de São Paulo, não existe fiscalização atuante que coíba a exploração desenfreada e a degradação dos mananciais subterrâneos no município de Santo André. O panorama é preocupante, tornando-se necessária uma correta política de uso e ocupação do solo.

Para atingir o objetivo proposto foi feito um inventário das indústrias, caracterizando suas atividades e seus processos, e posteriormente, um diagnóstico vinculando estas atividades aos resíduos gerados e seu modo de disposição.

4 - ELEMENTOS FISIOTERMICOS

Os condicionantes hidrogeológicos de uma região são compreendidos, principalmente, por dois importantes fatores: fatores geológicos e fatores climáticos.

Os fatores geológicos indicam, em geral, as condições e a distribuição das estruturas responsáveis pelo armazenamento e circulação da água, enquanto que os fatores climáticos determinam os parâmetros de recarga.

Os fenômenos de ocupação do meio, caracterizados pela urbanização, industrialização, disposição de resíduos e efluentes industriais e domésticos, constituem informações necessárias e importantes para a compreensão e determinação dos aspectos hidrogeológicos de uma região.

Os dados fisioclimáticos mostram uma visão dos principais aspectos que influenciam as condições hidrogeológicas da região de estudo.

4.1 - CLIMA

O clima de Santo André é do tipo tropical temperado de altitude. As médias anuais apresentam temperatura oscilando em torno de 20°C, observando-se temperatura média máxima em torno de 25°C e média mínima em 16°C. As médias mensais de temperaturas elevadas ocorrem no período de novembro a março, atingindo valores máximos principalmente nos meses de janeiro e fevereiro. O clima na região de estudo é afetado pelo crescimento industrial e urbano, o que faz gerar modificações nos sistemas naturais, como diminuição da infiltração de água da chuva e da evaporação da água do solo. Altera-se desta forma, o escoamento superficial da água e o comportamento atmosférico.

A determinação e o entendimento dos fatores pluviométricos , são de extrema importância quando se estuda fatores vinculados à hidrogeologia.

O mapa pluviométrico para o município de Santo André, mostra a variação da pluviosidade, com um aumento para sul, nos domínios montanhosos com valores médios anuais entre 2000mm e 4000mm, e na parte urbana, com resultados médios anuais inferiores a 1400mm. (figura 3)

4.2 - FISIOGRAFIA

Dentre os aspectos fisiográficos em um estudo hidrogeológico ambiental, é de interesse ressaltar a vegetação, a hidrografia, a topografia e o solo.

A **cobertura vegetal e o solo**, constituem a parcela dos processos hídricos de superfície responsáveis pela interceptação da água meteórica antes do contato com o aquífero. A ausência de cobertura vegetal acelera a ação dos processos intempéricos erosivos no solo, possibilitando uma maior vulnerabilidade do aquífero.

No que concerne a cobertura vegetal, o município de Santo André apresenta uma expressiva diferença que está intimamente vinculada a ocupação urbana e industrial. (figura 4),

De um modo geral, no município, parte da vegetação é constituída por floresta tropical úmida de altitude (mata secundária) , preservada em várias áreas , onde inclusive há a isenção da poluição proveniente do polo industrial e de Cubatão. Tem-se estas características junto às vertentes da Serra do Mar , nas nascentes do rio Grande e Pequeno e no Parque Pedroso. No vale do rio Mogi, nas imediações da represa Billings e Paranapiacaba, a vegetação mostra-se alterada em função da poluição. Na zona urbana, existem poucos focos de

Figura 3 – Pluviosidade

Figura 4 – Cobertura Vegetal

cobertura vegetal, restringindo-se a locais de grande declividade e alguns parques regionais.

A periferia da área urbana é caracterizada por locais de topografia acidentada, evidenciando também a ocupação , em vários pontos, por residências de população de baixa renda. Nestes morros praticamente inexistente cobertura vegetal.

Quanto à **hidrografia**, o município apresenta de sua área total (174km²), 55,13% correspondentes à área de proteção aos mananciais. Possui cinco bacias hidrográficas, compostas por rios, córregos e ribeirões, sendo três na zona urbana e duas na área de proteção aos mananciais. É distinta a diferença de características. Na zona urbana, as bacias são direta e permanentemente afetadas pelos esgotos domésticos e industriais, causando assoreamento e problemas de poluição. Na área de proteção aos mananciais, as bacias cumprem papel de fundamental importância para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), pois lá encontram-se nascentes e depósitos superficiais de água utilizados para o abastecimento e geração de energia elétrica. Nesta área, estão situadas as bacias do rio Mogi , que escoam suas águas rumo ao mar, formando diversas cachoeiras e corredeiras, e a bacia do reservatório Billings. A bacia do reservatório Billings é composta pelas sub-bacias do rio Grande, que tem nascentes próximas às vertentes da Serra do Mar , em Paranapiacaba, que confluem para a formação do rio Grande, e pela sub-bacia do rio Pequeno, originada por nascentes localizadas em um ponto mais abaixo que as vertentes da Serra do Mar, formando na confluência o reservatório do rio Pequeno.

Na área urbana estão localizadas as bacias hidrográficas do ribeirão dos Meninos, do ribeirão Oratório e do rio Tamanduateí. Esta última ocupa 53% da hidrografia da área urbana.

Na área do município, os afluentes do rio Tamanduateí são :

margem direita : córrego Sorocaba

córrego André Ramalho

córrego Comprido

córrego Jundiaí e seus afluentes

margem esquerda :córrego Cassaquera e seus afluentes

córrego Guarará e seus afluentes

córrego Apiaí

córrego Carapetuba

córrego Cemitério

córrego Beraldo

córrego Utinga

A distribuição dos recursos hídricos de superfície do município de Santo André pode ser vista na figura 5.

O rio Tamanduateí nasce no município de Mauá , atravessa os municípios de Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo, e deságua no rio Tietê, em sua margem esquerda. A bacia do rio Tamanduateí , representa 11,4%, da área total da bacia do Alto Tietê, despejando neste rio esgoto doméstico de mais de 2 milhões de pessoas e efluentes de mais de 2 mil indústrias do ABC. O município de Santo André, desde a década de 50, sedia um grande número de indústrias petroquímicas. A partir da década de 70, dutos subterrâneos da Petroquímica União transportam matérias primas provenientes de diversas localidades, transformando-as em dezenas de produtos para serem distribuídos para indústrias de todo território nacional. O município também é sede de grandes fundições, metalúrgicas, laminação, alumínio e borracha.

Figura 5 – Hidrografia

5- ASPECTOS GEOLÓGICOS

O conhecimento da geologia da bacia sedimentar de São Paulo, é importante no diagnóstico hidrogeológico ambiental em áreas de seu domínio.

Trabalhos importantes foram realizados e outros estão sendo desenvolvidos, valendo ressaltar, no início da década de 80 , a realização da mesa redonda promovida pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) , intitulada "Aspectos Geológicos e Geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo", que dentre os objetivos, destacava a avaliação do conhecimento existente na ocasião e suas implicações no planejamento da ocupação urbana, e a publicação editada em conjunto pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) , Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo São Paulo (SBG/SP) , oriunda do Seminário "Problemas Geológicos e Geotécnicos na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP" ocorrido em abril de 1992.

Para um melhor entendimento da relação indústria, meio ambiente e contexto hidrogeológico, foram abordados aspectos quanto à geomorfologia, litoestratigrafia e tectônica.

5.1 - GEOMORFOLOGIA

A Bacia Sedimentar de São Paulo situa-se na unidade geológica , conhecida no Estado de São Paulo, como Planalto Atlântico. A bacia tem formato aproximadamente elíptico, de 60 X 30 quilômetros, com duas ramificações que acompanham o vale do rio Tietê (Hasui & Carneiro, 1980) (figura 6)

Figura 6 - Estratigrafia do pré-cambriano na região de São Paulo.
(Hasui, Y et al. In: Pacheco, 1984)

O relevo topográfico é caracterizado por uma paisagem de sucessões de colinas suaves com altitude média em torno de 760 metros. Os terrenos sedimentares encontram-se mais baixos que os terrenos cristalinos. Esta configuração tem grande importância na análise dos impactos da urbanização e industrialização na bacia, pois para ai convergem as águas que se escoam pela rede de drenagem superficial e subterrânea da área circunvizinha (Pacheco, 1984).

Segundo Ab'Saber (1957), o aparecimento da superfície de São Paulo ocorreu no Plio-Pleistoceno e portanto, a seguir das fases de reativação tectônica terciária que possibilitaram o desenvolvimento das camadas da formação São Paulo. Após o final da sedimentação da formação São Paulo e do aplainamento que levou ao aparecimento da citada superfície, passou a predominar a erosão da bacia.

5.2 - LITOESTRATIGRAFIA

O quadro litoestratigráfico para os depósitos terciários da Bacia de São Paulo, compreende uma seqüência basal com as formações Resende, Tremembé e São Paulo, enfeixadas no grupo Taubaté , recoberta , de forma presumivelmente discordante, pela formação Itaquaquecetuba (Ricomini,1989 ; Ricomini & Coimbra,1992). De um modo geral a região apresenta rochas cristalinas , do pré-cambriano, e rochas sedimentares do cenozóico (terciário e quaternário).

Segundo grande parte dos autores, as camadas se depositaram em um ambiente flúvio-lacustre, e repousam sobre o embasamento cristalino em discordância erosiva e angular. Segundo Coutinho (1989) , formaram-se assim, bancos de espessura decimétrica a métrica, estruturados quase sempre em acamamento gradual. O intemperismo oxidante atual enseja comumente uma

pronta visualização da estrutura: areias , cascalho fino, basais, colorem-se de amarelo, graduando-se para níveis mais argilosos, superiores, maculados em variadas cores : branco, amarelo , vermelho, violeta .Estas feições diferenciadas somente se observam abaixo do horizonte pedológico superficial, sempre vermelho vivo, podendo alcançar dezenas de metros de profundidade (Coutinho, op.cit.).

Particularmente para a área de estudo, bacias dos rios Tamanduateí, Oratório e Meninos, predominam os sedimentos da formação Resende (cenozóico/terciário), caracterizados por depósitos de sistemas de leques fluviais a planície entrelaçada, com predominância de lamitos arenosos a argilosos, com seixos e fragmentos de quartzo e rochas do embasamento, ocorrendo, subordinadamente, intercalação com até 1mm de espessura de areias e cascalhos com estratificação cruzada.(Ricominni,1992) Depositando-se tanto sobre sedimentos terciários, ou mesmo no embasamento cristalino, tem-se os sedimentos quaternários caracterizados por depósitos sedimentares aluviais, com predominância de constituintes areno-argilosos e subordinadamente com intercalações de cascalhos, que se encontram nas calhas fluviais, planícies de inundação e terraços de rios. Também , em pequena escala em relação ao material do cenozóico, tem-se na área de estudo, micaxistos , granitos e gnaisses do complexo cristalino do período pré-cambriano. O escopo da geologia regional pode ser observado na figura 7.

5.3 - TECTÔNICA

A bacia de São Paulo, integrante do sistema de riffs continentais da Serra do Mar (Almeida,1976), está desenvolvida sobre terrenos cristalinos de idade brasileira e mais antiga (Melo et al.,1975).

SANTO ANDRÉ / SP - GEOLOGIA (ÁREA DE ESTUDO)

LEGENDA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO : QUATERNÁRIO

QA - DEPÓSITOS SEDIMENTARES ALUVIAIS LOCALIZADOS AO LONGO DAS PRINCIPAIS DRENAGENS, PREDOMINANTEMENTE ARENO-ARGILOSO E SUBORDINADAMENTE COM INTERCALAÇÕES DE CASCALHOS.

CENOZÓICO : TERCIÁRIO

ORL - FORMAÇÃO RESENDE : DEPÓSITOS DE SISTEMAS DE LEQUES ALUVIAIS A PLANÍCIE FLUVIAL ENTRELACADA. PREDOMINÂNCIA DE LAMITOS ARENOSOS A ARGILOSOS, COM SEIXOS E FRAGMENTOS DE QUARTZO, QUARTZITO E ROCHAS DO EMBASAMENTO, OCORRENDO, SUBORDINADAMENTE INTERCALAÇÕES COM ATÉ 1M DE ESPESSURA DE AREIAS E CASCALHOS COM ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA.

ORF - FORMAÇÃO RESENDE : DEPÓSITOS DE SISTEMAS DE LEQUES ALUVIAIS, PREDOMINÂNCIA DE LAMITOS SEIXOSOS COM LAMITOS ARENOSOS SUBORDINADOS, CONTENDO AINDA, SEIXOS A MATAÇÕES DE ROCHAS DO EMBASAMENTO.

PROTEROZÓICO

PEF PREDOMINÂNCIA DE FILITOS, OCORRENDO SUBORDINADAMENTE XISTOS

PEQ PREDOMINÂNCIA DE QUARTZITOS, COM OCORRÊNCIAS SUBORDINADAS DE METASSILTITOS E XISTOS

PEX PREDOMINÂNCIA DE MICAXISTOS, COM QUARTZITOS E METASSILTITOS SUBORDINADOS

PEG ROCHAS GRANITÓIDES PREDOMINANTEMENTE MACIÇAS, DE GRANULAÇÃO VARIADA

PEGO ROCHAS GRANITÓIDES PREDOMINANTEMENTE ORIENTADAS E/OU FOLIADAS, DE GRANULAÇÃO VARIADAS, INCLUINDO PORÇÕES GNÁISSICAS, MIGMÁTICAS E BLASTOMILONÍTICAS SUBORDINADAS.

PEGN ROCHAS PREDOMINANTEMENTE GNÁISSICAS, INCLUINDO, LOCALMENTE, PORÇÕES DE ROCHAS GRANITÓIDES ORIENTADAS, XISTOS FELDSPATIZADOS E MILONITOS DIVERSOS SUBORDINADOS.

PEA ANFIBOLITOS.

TENDÊNCIA DOS POTENCIAIS HIDROGEOLOGICOS

ALTA : ORF PEGO PEGN

MÉDIA : PEX ORL

BAIXA : PEF PEA QA

ESTRUTURA

CONTATOS GEOLÓGICOS

FALHAS

FALHAS COM REATIVAÇÃO CENOZÓICA

FRATURAS CENOZÓICAS POTENCIALMENTE ABERTAS

FRATURAS CENOZÓICAS NORMALMENTE PREENCHIDAS

LIMITE MUNICIPAL

23°39'06"

46°30'52"

Os falhamentos adjacentes à bacia de São Paulo são Caucaia, Taxaquara, Jaguari, Alto da Fartura e Cubatão (figura 6) , para os quais se indica movimentação inicial de caráter transcorrente dextral, no pré-cambriano superior ou eo-paleozóico. Ao longo de suas linhas NE-SW até E-W, ocorreram posteriormente, reativações de natureza variada . As mais antigas, teriam energético caráter compressivo e explicariam alguns exemplos conhecidos de empurrões e falhas inversas, bem como conseqüentes deformações em metassedimentos embutidos e milonitos das linhas de falha (Coutinho,1989).

Entretanto é certo que atividades tectônicas, menos acentuadas, se registraram até épocas recentes. Movimentos verticais, normais ou inversos e, especialmente horizontais, foram, pelo menos parcialmente, responsáveis pela atual configuração da bacia. Estes movimentos estariam ativos ainda hoje, ao longo de linhas de fraqueza de algum modo relacionáveis aos falhamentos NE-SW do Eo-paleozóico (Coutinho,op.cit.). A situação da bacia de São Paulo dentro do arcabouço tectônico do sudeste brasileiro pode ser observada na figura 8.

Figura 8 - Situação da Bacia de São Paulo dentro do arcabouço tectônico do sudeste brasileiro.
(Almeida, 1976 ; Asmus & Ferrari, 1978 In : Pacheco, 1984)

6 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

No que concerne ao ciclo hidrológico, as águas subterrâneas representam o segmento que circula pelo subsolo através dos espaços intergranulares dos mantos de alteração, de falhas e fissuras em rochas compactas e canais de dissolução de terrenos cársticos. A água subterrânea está retida nas diferentes fases do subsolo, em compartimentos denominados aquíferos. Estes são corpos cujos espaços intersticiais estão preenchidos em sua totalidade por água, e que apresentam melhores características de porosidade e permeabilidade, o suficiente para transmitir água em quantidade utilizável. Os aquíferos podem aflorar na superfície, ou estar total ou parcialmente confinados por corpos impermeáveis. Estes corpos confinantes são denominados aquícludes. Já, se um corpo permite determinada permeabilidade no sentido vertical, mas com características que impedem o transporte lateral da água, são classificados como aquítards, podendo assim, de acordo com as condições, o aquífero ser chamado de semi-confinado. Na maioria das vezes, as interações dos aquíferos livres com o meio físico se dá pela zona não saturada, que proporciona uma relativa proteção bio-físico-química das águas então presentes na zona. A zona saturada é caracterizada pelos aquíferos, e a zona não saturada pela porção superficial que antecede a zona saturada, caracterizada pelo fato dos espaços intersticiais do corpo serem constituídos por água e ar ou somente ar. A espessura da zona não saturada exerce significativa importância no que concerne a proteção dos aquíferos, pois quanto maior a espessura, maior será o tempo de trânsito das infiltrações e assim, conseqüentemente maior será também a proteção. Um aquífero pode estender-se por poucos quilômetros quadrados ou por milhares de quilômetros quadrados, como também podem ter espessura de poucos metros ou dezenas a centenas de metros.

Segundo Fetter (1980) In Magalhães et al.,(1994), do total da água do planeta, as águas dos oceanos e mares correspondem a 97,2%; as calotas polares e geleiras 2,14%; as águas subterrâneas, considerando profundidade até 4000 metros, a 0,61%; e as águas superficiais dos rios, lagos, entre outros a 0,0221%. O restante é água sob forma de vapor. A partir de uma análise básica destes dados, o volume de

água doce disponível, excetuando-se as calotas polares e geleiras, de procedência subterrânea, é da ordem de 95%.

A origem de quase toda totalidade das águas subterrâneas utilizadas pelo homem, em seus distintos fins, tem origem meteórica, isto é, em nosso caso são geradas pela infiltração da água da chuva e neblina. Este processo de reposição de água para o aquífero é denominado recarga. As fontes de recarga dos aquíferos podem ser distinguidas basicamente sob três formas, sendo: precipitação direta sobre a área, contribuições de terrenos cristalinos adjacentes e vazamentos das redes de distribuição de água e esgoto (Parisot,1987;Menegasse,1996). Na região metropolitana de São Paulo, caracterizada pelo crescente processo de urbanização, os níveis de contribuição de recarga natural são reduzidos em função da impermeabilização proporcionada pelas construções civis e calçamentos, caracterizando um típico escoamento. A estrutura topográfica e geológica levam a tendência de que maior parte da água que penetra no solo como recarga, drena para os rios. O valor quantitativo da recarga não é constante, e varia em função da pluviosidade, fatores geológicos e topográficos.

Em função de ocorrerem em uma certa profundidade abaixo da superfície do solo, as águas subterrâneas têm como principal característica a sua potabilidade, tornando-se uma fonte mais segura que os mananciais de superfície. Porém, mesmo assim não ficam isentas de agentes poluentes patogênicos e químicos, que possibilitam a sua degradação.

As águas subterrâneas cumprem um papel importante no que diz respeito ao abastecimento de água potável no Estado de São Paulo, onde, em 61% de seus núcleos urbanos há o fornecimento total ou parcial por este recurso (Foster,1993). No interior do Estado este fornecimento é mais expressivo. Apesar desta larga utilização, existe ainda falta de compreensão por parte de muitos administradores, no que concerne aos efeitos da poluição sobre as águas subterrâneas e a necessidade de sua proteção.

6.1 - QUADRO HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO

Para a compreensão de aspectos hidrogeológicos no que concerne à região da bacia sedimentar de São Paulo, é necessário considerar a unidade hidrográfica do qual ela insere-se, a bacia do Alto Tietê. A bacia sedimentar de São Paulo está vinculada à destruição da superfície geomorfológica do Japi durante o Terciário. Neste período, pela reativação de antigas zonas de falha que possibilitaram o abatimento do assoalho cristalino do pre-cambriano e a sedimentação da bacia, a drenagem foi represada a montante de Barueri. Os rios Tietê e Pinheiros passaram a entalhar os próprios sedimentos após a fase de sedimentação, sendo que o primeiro venceu a soleira granítica de São Roque, devido ao soerguimento da borda leste do Planalto Atlântico e da dominância de processos erosivos. (Ricominni, 1992; Ricominni & Coutinho, 1992).

A bacia do Alto Tietê, cuja extensão é da ordem de 8051 km² (Rebouças et al., 1994), possui dois domínios hidrogeológicos bem caracterizados: rochas sedimentares do Terciário e Quaternário, e rochas metamórficas e cristalinas do Pré-cambriano. Assim, o domínio hidrogeológico do Alto Tietê, é um sistema limitado pelos setores montanhosos, formadores dos divisores topográficos de águas superficiais e subterrâneas da unidade hidrológica; o pacote sedimentar de idade terciária ocupa blocos afundados do embasamento, sobrepondo-se ao sistema aquífero cristalino. (Rebouças, op.cit.)

6.2 - CARACTERÍSTICAS DOS AQUÍFEROS

Baseados na geologia, nas condições de armazenamento, parâmetros hidráulicos, modo de circulação e distribuição espacial, são identificados nove sistemas de aquíferos para o Estado de São Paulo.

Segundo levantamento bibliográfico efetuado e dados de perfuração de poços coletados na área de estudo, pode-se caracterizar e distinguir dois aquíferos: o cristalino e o sedimentar.

6.2.1 - Aquífero Cristalino

A Grande São Paulo, formada por 39 municípios, tem cerca de 85% de sua área constituída por rochas cristalinas. O aquífero cristalino corresponde a rochas ígneas e metamórficas do período pré-cambriano, compreendendo principalmente migmatitos, metassiltitos, granitóides, anfibolitos, quartzitos, micaxistos, gnaisses e filitos. Em consequência dos eventos tectônicos que atingiram a região em períodos passados, uma complexa rede de fraturas e/ou falhas foram estabelecidas no contexto geológico regional, destacando-se as fraturas do período cenozóico, potencialmente abertas, e de importância no que concerne a hidrogeologia.

Devido aos processos de soerguimentos tectônicos e suas consequências que ocorreram a partir do cretáceo, associados a fatores climáticos existentes na região desde o período terciário, possibilitou-se a formação de um manto de alteração com significativas espessuras. Estas espessuras variam em função da litologia, características pluviométricas, topográficas e da ação tectônica, podendo atingir valores superiores a uma centena de metros.

Este aquífero é formado basicamente por duas unidades de características distintas: a rocha sã, onde a água flui pelas fraturas, e a rocha cristalina alterada, onde a água percola nos interstícios da rocha decomposta. O meio aquífero neste sistema se dá pela sub-zonas de porosidade de fissuras. A porosidade por interstícios é encontrada no manto de alteração, que em função do clima, influi na recarga do aquífero, e consequentemente no escoamento básico da rede de drenagem superficial. A água subterrânea neste meio circula e fica armazenada nos vazios criados pelas alterações em minerais, fissuras e microfissuras abertas pelo intemperismo físico e químico. Quanto a características hidráulicas, o aquífero cristalino é muito heterogêneo, dependendo do grau de fraturamento da rocha e da unidade constituinte.

Segundo Rebouças et al. (1992), a produtividade segura por poço, se bem locado, construído e com manutenção adequada e periódica, é estimada entre 10 e 20m³/h. A boa locação neste contexto hidrogeológico, está condicionada principalmente a análises geoestrutural / tectônica e prospecção geofísica.

6.2.2 - Aquífero Sedimentar

A Bacia Sedimentar de São Paulo, com extensão total de 1452km² é constituída por rochas sedimentares da era cenozóica. Em âmbito regional, é constituída por 3 principais formações, que repousam sobre as rochas cristalinas do pré-cambriano (SABESP/CEPAS,1994) :

- Formação Resende - membro superior - caracterizada por depósitos de sistemas de leques aluviais que evoluem para a planície entrelaçada, onde predomina uma seqüência rítmica de camadas arenosas e argilosas;

- Formação Resende - membro inferior - caracterizada por depósitos de sistemas de leques aluviais onde predominam lamitos arenosos;

- Formação São Paulo - constituída por depósitos com camadas decimétricas com granulometria variando de cascalho para areia, com intercalações de silte e argila.

Os sedimentos da Formação São Paulo e Formação Resende - membro inferior, apresentam potenciais hidrogeológicos de tendência alta, enquanto a Formação Resende - membro superior potencial médio, devido a predominância de intercalações lenticulares e um conseqüente perfil heterogêneo (SABESP/CEPAS,op.cit.).

Destra forma, em um panorama geral, tem-se na Bacia Sedimentar de São Paulo uma condição hidrogeológica heterogênea e anisotrópica, motivada pelos condicionantes lito-estratigráficos. Somada a estas condições da Bacia Sedimentar de São Paulo, tem-se as elevações do material cristalino que, compartimentando-se ao pacote sedimentar, influencia sensivelmente nas características gerais do aquífero (SABESP/CEPAS , op.cit).

Nos terrenos sedimentares, segundo Rebouças et al. (1992) , a produtividade por poço, bem construído e operado e desenvolvido com manutenção periódica, e estimada entre 10 e 30 m³/h. Nestes corpos, a produtividade está condicionada a captação adequada dos corpos arenosos atravessados, podendo utilizar para uma boa locação, técnicas geofísicas de perfilagem.

Recobrando os terrenos sedimentares do terciário, tem-se as coberturas colúvio-aluvionares do período quaternário . Estes recobrimentos abrangem significativa área , e funcionam como aquíferos de transferência para os aquíferos recobertos. O potencial hidrogeológico é ruim, principalmente em função do eminente risco de poluição. (SABESP/CEPAS, op.cit.).

6.3 - POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos tem inúmeras e distintas finalidades, valendo-se ressaltar o abastecimento publico e industrial. As águas subterrâneas exercem importante papel no que se refere ao suprimento de água potável. Estima-se que no Brasil, 51% do abastecimento público e privado , é feito por captações subterrâneas, através de mais de 200 mil poços tubulares e quase um milhão de poços cacimbas escavados. (Foster et al., 1993).

Considerando o percentual mencionado acima, dever-se-ia concentrar mais esforços ,em vista da importância que as águas subterrâneas têm no abastecimento, da proteção dos aquíferos e do conseqüente declínio da qualidade das águas subterrâneas.

A poluição das águas é caracterizada pela presença de matéria ou energia em concentração ou quantidade que ultrapasse os padrões especificados em função do que se destinam. As atividades humanas, industriais e domésticas, geram diariamente grandes quantidades de resíduos e despejos. De modo geral, os poluentes atingem diretamente as águas superficiais , podendo se autodegradar com relativa facilidade principalmente se forem biodegradáveis. Já nas águas subterrâneas, apesar de teoricamente mais protegidas, podem ser poluídas com facilidade principalmente por poluentes oriundos de infiltração e, uma vez poluídas a recuperação será mais lenta (CETESB,1978).

Expressivos riscos de poluição podem ocorrer. O crescimento exorbitante da indústria, da população e das práticas agrícolas no Estado de São Paulo tem mostrado reflexos significativos no que diz respeito à quantidade de resíduos urbanos e industriais gerados, e no acréscimo da demanda de água. A falta de uma política nacional de gerenciamento de resíduos e maior conscientização por parte do

empresariado, fazem com que os níveis e os riscos de poluição de aquíferos aumentem exponencialmente.

As formas inadequadas de uso e ocupação do solo no meio urbano ,afetam as águas subterrâneas gerando super-exploração, aumento da poluição motivada pela disposição inadequada de resíduos domésticos e industriais e vazamentos acidentais de produtos químicos perigosos.

O potencial poluidor da indústria é grande. Grande parte da água utilizada volta à fonte, freqüentemente poluída por elementos dos processos de produção. Nestes processos, em função da atividade industrial, inúmeros elementos e complexos químicos e bio-químicos são gerados. Se atingirem o manancial subterrâneo, colocam em risco principalmente a saúde pública, além de processos industriais que utilizam águas nestas condições.

Segundo Foster et al. (1993) , o risco de poluição das águas subterrâneas é a interação entre a carga poluente, que é , será ou poderá ser , se aplicada ao solo com resultado da atividade humana, e a vulnerabilidade natural à poluição do aquífero. Este esquema conceitual permite então concluir que possa existir uma área de vulnerabilidade alta, porém sem risco de poluição. O termo vulnerabilidade à poluição é aplicado para representar a caracterização intrínseca que determina a sensibilidade de uma parte do aquífero a ser adversamente afetada por uma carga poluente imposta (Foster et al., op.cit.) .

Dentre os critérios para análise da vulnerabilidade, destacam-se a permeabilidade e porosidade do arcabouço envolvido e a conseqüente característica lito-estratigráfica, e a profundidade do nível de água subterrânea. (Rebouças, 1992).

No município de Santo André, área de estudo, no que concerne ao aquífero sedimentar terciário, que é caracterizado pela heterogeneidade de intercalações dos corpos, os graus de vulnerabilidades podem ser variados.

A disposição de resíduos sólidos aumenta também o risco de poluição de águas subterrâneas. Evidencia-se descartes em lixões não controlados e despejos clandestinos. Além das fontes evidentes de risco à poluição das águas subterrâneas, tem-se também atualmente, em caráter expressivo, os acidentes ambientais motivados por derramamentos de substâncias perigosas nos depósitos das empresas, nos meios de transporte, ou mesmo por vazamentos nos dutos de transmissão.

No Estado de São Paulo, entre 1982 e 1985, 62 casos de acidentes ambientais foram registrados, sendo 83% envolvidos com transporte de produtos químicos potencialmente perigosos (Foster et al., op.cit). A condição citada pode ser observada na tabela 3.

O transporte de poluentes e o fluxo da água subterrânea não são de fácil observação e medição, sendo normalmente lentos. Os custos de recuperação de locais que ocorrem episódios de contaminação são altos e, em alguns casos, ocorre também a impraticabilidade técnica de recuperação dos aquíferos, o que irá debilitar sua utilização. Considerando que significativa parcela da população utiliza as águas subterrâneas como fonte de abastecimento, são grandes os riscos para a saúde da mesma.

CATEGORIA	Nº CASOS	TIPO DE PRODUTO	
		A	B
(I) Ruptura de tanques e canalizações	10	8	2
(II) Fuga de tanques e canalizações	17	15	3
(III) Acidentes durante o transporte	35	6	29
Total	62	28	34

Tabela 3 - Acidentes Ambientais / Estado de São Paulo 1982-1985
Fonte : Foster et al. (1993)

A - Hidrocarbonetos combustíveis, principalmente derivados de petróleo ou álcool industrial

B - Produtos químicos perigosos, incluindo, entre outros, ácido sulfúrico e fosfórico, hidrocarbonetos clorados e amônia.

7 - URBANIZAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO

De acordo com os principais dicionários da língua portuguesa , **urbanização** é o ato ou efeito de urbanizar, e **urbanizar** é tornar urbano, civilizar. Já **industrialização**, nas mesmas fontes, significa o ato ou efeito de industrializar, sendo **industrializar** o ato de promover o desenvolvimento industrial de um país. Dentro deste contexto, insere-se o meio ambiente, onde estas atividades irão se desenvolver. Segundo a Lei nº6938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente no Brasil, entende-se por **meio ambiente** - o conjunto de condições, leis , influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas suas formas (artigo 3º) .

No século XX, dentre suas características, destacam-se a expansão urbana e o desenvolvimento industrial a partir da 2ª Guerra Mundial. Estes processos, com crescimentos desordenados, acarretam perturbações ao ecossistema terrestre, com evidência para as agressões aos recursos hídricos.

Em 1975, a UNESCO e FAO criaram grupos de discussão para estudar a Influência da Urbanização e Industrialização no Ciclo Hidrológico , resultando no desenvolvimento de cinco projetos.

As perspectivas tornam-se preocupantes quando constata-se que a taxa de crescimento da população urbana mundial é muito maior que à taxa de crescimento da população total. Isto significa dizer, que para o próximo século a grande maioria da população do planeta estará concentrada na zona urbana.

No Brasil, atualmente verificam-se surtos de urbanização nas grandes regiões metropolitanas que, conseqüentemente estão vinculados ao processo de industrialização. A urbanização e industrialização geram riquezas, porém acabam sendo fontes de poluição da água, do ar e do solo.

Os administradores municipais, estaduais e federal devem planejar o crescimento urbano e industrial de modo que os serviços de água , esgoto, coleta, transporte e destino de lixo não sejam afetados. O não equilíbrio propicia condições, que normalmente são piores em localidades onde a população é de baixa renda, que irão afetar a saúde pública e o meio ambiente. No que concerne às influências ao meio ambiente, destaca-se a contaminação dos solos e da água subterrâneas. Nas

condições precárias, inevitavelmente, a população lança os esgotos a céu aberto ou as vezes em fossas negras. Nesta situação, além da falta de saneamento, verifica-se também a ausência de sistemas de abastecimento de água proporcionados pela administração, obrigando muitas vezes aos habitantes da determinada região, construir poços rasos para a captação de água, ou mesmo utilizar águas superficiais em curso. Estas duas condições oferecem alto risco. Dadas as condições de construção e evolução urbana nesta porção, no que tange a captação por poços rasos, pode-se ter influência direta das fossas e descarte de esgotos com o ponto de captação de água. Para as captações superficiais a situação também é de risco, pelo fato de normalmente as águas de riachos, córregos e pequenos cursos que atravessam a região urbana estarem poluídas, por serem ponto de despejo de esgotos domésticos e industriais, como também depósitos de rejeitos sólidos das mais variadas origens.

Os processos de industrialização e urbanização afetam de modo significativo as águas subterrâneas, caracterizados por:

- modificações no escoamento superficial e conseqüentemente subterrâneo;
- modificações nas recargas dos aquíferos;
- rebaixamento do nível de água propiciados por bombeamentos para abastecimento ou mesmo em obras civis;
- degradação das propriedades químicas e físicas das águas, motivada pelos inadequados métodos de disposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- super exploração de água subterrânea;
- canalização e mudança de trajeto de cursos d'água.

A canalização de cursos de água superficial influenciam diretamente as relações com a água subterrânea. Em conseqüência constata-se variações no nível de água, propiciando saturação de camadas mais superficiais e modificações geotécnicas dos terrenos e eventualmente de fundações. As explorações do recurso hídrico subterrâneo em excesso e sem controle podem gerar recalques, também motivados por modificações geotécnicas do sistema.

O inadequado dimensionamento da relação urbanização, industrialização e recursos hídricos resulta em problemas que a comunidade sente no seu cotidiano. (figura 9) A complexa rede de avenidas, ruas e construções civis mudam toda

característica de escoamento da água meteórica, propiciando concentrações de água em locais que não correspondem à vazão requerida, proporcionando enchentes e inundações (tabela 4). A construção de residências e instalações industriais em cotas topográficas que recebem influência direta do nível freático sofrem as conseqüências a partir de pequenos aportes pluviométricos. Estes e outros problemas fazem parte do cotidiano de significativa parcela das populações dos grandes aglomerados urbanos.

Figura 9 - Índice da qualidade das águas - Rio Tamanduateí

Fonte: CETESB / PMSA

Nota : IQA - Indicadores de Qualidade da Água

- 0 - 19 imprópria
- 20 - 36 imprópria para tratamentos convencionais
- 37 - 51 qualidade aceitável
- 52 - 79 qualidade boa
- 80 - 100 qualidade ótima

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADES
	Número
Ruas	2716
Avenidas	150
Praças	164
	Extensão
Vias asfaltadas	783.0 km
Vias com pavimento flexível	108.2 km
Vias sem pavimento	160.2 km
Total	1051.2 km

Tabela 4 - Estrutura viária do município de Santo André - 1994

Fonte : DIP/SEPLAN/DVP/PMSA - Sumário de Dados de Santo André 1995

Dentre as consequências marcantes que os processos de urbanização e industrialização geram, destaca-se a degradação da qualidade da água subterrânea.

Segundo Fair (1966), **contaminação da água** é a introdução ou rejeição de organismos patogênicos ou de substâncias tóxicas que a tornam imprópria para o consumo público e para utilidades domésticas.; e **poluição** é a introdução de substâncias que prejudicam a sua utilização, tornando-a desagradável à vista, paladar ou olfato. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS,1972), a água é considerada **poluída** quando sua composição ou seu estado tenham sido alterados por forma a que se torne menos adequada para algumas ou todas utilizações para que poderia servir no estado natural.

No Brasil, a nível federal, segundo a Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, o artigo 3º define-se **poluição** - como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que 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) lance matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais.

No Estado de São Paulo, a Lei-Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição no meio ambiente, **poluição** é a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com o que forem estabelecidos em decorrência desta Lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou solo :

- a) impróprios, nocivos ou ofensivos a saúde;
- b) inconvenientes ao bem-estar público;
- c) danosos aos materiais, à fauna e a flora;
- d) prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

As águas subterrâneas da Região Metropolitana de São Paulo, são um fator de desenvolvimento econômico e bem-estar social. É fundamental a sua proteção em relação as fontes geradoras pelas atividades urbana e industrial. É importante estabelecer um maior e melhor controle de uso , como também minimizar as condições que as colocam em risco. Para tanto, os órgãos fiscalizadores, os administradores de recursos hídricos, as prefeituras e a comunidade, devem criar artifícios para evitar estes fenômenos.

Um dos pontos essenciais para uma melhoria da qualidade de vida e por consequência, redução nos riscos de contaminação das águas subterrâneas é o saneamento. Segundo a OMS (1972), **saneamento** é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre seu bem-estar físico, mental ou social. O **saneamento básico** é caracterizado pelo conjunto de ações que visam oferecer à comunidade água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e disposição adequada de lixo.

O Brasil enfrenta um quadro negativo no que concerne ao abastecimento de água. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), (Censo,1991), o Brasil, com uma população de 146917459 habitantes, tem a seguinte situação:

- 66,70% da população total abastecida por água;
- 86,24% da população urbana abastecida por água;
- 30,89% da população total atendida com sistemas de esgoto;
- 39,94% da população urbana atendida por sistemas de esgoto.

No Estado de São Paulo, de acordo com IBGE (Censo/1991), com uma população de 31546473 habitantes, tem-se :

- 83,7% da população atendida por sistemas de abastecimento de água;
- 67,34% da população atendida por sistemas de esgotos.

No mundo a situação de consumo de água também é preocupante, pois o crescimento não é linear. Está previsto um consumo em torno de 5 mil km³ de água para o ano 2000 (Murck et al.,1996). A figura 10 , ilustra uma estimativa de uso da água subterrânea, em seus diferentes usos , até o ano 2000. Em contrapartida, a situação nos países subdesenvolvidos, a cada ano que passa , fica pior. A quantidade per capita de água doce disponível diminui, e a projeção para o próximo século não é das melhores. Tal projeção pode ser verificada na figura 11.

Na Europa , as águas subterrâneas ocupam o primeiro lugar dentre as fontes de abastecimento público. Na América do Norte é responsável pela irrigação de 58% da área. Em Israel é responsável por 83% do abastecimento. No Brasil as reservas de águas subterrâneas até mil metros de profundidade, estão avaliadas em cerca de 58 mil km³ (Rebouças,1992).

A situação do município de Santo André, no que concerne o abastecimento de água é boa, considerando como parâmetro outras localidades de igual ou maior porte. No município de Santo André a principal fonte de abastecimento de água para a população se dá através dos mananciais de superfície.

Figura 10 - Consumo de Água no Mundo - Estimativa por Setor
Fonte : Environmental Geology - Murck et al., (1996)

Figura 11 - Estimativa per capita de oferta de água doce no mundo nos países subdesenvolvidos
Fonte : Jornal "O Estado de São Paulo" - 23.10.94

7.1 - SANEAMENTO BÁSICO EM SANTO ANDRÉ

7.1.1 - Água

O município presta os serviços de distribuição de água e coleta de esgoto doméstico através de Autarquia Municipal denominada Serviço Municipal de Água e Saneamento de Santo André - SEMASA. O mesmo enfrenta limitações para a oferta de água aos munícipes, uma vez que significativa parcela de seus mananciais de superfície é concessão da SABESP. Atualmente o SEMASA produz em torno de 10 mil m³/dia, processando água oriunda do manancial do Pedroso. A região do Pedroso está muito próxima da área urbana, inclusive com estradas cortando sua bacia, o que a torna uma área de potencial risco à poluição. O município de Santo André, que consome por dia aproximadamente 155 mil m³ de água, completa as necessidades adquirindo água da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. A evolução deste fornecimento pode ser observada na figura 12. Apesar do município ter significativos e estratégicos mananciais, sofre em determinadas épocas do ano problemas de falta de água motivados pela distribuição da SABESP. Este fenômeno é também observado nos demais municípios da região, cujo quadro atual caracteriza uma perspectiva de convivência com a escassez de água, considerando principalmente a ineficiência na destinação e utilização de recursos necessários para eliminar o déficit e acompanhar a demanda. A cidade dispõe de 26 reservatórios, com um total de capacidade em torno de 82 mil m³. Segundo dados do SEMASA In: PMSA (1995), a oferta média individual de água é 0,234 m³, com um custo médio de US\$27 por m³/pessoa.

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
SEMASA	4,4	5,2	5,1	4,5	3,6	5	4,5	4,3	4,3
SABESP	95,6	94,8	94,9	95,5	96,4	95	95,5	95,7	95,7

Figura 12 - Oferta de Água Tratada segundo responsável / Santo André - 1986-1994

Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

As figuras 13, 14, 15, 16 e 17 ilustram as características do saneamento no município de Santo André.

Figura 13 - Oferta de Água Tratada / 1986-1994 (m³)

Fonte : Sumário de dados de Santo André - 1995

Figura 14 - Tipo de Abastecimento de Água por Domicílio - Santo André
 Fonte : Sumário de dados de Santo André - 1995

Figura 15 - Tipo de Canalização do Domicílio para Abastecimento de Água - Santo André
 Fonte : Sumário de dados de Santo André - 1995

Figura 16 - Tipo de Instalação Sanitária do Domicílio - Santo André
 Fonte : Sumário de dados de Santo André - 1995
 (1) Detalhado na figura 17

Figura 17 - Tipo de Instalação Sanitária do Domicílio (Diversos) Santo André
Fonte : Sumário de dados de Santo André - 1995

No que se refere ao uso de água, grande parte das indústrias da região fazem uso de poços profundos para subsidiar suas atividades. Existem algumas indústrias que estão localizadas em pontos não favoráveis, no que concerne a produção e captação de água subterrânea. Neste sentido, principalmente em função do custo e da utilização, fazem uso de água superficial. A Refinaria de Petróleo de Capuava - RECAP, bombeia, trata, vende e distribui, para empresas vizinhas, água de procedência do rio Tamanduateí. A concessão de utilização da água do rio Tamanduateí estabelece que o utilitário deve retornar seus efluentes líquidos no mesmo rio, com qualidade igual ou superior a água bruta fornecida após o tratamento. Ocorre um contra-senso no fornecimento de água tratada para as indústrias por parte da SABESP e SEMASA. Grande parte das indústrias tem consumo majoritário de água através de seus processos produtivos, onde não é necessário se ter água com características de apropriação à potabilidade. Desta forma, gasta-se muito tempo e dinheiro nos processos de tratamento de água sem que haja necessidade. É necessário criar condições e mecanismos para o fornecimento de água com características mínimas necessárias para o uso industrial.

7.1.2 - Esgoto

A grande maioria da população tem água e esgoto tratado (figuras 18 e 19). As regiões periféricas a sudeste da sede do município são as que tem maiores problemas de abastecimento, uma vez que não há adução direta. Vale ressaltar que no município de Santo André existem locais centrais , favela Espírito Santo, que não tem saneamento básico. A parcela que não faz uso do sistema de saneamento, adquire água através de poços rasos, ligações clandestinas, carros-pipa , entre outros.

Quanto ao esgoto, a situação é mais crítica, pois a maioria da população que não é beneficiada, encontra-se assentada nos limites da Área de Proteção aos Mananciais. Segundo a Prefeitura, (1995), 96% da população é atendida por rede de esgoto, significando assim 25 mil pessoas sem coleta e adução de esgoto. As favelas da região urbana que não têm o sistema, conduzem o esgoto doméstico predominantemente pelo método à céu aberto. No âmbito deste trabalho foram visitadas 12 favelas, observando-se em poucos casos sistemas de saneamento "in situ".

O Plano Diretor de Águas e Esgotos para a Região Metropolitana de São Paulo, prevê o tratamento de esgotos da área das bacias dos rios Tamanduateí, Oratório e Meninos, na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) , em construção pela SABESP a aproximadamente 10 anos, localizada na divisa dos municípios de São Caetano do Sul e São Paulo. O sistema de implantação de coletores troncos já estão quase totalmente concluídos. Atualmente os esgotos coletados pelas redes do SEMASA são lançados diretamente nos rios Tamanduateí, Oratório e Meninos. Com o funcionamento da ETE-ABC e a implantação total de coletores troncos, a despoluição dos cursos d'água viabilizará o tratamento dos leitos e suas margens, propiciando a recuperação da paisagem urbana. A não implantação de redes de coleta de esgotos no município de Santo André tem caráter político , uma vez que a Autarquia responsável recolhe significativas quantias em dinheiro através do recolhimento de tarifas dos locais onde o sistema é implantado.

Figura 18 - População Atendida por Rede de Água
Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

Figura 19 - População Atendida por Rede de Esgoto
Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

7.1.3 - Lixo

A coleta de lixo municipal, atualmente é efetuada por empresa terceirizada, sob fiscalização da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. As atribuições da empreiteira são : coleta de resíduos domiciliares , comerciais e públicos; coleta de resíduos de serviços de saúde e hospitalar; e limpeza e lavagem de vias públicas.

O município dispõe , em sua planta , de uma área para descarga do lixo, de propriedade da Prefeitura e gerenciado por empresa terceirizada. A poucos anos atrás este local servia também para a disposição de resíduos de outros municípios, porém, em função do eminente esgotamento, fez-se necessário a exclusividade para Santo André.

O ciclo do lixo compreende o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final. O acondicionamento do lixo , excetuando-se algumas favelas e localidades periféricas, onde o resíduo é colocado em contentores nas ruas,

é individual. Quanto à coleta, a mesma abrange 98% na área urbanizada, com frequência diária na zona central e alternada nas demais. Apesar do percentual de coleta ser alto, observa-se com frequência nos terrenos vazios, margens de córregos e de vias de transporte, resíduo disposto irregularmente (fotos 1a e 1b - anexo 2). Estima-se, pela quantidade de resíduos que chega ao aterro municipal, uma produção de 0,75 kg/hab/dia. Não fazem parte do serviço de coleta regular resíduos sólidos de produção diária superior, em volume e peso, aos fixados para a coleta urbana, bem como resíduos que exijam tratamento diferenciado. Os resíduos sólidos industriais, de qualquer classe, enquadram-se nesta condição.

O lixo hospitalar é coletado diariamente, pela empreiteira, através da utilização de frota de veículos especiais.

A Prefeitura de Santo André, atualmente dispõe de duas maneiras de tratar os resíduos coletados: Aterro Sanitário e Usina de Compostagem, ambos situados à cerca de 8 km do centro, em uma área de 250 mil m² na rua Espírito Santo, Bairro Cidade São Jorge - Santo André. (foto 2 - anexo 2).

O aterro sanitário municipal, atualmente operado pela empreiteira ENTERPA, entrou em operação em 1987. Tem utilização específica para o aterramento de resíduos domésticos, de saúde e de rejeitos da usina de compostagem. Apesar de não estar habilitado para receber resíduos industriais, constata-se, a partir de observações, que a prática adequada não é fielmente seguida.

A Usina de Compostagem, com operação iniciada em 1982, tem capacidade nominal para processar 450 toneladas diárias de lixo. Do total de componentes recicláveis, cerca de 50% torna-se produto passível de comercialização.

Quanto aos resíduos de saúde, a melhor opção seria a incineração, uma vez que não existe um controle adequado das condições de disposição.

O sistema de tratamento e disposição de resíduos domésticos em Santo André exige melhorias e implantação de atividades em caráter emergencial, ressaltando-se o tratamento adequado do chorume e o monitoramento da água subterrânea.

A área do aterro é rodeada por ocupação urbana, destacando-se o bairro Cidade São Jorge e o bairro Centreville, onde existem diversas unidades habitacionais sem condições básicas de saneamento. Na porção inferior do aterro, interface com o bairro Centreville, localiza-se o ponto de saída da drenagem do chorume (foto 3 - anexo 2), que é lançado em um córrego onde dezenas de pessoas convivem

diariamente. As figuras 20 e 21 mostram a destinação do lixo no município de Santo André.

Figura 20 - Destinação do Lixo por Domicílios

Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

(1) item desmembrado no gráfico 8

Figura 21 - Destinação do Lixo por Domicílios - Diversos

Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

7.2 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

No município de Santo André, inúmeras mudanças realizadas não condizem com a dinâmica da evolução urbana, fazendo com que o município adquira características diferentes das idealizadas no zoneamento.

Neste contexto, no que concerne ao uso industrial, tem-se ao longo da avenida do Estado, via que acompanha o rio Tamanduateí, uma concentração de indústrias de grande porte, destacando-se no final do eixo, a presença do Polo Petroquímico de Capuava (foto 4a e 4b - anexo 2). Neste eixo existem ainda expressivas áreas não ocupadas e, aparentemente sem perspectivas de ocupação industrial. O que se verifica é a ocupação por estabelecimentos comerciais de grande porte, tais como Carrefour e WallMart, concessionárias autorizadas de veículos, além da construção de um shopping center, que de acordo com as placas de publicidade local, será o maior da América Latina.

Por um lado, esta situação reflete uma tendência de migração das indústrias para o interior do Estado, ou mesmo para outras regiões federais, onde os incentivos fiscais, mão-de-obra e condições de transporte sejam mais vantajosos. Esta característica, do ponto de vista econômico, é prejudicial para o município, uma vez que sua participação no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS diminui.

As indústrias de médio e pequeno porte distribuem-se principalmente nas várzeas dos afluentes do rio Tamanduateí, em regiões mais periféricas, convivendo desta forma com os usos residencial e comercial. Estas indústrias normalmente são potenciais geradoras de condições que deterioram o meio ambiente.

Quanto ao uso habitacional, nos últimos 10 anos, evidencia-se um crescimento, na região central, de construções que objetivam a verticalização. Inúmeros casarões antigos cederam seus lugares para a construção de edifícios modernos, enquanto nas regiões periféricas ocorre um desmembramento de lotes e ocupação clandestina de terrenos públicos e particulares. Observa-se nestas áreas a presença de edificações incompletas, em condições irregulares, destacando-se a presença de mais de uma unidade habitacional por lote. Esta situação irregular ocorre, também em larga escala na Área de Proteção aos Mananciais.

Na periferia do município de Santo André, nas divisas com os municípios de São Bernardo do Campo e Mauá, é característico o assentamento em locais de topografia acidentada e o conseqüente risco geológico de escorregamentos e deslizamentos. Nas últimas duas décadas o crescimento populacional foi além do previsto e planejado, gerando desta forma inúmeras condições irregulares de assentamento e de déficit habitacional. Este crescimento populacional está diretamente vinculado ao crescimento da indústria. Milhares de migrantes de outras regiões do Estado e do país, instalaram-se em Santo André em busca de oportunidades de emprego e de melhoria de qualidade de vida. Neste êxodo gerado pelo crescimento industrial, muitas ocupações urbanas se deram de forma irregular. Evidencia-se no município de Santo André, o bairro Capuava, onde existem residências em todo entorno do Polo Petroquímico, de pessoas que objetivavam facilitar as condições de transporte, moradia, entre outras. As indústrias petroquímicas podem gerar uma série de situações não condizentes ao convívio com o uso habitacional, como problemas de ruídos, odores, material particulado em suspensão, ou mesmo a explosão de materiais inflamáveis. Na região do Polo Petroquímico existem inúmeros dutos subterrâneos que transportam combustíveis inflamáveis. Excetuando-se estes riscos e incômodos diretos, este tipo de indústria é também uma fonte potencial de contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

O município de Santo André tem cerca de 100 favelas, que totalizam aproximadamente 15500 unidades habitacionais. Muitas destas favelas não tem saneamento básico integral, conforme mostra a tabela 5. É comum verificar no entorno das favelas o descarte de resíduos. Dentre as favelas de Santo André, uma que merece destaque, em função de sua localidade e também pelo fato de representar algumas características marcantes presentes em outras favelas do município, é a favela da Rua Espírito Santo, no Bairro Cidade São Jorge.

Esta favela localiza-se ao lado do aterro sanitário municipal e usina de compostagem, que conferem um odor característico para a região. O terreno em que está assentada, além da topografia irregular e inadequada, abrigou um antigo aterro. (foto 5a e 5b - anexo 2). Nesta favela as ligações de energia elétrica são clandestinas (foto 6 - anexo 2), e a distribuição de água é irregular. Não existe possibilidade de acesso de veículos, dada a disposição das unidades habitacionais, bem como da inclinação em alguns trechos, desta forma, o lixo gerado é depositado

NOME	ÁREA (km ²)	UNIDADES HABITACIONAIS	INFRA- ESTRUTURA (a)
Água Grande	1200	3	3
Alarico	1724	10	1
Alberto de Faria	13570	28	1
Alvares Maciel	1500	5	3
Amoritas	35246	175	3
Anita Garibaldi	4692	14	1
Apucarana	27284	122	2.a
Araguari	5540	50	1
Areial	2200	17	1
Armando Setti	6823	58	1
Avinhão	1000	12	1
Bartolomeu Dias	6100	71	1
Bigua	859	8	1
Bizâncio	6243	81	1
Bom Pastor	1520	63	3
Bougival	73546	146	3
Caconde	2000	57	1
Capuava	170000	905	3
Cata Preta		57	3
Cecilia Maria	2020	23	2.a
Cedral	2292	22	1
Centreville II	6528	180	1
Cervantes	4740	34	1
Chapecó	1659	11	1
Cid. São Jorge	3300	21	1
Cipreste	1575	29	1
Cond. Maracanã	7800	142	1
Cruzado II	90000	800	1
D. João III	6575	86	1
Dominicanos	6566	174	1
Dracena	200	4	1
Esfinge	2400	54	1
Galiléia	2670	30	3
Gamboa	63630	387	2.b
Gonçalo Zarco	120296	16	3
Graciliano Ramos	8804	53	3
Gregório de Matos	17630	147	3
Haras		35	4
Henrique Dias	21840	156	1
Hércules	810	17	1
Homero Thon	13579	126	1
Inga / Carijós	4600	20	1
Ipiranga I	5000	184	1
Ipiranga II	10592	134	3
Jardim Cristiane	34000	342	1
João de Barros	18525	120	1
Lamartine(CDH)	70000	600	3
Lamartine(PMSA)	10200	100	3
Laplace	4500	27	1
Lavínia	2266	22	2.a
Leviata	1423	15	1
Luis Viana	1200	15	1

TABELA 5 - Favelas em Santo André - Situação 1994 (parte 1)

NOME	ÁREA (km ²)	UNIDADES HABITACIONAIS	INFRA- ESTRUTURA (a)
Maceio	420	7	1
Marginal Guarará	66048	143	3
Mirandópolis	1197	4	1
Nautilus	4455	44	1
Normandia	414	25	1
Nova Zelândia	25130	38	1
Okinawa	17756	6	3
Parque Miami	8500	100	3
Pedro Américo	4980	212	1
Pintassilva		429	3
Pio XII	1987	37	1
Piracanjuba	9377	83	2.a
Queiroz Filho	8042	120	1
Quilombo I	9564	136	2.a
Quilombo II	6686	190	3
Quilombo III	1200	25	1
Ramalho Ortigão	990	20	3
Sacadura Cabral	38273	517	3
Santa Cristina	100000	700	3
São Sebastião	11712	120	3
Saquarema	8500	136	1
Sarapuí	15595	163	1
Serra Pelada	12060	102	1
Sítio dos Vianas		2000	1
Sorocaba I	97364	800	1
Sorocaba II	29000	338	1
Taioca		60	3
Tamarutaca	101175	1061	2.b
Timbó	5310	57	1
Tita	13300	103	3
Toledana I	11875	113	3
Toledana II	36400	260	3
Valentin Magalhães	8004	127	1
Vila Esperança	5000	51	3
Vila Junqueira	23940	184	2.b
Vila Metalúrgica	4467	229	1
Vista Alegre		420	3

TABELA 5 - Favelas em Santo André - Situação 1994 (parte 2)

Fonte: Depto Habitação PMSA - Adaptada Sumário Dados de Santo André 1995

(a) Infra-estrutura : 1 - água , luz e esgoto

2 - reparcelamento + água , luz e esgoto

a-integral

b-parcial

3 - condições precárias

4 - condições parciais

nas ruas que margeiam a favela, gerando um aspecto visual negativo, além da eminente possibilidade de riscos à saúde pública.

É fundamental o município fazer cumprir determinadas legislações e criar outras que minimizem os impactos ambientais gerados por resíduos sólidos.

Do total da área do município de Santo André, 55,13% refere-se a área de proteção aos mananciais. (figura 22). Esta área abriga cursos e reservatórios de água e outros recursos hídricos de importância básica para o meio ambiente, abastecimento , vida, assim como também para a manutenção da fauna e da flora. Esta área está amparada pelas Legislação de Proteção aos Mananciais , decretada pela Assembléia Legislativa e promulgada pelo governador do Estado, : Lei 898, de 18 de dezembro de 1975, Lei 1172, de 17 de novembro de 1976 e Decreto nº9714, de 19 de abril de 1977, que dispõe sobre a delimitação da área , locais que são permitidas edificações, formas de disposição de esgotos, bem como propostas de uso e ocupação do solo, e aprova o Regulamento das Leis anteriores.

Um dos problemas relevantes do município, no que concerne o uso e ocupação do solo, é a expansão urbana. A tabela 6 ilustra este crescimento e mostra a evolução nas últimas décadas associada a uma comparação com os municípios vizinhos.

Figura 22 - Áreas do Município de Santo André Segundo o Uso
Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

MUNICÍPIOS	ANO			
	1960	1970	1980	1991
Santo André	245147	418826	553072	616991
São Bernardo do Campo	82411	201662	425602	566893
São Caetano do Sul	114421	150130	163082	149516
Diadema	12308	78914	228660	305287
Mauá	28924	101700	205740	294998
Ribeirão Pires	17250	29048	56532	85085
Rio Grande da Serra	3955	8397	20093	29901
Total	504416	988677	1652781	2048674

TABELA 6 - Evolução da população 1960 - 1991 dos municípios da região ABC

Fonte : Sumários de Dados de Santo André - 1995 (IBGE-1991)

A área dita urbana, que perfaz 38,11% (PMSA,1995), está quase totalmente ocupada. Dado este fato, verifica-se uma tendência de ocupação de áreas pertinentes a área de proteção aos mananciais, em condições muitas vezes irregulares, infringindo, desta forma, as legislações vigentes (tabela 7).

ÁREA	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO TOTAL	TOTAL DE DOMÍLIOS	MÉDIA HAB/DOM	DENSIDADE MÉDIA (HAB/km ²)
Urbana	66.45	599742	159044	3.77	9025.15
Mananciais	96.14	15913	3878	4.10	165.52
Vertente Rio Mogi	11.79				
Total	174.38	615655	162922	3.78	3530.48

TABELA 7 - Caracterização das áreas de uso do município de Santo André

Fonte : Sumário de Dados de Santo André / PMSA / DIP/SEPLAN / IBGE

Esta condição é um desafio para o corpo administrativo do município, pois oferecem riscos de deterioração dos recursos disponíveis para o abastecimento público de água. No que concerne a aspectos da legislação municipal de uso e ocupação do solo, verifica-se uma constante adequação da Lei 5042/76, através da promulgação de leis que alteram parcialmente seu conteúdo, no sentido de atender demandas de crescimento . Estes processos por muitas vezes entram em confronto com outras legislações, e mesmo assim acabam sendo decretados.

O município de Santo André, de acordo com o setor de cartografia aplicada ao planejamento da Grande São Paulo, apresenta oito classes diferenciadas para aptidões físicas ao assentamento urbano. Estas classes consideram características e critérios quanto a declividade, formação geológica, dimensões do relevo, condições da água subterrânea, entre outros, destacando áreas desfavoráveis à ocupação. A tabela 8 apresenta as principais classes e categorias, e a figura 23 mostra a distribuição destas categorias no município.

Uma vez que a ocupação urbana efetiva no município de Santo André data do início do século, acompanhada desproporcionalmente pelo crescimento industrial e comercial, destacam-se algumas formas de assentamento e características que influenciam diretamente as condições naturais do meio, principalmente no que se refere a drenagem urbana. Neste sentido tem-se : bairros implantados em cotas que os sujeitam a inundações de córregos e rios; descarte de esgoto e lixo nos cursos d'água, associado a movimentos de terra no em torno, que proporcionam o assoreamento e entupimento de galerias; alto índice de impermeabilização, motivado pelo grande número de unidades habitacionais e a pavimentação de vias, que nos dias de chuva intensa comprometem as galerias instaladas, uma vez que o dimensionamento não é adequado; canalização completa de córregos, que além de destruir a paisagem, tornam onerosa a manutenção e/ou a substituição de galerias; falta de investimento e vontade política para resolver os problemas de saneamento, transformando os cursos d'água do município em esgotos à céu aberto (foto 7 - anexo 2).

CLASSES	CARACTERÍSTICAS
1 - Área Urbana	
2 - Áreas com restrições localizadas	Condições topográficas predominantemente favoráveis, com alguns setores problemáticos (declividade superior a 30° e cabeceiras de drenagem) que exigem cuidados especiais no projeto e implantação.
3 - Áreas passíveis de ocupação com sérias restrições	Condições topográficas desfavoráveis em muitos setores de encosta que impõe diretrizes rígidas de projeto e implantação.
4 - Áreas com severas restrições	Baixa declividade do terreno, pouca profundidade do lençol freático e ocorrência de solos com baixa capacidade de suporte. Sérios problemas de enchentes e dificuldades de implantação das obras de saneamento, de sistemas viário e de edificação.
5 - Áreas com severas restrições	Topografia problemática (morrotes isolados que se destacam de uma área relativamente plana e mal drenada) Os problemas previstos para planícies aluviais , são os descritos na categoria 4, e nos morrotes os problemas estão associados a implantação de vias de acesso e lotes.
7 - Áreas com severas restrições	Amplitudes e declividades elevadas, dificultando as condições de acesso às áreas potencialmente ocupáveis.
8 - Áreas impróprias	Amplitudes e declividades elevadas e precárias, estabilidade das encostas impõe diretrizes rígidas que, na quase totalidade dos casos, inviabilizam o parcelamento.

Tabela 8 - Principais classes características - uso e ocupação do solo

Figura 23 – Aptidão Física

8 - INDÚSTRIA E MEIO AMBIENTE

8.1 - UMA VISÃO GERAL

O desenvolvimento industrial no Brasil, neste século, cresce em escala progressiva, fato evidenciado na região do Grande ABC paulista. (figura 24) Este desenvolvimento faz parte dos elementos que caracterizam e dão identidade a esta região. Na década de 50, importantes investimentos internacionais foram promovidos no Grande ABC, caracterizando em um crescimento posterior na capacidade produtiva e um destaque no cenário estadual e nacional. A implantação de indústrias automobilísticas trouxe significativo aporte de empresas de outros ramos que visavam o suprimento secundário. (figuras 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32). Até a década de 70, os municípios de Santo André e São Bernardo do Campo, estavam em evidência, no que concerne a industrialização, porém, com o processo de interiorização ao longo da referida década, foram beneficiadas outras regiões do Estado, tais como a de Campinas e de São José dos Campos. Com a recessão no início da década de 80, a crise de 1987 e outros planos econômicos do governo federal, os investimentos foram sendo inibidos, refletindo em uma queda no crescimento industrial. Atualmente destaca-se um panorama onde o comércio e os serviços adquirem um maior peso no município de Santo André e região. (figura 33 e tabela 9)

Figura 24 - Evolução das Indústrias de Santo André - 1992/1995

Fonte : Sumário de Dados de Santo André - 1995

Evolução Indústria de Gêneros Alimentícios - Santo André - 1992/1995

Figura 25 - Evolução das Indústrias de Gêneros Alimentícios - Santo André - 1992/1995

Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução das Indústrias Farmacêuticas e de Derivados de Plástico - Santo André - 1992/1995

Figura 26 - Evolução das Indústrias Farmacêuticas e Derivados de Plástico - Santo André - 1992/1995

Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução das Indústrias de Componentes Elétricos - Santo André - 1992/1995

Figura 27 - Evolução das Indústrias de Componentes Elétricos - Santo André - 1992/1995

Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução Indústria Metalúrgica - Santo André - 1992/1995

Figura 28 - Evolução das Indústrias Metalúrgicas - Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução da Indústria Química - Santo André - 1992 / 1995

Figura 29 - Evolução das Indústrias Químicas - Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução das Indústrias Têxteis - Santo André - 1992/1995

Figura 30 - Evolução das Indústrias Têxteis - Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução da Indústria de Artefatos de borracha - Santo André - 1992/1995

Figura 31 - Evolução das Indústrias de Artefatos de Borracha - Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

Evolução das Indústrias de Papel , Papelão e Gráficas - Santo André - 1992/1995

Figura 32 - Evolução das Indústrias de Papel, Papelão e Gráficas - Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André 1995

EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EM SANTO ANDRÉ - 1992/1995

Figura 33 - Evolução do Comércio em Santo André - 1992/1995
 Fonte : Sumário de Dados de Santo André -1995

GÊNEROS	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS			
	1992	1993	1994	1995
Gêneros alimentícios	2774	2754	2841	2890
Vestuário. Uso pessoal. Adorno	1246	1279	1265	1323
Veículos, peças, acessórios	456	495	511	552
Material de construção civil	311	342	337	349
Móveis e eletrodomésticos	206	226	199	208
Máquinas, equipamentos, Ferramentas	185	203	196	191
Outros	1039	1089	1079	1095
Total	6217	6388	6428	6608

Tabela 9 - Estabelecimentos Comerciais em Santo André - 1992 / 1995

Fonte : Sumário de Dados Santo André 1995 - GTM/SIF/SEPLAN/PMISA

As indústrias de maior porte e expressão, instalaram-se no município entre as décadas de 30 e 40. Atualmente o crescimento industrial é pequeno. Alegam-se fatores, como legislação urbana restritiva, desvantagens de locomoção em função do saturamento das vias de acesso, desempenho da economia nacional, média salarial alta, entre outros.

Ao lado deste panorama de crescimento industrial na região, desde o início do século, tem-se um quadro também de crescimento demográfico, de demanda de água e saneamento e de geração de resíduos. O desenvolvimento destes aspectos não acompanharam, a contento, o crescimento industrial, resultando em desequilíbrios ao meio.

A mentalidade das indústrias no início do processo de industrialização, em sua grande maioria, não contemplava preocupações pertinentes à geração de resíduos e suas conseqüências. Foram décadas de descaso com o meio ambiente, verificando-se ainda hoje a continuidade desta sistemática em alguns casos. O município de Santo André, dada a concentração e a diversidade industrial, apresenta influências diferenciadas sobre o meio ambiente.

A quantidade de resíduos industriais e sua forma de disposição, a poluição das águas, dos solos e do ar, encontram-se em um estágio que compromete a qualidade de vida dos seres humanos. Não há uma relação equitativa entre os padrões pertinentes à proteção ambiental com os relacionados ao desenvolvimento tecnológico. No Brasil, esta relação é ainda mais conflitante, pois investimentos adequados para balancear tal situação não fazem parte da composição dos gastos

empresariais, destacando-se assim, uma situação de elevado potencial de impacto negativo ao meio ambiente.

Na década de 60, foi criado e implantado na região do ABC um programa de controle da poluição ambiental, denominado CICPAA - Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição da Água e do Ar. Este programa tinha por objetivo estabelecer bases de controle da poluição industrial. A partir desta implantação, uma das pioneiras no território nacional e da análise e troca de experiências com outros países, iniciou-se um processo de desenvolvimento de padrões e tolerâncias como indicadores da qualidade ambiental. A Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB), entrou neste processo e, atualmente realiza um trabalho junto às indústrias.

Nas duas últimas décadas, em função das exigências dos órgãos fiscalizadores, tecnologias visando o tratamento de material residuário industrial tem sido aplicadas e desenvolvidas, porém, distantes ainda de alcançar um equilíbrio.

A conscientização ambiental está mudando e crescendo. A comunidade tem desenvolvido um importante papel na soma dos esforços para a minimização dos efeitos negativos ao meio ambiente, através de reivindicações, das Organizações Não Governamentais (ONG's), dos grupos ambientalistas, das sociedades amigos de bairro, entre outras. Isto é muito importante, pois a opinião pública, neste instante, demonstra peso quando questões ambientais são discutidas, compondo assim a equipe que poderá decidir junto aos escalões empresarial e político.

Apesar do quadro de desequilíbrio, percebe-se uma tendência de preocupação com o meio ambiente, por parte das indústrias. Este fato pode ser motivado por uma abertura na percepção dos dirigentes, ou simplesmente uma defesa da imagem da empresa. Dentro desta temática, destaca-se, em caráter mundial, uma condição de valorizar a relação indústria e meio ambiente através do desenvolvimento e aplicabilidade de normas.

8.2 - NORMAS SÉRIE ISO14000

A International Organization for Standardization (ISO), é uma federação mundial, com sede em Genebra, criada para promover o desenvolvimento de normas internacionais na indústria, comércio e serviços (Hemenway & Gildersleeve, 1995). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é a representante brasileira junto à ISO.

O desenvolvimento de uma norma estabelece-se por recomendação do governo, indústrias e partes interessadas. Não existem instrumentos legais que confirmem o caráter de obrigatoriedade de adoção das normas ISO, porém, dado o respeito, garantia e suporte que as mesmas oferecem, muitas empresas adotam. Em algumas transações comerciais, o contratante exige que o contratado seja qualificado segundo as normas, tornando-as assim relativamente obrigatórias.

As normas da série ISO14000, têm por objetivo fornecer ao corpo empresarial estrutura para o gerenciamento dos impactos ambientais. As normas da referida série podem ser do tipo diretriz, isto é, documentos descritivos e não requisitos prescritivos, e do tipo especificação, que adquirem este caráter. As normas são divididas em categorias em função de seu foco. Desta forma tem-se a avaliação da organização, que aborda o Sistema de Gerenciamento Ambiental, a Auditoria Ambiental e a avaliação do desempenho ambiental, e a avaliação do produto, que destaca a avaliação do ciclo de vida do produto, aspectos ambientais nas normas e especificações do produto e rotulagem ambiental. Dentre os quesitos das categorias citadas, destaca-se o Sistema de Gerenciamento Ambiental, que é caracterizado pelo aspecto da estrutura empresarial, que preocupa-se com os impactos que seus produtos, a curto e longo prazo, serviços e processos, geram ao meio ambiente. O Sistema de Gerenciamento Ambiental também define responsabilidades e recursos para execução de práticas, processos e procedimentos voltados à redução do impacto.

Dentre os motivos que estimulam a adoção de um Sistema de Gerenciamento Ambiental, releva-se uma redução no passivo do risco, prevenção da poluição e redução de resíduos, valorização da comunidade e maior conformidade com os requisitos legais e regulatórios no que concerne o desempenho ambiental.

A série ISO14000 compreende normas únicas, com o objetivo de fornecer diretriz básica para a implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental. Até o momento, algumas normas da série estão em desenvolvimento. A tabela 10 demonstra as normas da série e suas respectivas abordagens básicas.

Das normas da série ISO14000, a ISO14001 é a única de caráter especificação, contendo elementos básicos para a administração dos processos e atividades de uma empresa. Aplica-se principalmente às indústrias de manufatura e processamento, porém abrangente também para todo e qualquer tipo e tamanho de empresa. Vale ressaltar que a norma ISO14001 não é uma norma de certificação de produto, mas sim do Sistema de Gerenciamento Ambiental.

A ISO14000 é uma consequência da busca na Europa, a partir da década de 70, por alternativas visando diminuir os efeitos das atividades industriais sobre o meio ambiente, que acabou por refletir na economia mundial, criando na década de 90 a demanda por normas ambientais.

Segundo a ABNT(1996), já é possível perceber o interesse das empresas brasileiras de vários setores, em aplicar voluntariamente as normas da série ISO14000, sendo que 43,1% das 500 maiores indústrias do país pretendem certificar-se por estas normas. Diante da globalização da economia é importante que o Brasil rumo à certificação verde.

Documento	Descrição
ISO 14001	Sistemas de Gerenciamento Ambiental
ISO 14004	Sistemas de Gerenciamento Ambiental
ISO 14010	Orientação para Auditoria Ambiental
ISO 14011/1	Orientação para Auditoria do Sistema Ambiental
ISO 14012	Orientação para Auditoria Ambiental
ISO 14013	Gerenciamento de Programas de Auditoria Ambiental
ISO 14015	Avaliação Ambiental das Instalações
ISO 14021	Rotulagem Ambiental
ISO 14022	Rotulagem Ambiental - símbolos
ISO 14023	Rotulagem Ambiental - metodologias de testes e verificação
ISO 14024	Rotulagem Ambiental - programas profissionais
ISO 14025	Metas e Princípios de toda Rotulagem Ambiental
ISO 14031	Avaliação do Desempenho Ambiental do Sistema de Gerenciamento e sua relação com o ambiente
ISO 14040	Avaliação do Ciclo de Vida - princípios e orientação
ISO 14041	Avaliação do Ciclo de Vida - análise do inventário do ciclo de vida
ISO 14042	Avaliação do Ciclo de Vida - avaliação do impacto
ISO 14043	Avaliação do Ciclo de Vida - interpretação
ISO 14050	Termos e Definições - Guia dos princípios para trabalho terminológico
ISO 14060	Orientação para inclusão dos Aspectos Ambientais em Normas de Produtos

Tabela 10 - Abordagens básicas das normas da série ISO 14000
Fonte : Hemenway & Gildersleeve (1995)

8.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos constituem um dos componentes da estrutura funcional de nossa comunidade. Um **resíduo sólido** pode ser definido como qualquer substância indesejável que não tenha consistência suficiente para fluir por si mesma, não sendo utilizável em sua forma original ou para o processo em que foi gerada (FOSTER et al.,1993). Sua disposição de modo inadequado pode gerar diversos problemas ambientais, outros de ordem epidemiológica e a consequente transmissão de doenças infecto-contagiosas. Diversos vetores encontram-se nos resíduos sólidos um meio propício para proliferação, colocando em risco, desta forma, a saúde pública. Mananciais subterrâneos e superficiais, solo, plantas, animais e o homem de uma forma direta ou indireta sofrem as consequências em função das práticas inadequadas de descarte de resíduos. Os resíduos gerados pelo homem, através de suas atividades domésticas e industriais, crescem em quantidade e volume, principalmente em decorrência do aumento da densidade demográfica, do desenvolvimento tecnológico e da elevação do nível de vida.

8.3.1 - Resíduos Sólidos Industriais

São enquadrados como resíduos sólidos industriais os materiais que estejam em estado sólido ou semi-sólido, resultantes da atividade industrial (CETESB,1993).

As decisões tomadas nas fases de manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos, deverão estar fundamentadas em sua classificação. A ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, editou uma série de normas para a padronização da classificação de resíduos. Com base nesta classificação, pode-se definir as medidas de proteção necessárias. O conjunto de normas abrange:

- NBR 10004 - Resíduos Sólidos (classificação)
- NBR 10005 - Lixiviação de Resíduos (procedimento)
- NBR 10006 - Solubilização de Resíduos (procedimento)
- NBR 10007 - Amostragem de Resíduos (procedimento)

A norma NBR 10004, padroniza a classificação dos resíduos segundo o potencial de risco ao meio ambiente e saúde pública, caracterizando quais resíduos devem ter destinação e manuseio mais rigidamente controlados. Quanto as características, segundo a norma NBR 10004, os resíduos são agrupados em três classes, sendo :

- Resíduos Classe I - perigosos ;
- Resíduos Classe II - não inertes ;
- Resíduos Classe III - inertes.

Os resíduos reconhecidamente perigosos, são distribuídos em listagens, fundamentadas nas características, que os classificam segundo os padrões de concentração de poluentes. O conteúdo destas listagens estão descritos na tabela 11.

Listagens	Descrição
Listagem 1	Resíduos perigosos de fontes não específicas
Listagem 2	Resíduos perigosos de fontes específicas
Listagem 3	Constituintes perigosos - base para relação dos resíduos e produtos das listagens 1 e 2
Listagem 4	Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos
Listagem 5	Substâncias agudamente tóxicas
Listagem 6	Substâncias tóxicas
Listagem 7	Concentração - Limite máximo no extrato obtido no teste de lixiviação
Listagem 8	Padrões para testes de solubilização
Listagem 9	Concentrações máximas de poluentes na massa bruta de resíduos utilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente da França para classificação de resíduos
Listagem 10	Concentração mínima de solventes para caracterizar o resíduo como perigoso

TABELA 11 - Listagens de classificação de resíduos perigosos

Segundo a norma NBR 1004, a classificação dos resíduos, em suas respectivas classes, se dá em função de suas características.

Resíduos Classe I - Perigosos

São classificados como resíduos perigosos, ou classe I, os resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados e dispostos de forma inadequada (CETESB, 1993). Os resíduos de restos de embalagens, as embalagens contaminadas, e os resíduos de derramamentos ou produtos fora do especificado da listagem 5 e 6, são também classificados como Classe I.

Resíduos Classe II - Não Inertes

São classificados como resíduos Classe II, os resíduos sólidos ou misturas de resíduos sólidos que não enquadram-se na Classe I ou na Classe III. Estes resíduos podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água (CETESB, op.cit.).

Resíduos Classe III - Inertes

São Classificados como Classe III os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização (Norma NBR 10006) não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos definidos na Listagem 8 (CETESB, op.cit.).

8.3.1.1 - Disposição dos resíduos sólidos industriais

A disposição de um resíduo sólido industrial, pode ser dada de diferentes formas, podendo assim, os mesmos gerarem efeitos maléficos ao meio ambiente e a saúde pública se for realizada de maneira inadequada. A geração e consequentemente a disposição de um resíduo sólido, se dá pelo fato do material se tornar inútil aos processos da empresa geradora, tendo a indústria que solucionar seu descarte. O procedimento correto, quando da geração de um resíduo, é classifica-lo para dispor em locais adequados conforme dispõe as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Outra alternativa que tem se mostrado positiva, inclusive economicamente vantajosa, é a otimização dos resíduos sólidos industriais.

A otimização dos resíduos sólidos em uma unidade industrial, consiste na minimização da geração através do estudo e análise de técnicas que proporcionem a redução da toxidade e volume do resíduo. É fundamental compreender o processo para efetivar e dar soluções para a minimização dos resíduos. Destacam-se duas estratégias para a minimização de resíduos : a reciclagem e a redução na fonte.

8.3.1.2. - Reciclagem de resíduos

A reciclagem se dá, através da recuperação de resíduos ou de seus componentes. Em função do rigor estabelecido pelas normas, a disposição de resíduos podem muitas vezes gerar custos elevados, assim, é oportuno que as indústrias encontrem maneiras de reaproveitar estes materiais ou mesmo vendê-los. Muitas indústrias, destacando-se as de pequeno e médio porte, reaproveitam os resíduos gerados por outras empresas em seus processos, através da extração de substâncias ou mesmo do resíduo bruto. No Estado de São Paulo, coordenado pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP, existe um "Banco de Resíduos", onde as indústrias vinculadas informam nome, composição química e quantidade de resíduos, para que outras, eventualmente interessadas, possam adquirir, sob forma de doação ou venda.

A reciclagem de resíduos é importante, pois propicia uma menor quantidade de material descartado no meio ambiente, além de minimizar a utilização de recursos

não renováveis. Toda indústria que se predispõe a reciclar seus resíduos deve ter preocupações com o seu destino, principalmente se for reutilizado por terceiros. É fundamental reconhecer as implicações que o mesmo terá no novo processo a que se destina, evidenciando a geração de um novo resíduo. Quando se trata do reaproveitamento de constituintes, deve-se conhecer o destino da parcela não aproveitada. É essencial saber a política de descarte de resíduos da indústria que está adquirindo o resíduo, para que o mesmo ou partes constituintes não seja disposto futuramente de modo irregular. A responsabilidade é do gerador primário, o que pode acarretar problemas judiciais futuros caso práticas inadequadas forem estabelecidas por empresas secundárias.

8.3.1.3 - Redução na Fonte

A redução na fonte se dá através da eliminação ou redução de resíduos nas fases de um processo industrial. Para tanto, deve-se ter conhecimento do processo para executar alterações que propiciem melhorias. Dentre estas alterações, incluem-se as modificações em matérias-primas, substituindo-as ou purificando-as; alterações tecnológicas, caracterizadas pela mudança de processos, de maquinário, de manutenção de equipamentos e tubulações; e mudanças de especificações de procedimentos e práticas operacionais, através de estudos efetuados pela engenharia de desenvolvimento de processos, do treinamento de pessoal envolvido no processo, bem como da política da empresa.

A disposição de um resíduo sólido é um vetor significativo no que concerne a contaminação do subsolo. Apesar dos diversos artifícios técnicos e legais existentes para evitar e/ou minimizar estes impactos, verifica-se um potencial crescente de risco de contaminação. O descarte de resíduos sólidos industriais executado de modo clandestino ainda acontece com grande frequência. Significativas quantidades de resíduos são lançados em terrenos abandonados, córregos, ribeirões, margens de rodovias e encostas de morros, inclusive em áreas de proteção aos mananciais (figura 34). Os agentes fiscalizadores não se mostram com estrutura funcional adequada para enfatizar estes problemas, uma vez que são públicos e movidos de acordo com a natureza política e influência do administrador principal.

A caracterização da carga contaminante é muitas vezes difícil em casos de disposição inadequada, pois a ausência de informações verídicas, bem como a origem do material, não são estabelecidas. Os resíduos de origem industrial têm uma enorme variação, dependendo dos produtos e processos responsáveis, porém, mesmo assim são caracterizados por terem alta proporção de componentes tóxicos. O avanço tecnológico, e as conseqüentes modificações dos processos produtivos, fazem com que novos gêneros de resíduos também sejam criados.

Também é caracterizada como disposição inadequada, o descarte feito em aterros ou lixões, que não são credenciados para receber determinadas classes de resíduos. Esta condição oferece um significativo risco de contaminação ao solo e água subterrânea. Esta preocupação tem razão de ser, pois a fiscalização não é efetiva nestes locais e, muitas vezes, a companhia proprietária do aterro ou lixão é também detentora da empresa de coleta e transporte de resíduos industriais

Figura 34 - Descarga de lixo Clandestino na Área de Proteção aos Mananciais
Fonte : Sumário de Dados de Santo André -1995

8.4 - A QUÍMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A concentração, o tipo e o eventual destino dos compostos existentes nos resíduos sólidos, quando dispostos no meio ambiente, e principalmente na presença de água, está condicionado diretamente a processos físico-químicos e biológicos. Estes processos podem agir nos resíduos de modo a atenuar ou intensificar o impacto ambiental causado pela disposição. A compreensão destes processos e suas propriedades garantem um melhor entendimento dos impactos ambientais eventualmente gerados.

A seguir uma sumária descrição de alguns processos e propriedades químicas de maior importância para a análise do impacto e risco potencial gerado pelo descarte de resíduos sólidos industriais.

8.4.1 - Solubilidade

A solubilidade é uma propriedade que depende diretamente do solvente e do soluto envolvidos. A solubilidade de um soluto significa a quantidade necessária para formar uma solução saturada em uma determinada quantidade de solvente. A água serve como solvente para muitos tipos de soluto, porém, em determinadas situações, esta condição não se efetiva.

No meio ambiente, as reações de solubilidade estão vinculadas à composição química dos resíduos, e a conseqüente possibilidade de reação com a água ou outros solventes presentes no sistema. Uma vez realizado o processo, os sólidos dissociam-se produzindo íons, que estão relativamente disponíveis para circular na solução e reagir, e conseqüentemente formar novos compostos. A facilidade com que uma partícula de soluto pode substituir uma molécula de solvente, depende das forças relativas de atração das moléculas do solvente entre si, e da intensidade das interações solvente-soluto. Quando solvente e soluto são imiscíveis, ou mesmo quando o resultado de uma reação entre soluto e solvente gerar produtos imiscíveis, poder-se-á formar no sistema, fases distintas, onde na porção inferior estarão localizados os produtos de maior densidade, em função de seu arranjo e peso atômico.

8.4.2 - Pressão de Vapor

Admitindo que determinado resíduo sólido se dissocie em água, total ou parcialmente, podendo formar uma nova substância líquida, esta ficará sujeita ao processo de evaporação, dada suas características. No processo de evaporação, as moléculas com energia cinética mais elevada começam a deixar o líquido passando para a fase vapor, ocorrendo a diminuição do volume do líquido em função da perda de moléculas. Em ambiente aberto todo líquido desaparece, em velocidades específicas em função das propriedades do líquido, fazendo com que as moléculas se difundam na atmosfera. Em ambiente fechado, escala de laboratório, a pressão de vapor de um líquido é determinada quando não se observa a variação entre a evaporação e a condensação, isto é, diz-se que o líquido está em equilíbrio dinâmico com seu vapor. A temperatura é uma variável de extrema importância neste sistema, pois pode modificar as condições de estabilidade e equilíbrio entre as fases. Outros fatores que afetam a velocidade e intensidade de evaporação são: área superficial e intensidade de atrações intermoleculares. É importante caracterizar a pressão de vapor de determinadas substâncias líquidas em ambiente fechado, pois a partir destes dados pode-se estimar o que acontece em ambiente aberto. Como exemplo temos o mercúrio, que tem pressão de vapor finita, cerca de 10^{-4} KPa à temperatura ambiente, onde desta forma nunca deve, dada suas características de toxicidade, ser deixado em recipiente aberto.

Todo líquido tem pressão de vapor. Quanto mais volátil for o líquido, maior é sua pressão de vapor. Quanto maior a temperatura do sistema, maior é a pressão de vapor do líquido. Aumentando a temperatura de um líquido em ambiente aberto, pode ocorrer a ebulição, e neste momento a pressão de vapor do líquido é igual a pressão atmosférica local.

8.4.3 - Adsorção

A adsorção baseia-se na fixação de átomos, moléculas ou íons de um gás ou líquido na superfície de um sólido. A capacidade de adsorção em meio natural, no que concerne a disposição de resíduos, está diretamente ligada ao tipo de compartimento geológico e das propriedades químicas dos componentes envolvidos.

8.4.4 - Hidrólise

A hidrólise ocorre quando moléculas de água reagem com determinada substância, resultando na dissociação iônica e a conseqüente formação de uma nova solução, que poderá ser ácida, básica ou neutra. O caráter da solução obtida dependerá das características do sal que reagiu com a água. Assim :

Tipo de sal	Resultado da Hidrólise
proveniente de ácido forte e base fraca	solução ácida
proveniente de ácido fraco e base forte	solução básica
proveniente de ácido fraco e base fraca	solução neutra
proveniente de ácido forte e base forte	não há hidrólise

O pH, potencial hidrogenônico, é um parâmetro representativo da concentração de íons hidrogênio em uma solução. A partir da determinação dos íons hidrogênio e/ou hidroxilas, determina-se, através de cálculos exponenciais e conseqüente comparação com tabelas, a condição da solução.

O pH em águas naturais varia normalmente entre 6.0 e 8.0. Dependendo do tipo de resíduo sólido e do meio em que se encontra, as reações com a água poderão gerar substâncias líquidas com características nocivas à saúde pública. O processo de dissociação, responsável pelo transporte de caracteres químicos do resíduo sólido para a fase líquida através da formação de uma nova substância é denominado lixiviação.

8.4.5 - Oxidação e Redução

Em reações químicas que envolvam oxidação e redução, há pelo menos dois reagentes : (a) um reagente redutor, que é oxidado por perda de elétrons e (b) um agente oxidante, que é reduzido pelo ganho de elétrons.

As reações de oxi-redução consistem na transferência de elétrons de um agente redutor para um agente oxidante, de maneira que não possa existir oxidação sem redução concomitante. Quando um agente redutor é oxidado, desde que a reação seja reversível, as formas reduzidas e oxidadas do composto formam um par conjugado denominado dupla redox. A transferência de elétrons envolvem a realização de um trabalho elétrico, que eventualmente pode ser medido.

A força eletromotriz de uma "célula elétrica" demonstra a diferença existente das afinidades por elétrons apresentadas por suas "semi-células". Entende-se também por célula elétrica o meio onde está ocorrendo o processo, e semi-células os eletrodos utilizados para quantificar eletricamente as reações. A medição destas forças são feitas através de instrumentos que apresentam dois eletrodos, onde, através deles, realizar-se-á a medição da transferência de elétrons e a conseqüente possibilidade de se medir seus fluxos e intensidades.

A força eletromotriz é medida em Volt. Volt é definido como "a força eletromotriz que promove uma velocidade normal de fluxo de elétrons, 1A , através de um meio que apresenta um grau normal de resistência a sua passagem, 1ohm. A escala em que os potenciais dos eletrodos são medidos é denominada Escala de hidrogênio, pois considera como valor zero o potencial do eletrodo da semi-célula padrão de hidrogênio. A divisão da escala de hidrogênio é Volt. O valor do potencial do eletrodo na escala de hidrogênio (E_h) é denominado potencial redox. A força eletromotriz de uma determinada célula , mede a diferença de potencial entre suas semi-células, em volts.

A importância do estudo dos processos de oxi-redução ,no que se refere a disposição de resíduos sólidos industriais, se dá pela possibilidade de detectar alterações no meio . As reações químicas de oxidação e redução nos resíduos , podem ser benéficas ou não para o processo de degradação, como também , podem propiciar a liberação de íons, que ao reagir, produzem substâncias com maior teor de periculosidade que as substâncias geradoras.

8.4.6 - Halogenização

A halogenização é um processo de substituição, onde, um composto químico, por reação, recebe um elemento halogênio e libera um elemento de outra família. Os halogênios, família 7A da tabela periódica, são representados pelo flúor (F), cloro(Cl), bromo(Br), iodo(I) e astato(At). São muito reativos, e suas reatividades decrescem do flúor para o astato.

Os halogênios são muito utilizados na indústria em seus diversos ramos de atividade, gerando produtos, sub-produtos e resíduos que oferecem alto risco à saúde pública. Os compostos halogenados dispostos na natureza sofrem processos químicos que podem atenuar ou intensificar a nocividade. A hidrólise pode proporcionar a de-halogenização, onde o produto resultante, em função das condições estabelecidas, pode oferecer maior risco que o gerador, como também ser inofensivo. Existem muitos compostos inertes à hidrólise.

A tabela 12, demonstra a meia vida de alguns compostos halogênicos quando disposto em meio natural.

Compostos	Meia-vida
CH_3F	30 anos
CH_3Cl	339 dias
CH_3Br	20 dias
CH_3I	110 dias
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$	38 dias
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	26 dias
$\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$	23 segundos
CH_2Cl_2	704 anos
CHCl_3	3500 anos
CHBr_3	686 anos
CCl_4	7000 anos
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$	15 horas

Tabela 12 - Compostos Halogênicos - Meia Vida
Fonte: (Moore, 1984)

Os compostos halogenados, de um modo geral, demonstram grande complexidade no que se refere a resolução de problemas de impacto ambiental, pois em função de suas reatividades, não são muito susceptíveis a degradação rápida.

Os halogênios podem se encontrar no ambiente natural através do descarte de resíduos industriais, de acidentes com veículos de transporte ou mesmo naturalmente. As substâncias halogênicas são moderadamente solúveis em água, e relativamente móveis e persistentes em sub-superfície.

9 - LEGISLAÇÃO

Legislação pode ser entendida como o conjunto de condições e normas jurídicas que regulam e normalizam determinado assunto. Uma legislação pode ter abrangência local, estadual e nacional, podendo desta forma ser criada pelo poder legislativo e/ou autoridades públicas legislativas. A legislação pode ser compreendida por leis, portarias, decretos, regulamentos, entre outros.

No que se refere ao Brasil, observa-se a seguinte seqüência hierárquica de legislações, sendo, de modo decrescente: Constituição Federal e Emendas Constitucionais, Leis Complementares, Leis Ordinárias, Decretos-lei, Medidas Provisórias, Acordos e Convenções, Decretos, Portarias e Resoluções e outros.

O Brasil, no que concerne à legislação que versa sobre o meio ambiente, tem um quadro esparso. Verifica-se um número significativo de normas originadas desde a década de 30 até o presente momento, porém com um aspecto de falta de sincronia entre a criação e o desenvolvimento urbano e industrial.

Desde os primórdios do processo de industrialização no Brasil, estabeleceu-se um forte vínculo entre os interesses econômicos e os problemas ambientais. Quando uma empresa procura otimizar as relações custo - benefício de seus processos, um dos principais quesitos a se depor contra são os gastos com os mecanismos de proteção ambiental. A poluição que os processos produtivos geram, originam custos indesejáveis aos administradores, pois as medidas de prevenção da poluição e os conseqüentes custos, devem fazer parte da composição do custo do produto. No Brasil, no início da industrialização esta condição não existia, e mesmo atualmente, apesar do advento da ISO14000, das pressões exercidas pela ação popular, e de uma preocupação mais global sobre questões ambientais, observa-se muitas empresas inertes a estes acontecimentos.

As primeiras iniciativas de legislação sobre o meio ambiente se deu na década de 30, a partir da criação dos Códigos de Minas, de Florestas e das Águas. O código das Águas, ainda em vigor, firmado inicialmente pelo decreto 24643/34, estabelece alguns parâmetros interessantes no que diz respeito à proteção das águas, apesar do enfoque principal deste documento se referir a aspectos econômicos de seu uso. Assim destaca-se:

“ Artigo 109 - a ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que consome, com prejuízo de terceiros;”

“ Artigo 110 - os trabalhos para salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que além da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhe forem impostas nos regulamentos administrativos; “

As décadas de 40 e 50 apresentaram produção fraca, no que se refere a criação de legislações de âmbito ambiental. A este fato, provavelmente pode estar associado os problemas vinculados à 2ª Guerra Mundial, bem como o crescimento industrial no pós guerra.

Na década de 60 um importante decreto foi instituído , decreto 49974/61, vinculado ao Código Nacional de Saúde, evidenciando-se :

“Artigo 37 - as águas residuárias de qualquer natureza, quando por suas características físicas, químicas ou biológicas, alterarem prejudicialmente a condição das águas receptoras, deverão sofrer prévio tratamento; “

“Artigo 38 - as indústrias a se instalarem em território nacional ficam obrigadas a submeter à autoridade sanitária competente, para prévio conhecimento e aprovação, o plano completo de lançamento de resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, visando evitar os inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação das águas receptoras, de áreas territoriais e da atmosfera;”

“Artigo 39 - as indústrias instaladas em território nacional antes da vigência deste Código, ficam obrigadas a promover as medidas necessárias, com o fim de corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação das águas receptoras, de áreas territoriais e da atmosfera;”

“Artigo 40 - a coleta, o transporte e o destino do lixo processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e à estética. “

Na década de 70 as legislações começaram a se tornar um pouco mais específicas, tratando de assuntos de um modo mais direto sobre os aspectos do problema ambiental. Neste período evidencia-se :

“Decreto-Lei 1413, de 14 de agosto de 1975 - dispõe sobre a obrigatoriedade das indústrias novas e já instaladas a promoverem medidas necessárias a prevenir ou corrigir inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação do meio ambiente.”

Decreto 76389, de 03 de outubro de 1975 - dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, através da regulamentação do Decreto-Lei 1413/75, onde destaca-se :

“Artigo 1º - Para as finalidades do presente decreto, considera-se poluição industrial qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de energia ou substância sólida, líquida ou gasosa, ou combinação de elementos despejados pelas indústrias, em níveis capazes de , direta ou indiretamente:

- I - prejudicar a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II - criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- III - ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e a outros recursos naturais.”

Portaria 053/MINTER, de 01 de março de 1979, que estabelece várias diretrizes para o lixo e resíduos sólidos.

Lei 6766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre diretrizes referentes ao parcelamento do solo urbano, no sentido de evitar que o crescimento urbano prejudique o meio ambiente.

Na década de 80 inúmeras normas foram promulgadas, valendo citar :

Lei 6803/80 - dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição referidas no Decreto-Lei 1413/75.

Lei 6938/81 - dispõe sobre a institucionalização da Política Nacional do Meio Ambiente, destacando-se o seguinte objetivo :

“preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições de desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana.”

A Lei 6938/81 foi posteriormente alterada pelas Leis 7804/89 e 8028/90, no sentido de modernizá-la.

Resolução 001/86-CONAMA - estabelece diretrizes para os estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA). Alterada posteriormente pelas Resoluções 011/86 e 005/87.

A legislação brasileira vinculada a questão ambiental, apresenta no decorrer destes quase setenta anos, uma condição fragmentada, propiciando uma condição insatisfatória de proteção aos recursos naturais. Associado a este mosaico estabelecido, tem-se, principalmente nas épocas do início do processo, uma falta de cumprimento e de fiscalização do que está legislado, acarretando assim, diversos problemas de ordem ambiental que atualmente são constatados.

Dentro deste panorama negativo, evidencia-se como situação oposta, a atuação das ONGs (entidades ambientalistas não governamentais), que de certo modo exercem influência em questões vinculadas à defesa do meio ambiente.

Verifica-se hoje que não há uma equivalência entre o avanço tecnológico e o desenvolvimento de medidas legislativas para a proteção do meio ambiente. Os parâmetros normativos estão em déficit. Outro fato que colabora em detrimento destas condições , é o fato de não haver uma coordenação sistemática de aplicação e geração de legislações ambientais em nível de território nacional.

A efetividade de ações mais diretas e a formação de uma consciência ambiental, é fator de extrema importância para os países em desenvolvimento. Deve haver , de um modo global, a compreensão dos papéis pelas partes envolvidas. São responsáveis pelo desenvolvimento deste processo de melhoria o poder público, os administradores de entidades privadas e a população.

9.1 - Legislações pertinentes em Santo André

A evolução urbana e industrial no município de Santo André exige um constante processo de avaliação e acompanhamento de legislação de zoneamento, no sentido de a revisar e adequar ao processo. Atualmente a legislação de zoneamento sofre constantes modificações, que ao meu ver, indicam um descontrole e uma falta de análise mais global dos parâmetros de desenvolvimento da cidade.

A Lei de zoneamento não deve ter o caráter de inibir o desenvolvimento do município, porém, deve ser clara e objetiva ,no sentido de não desrespeitar outras legislações de âmbito estadual e federal em que faça interseção.

No município de Santo André , basicamente, duas Leis regulam o uso e ocupação do solo : A Lei 4169 de 1973 e a Lei 5042 de 1976. Destaca-se que de suas promulgações até a presente data, inúmeras alterações foram efetivadas através de outras leis.

A Lei 4169 de 1973, define áreas de expansão urbana, enfatizando em seu artigo 1º a condição de se ter áreas urbanas fora da zona determinada como sendo urbana.

A Lei 5042 de 31 de março de 1976, dispõe sobre o zoneamento, regulamenta o uso e ocupação do solo nas diversas zonas e dá outras providências.

O município de Santo André é dividido, desta forma, em zonas, de acordo com sua caracterização de uso, sendo :

Zona	Uso
A	residencial
B	institucional / público
C	comercial atacadista
CC	comercial central
CS	comercial setorial
CL	comercial local
D	distrito industrial
E	especial
F	residencial com tolerância para indústria categoria I
G	residencial com tolerância para indústria categoria I e II
H	residencial com tolerância para indústria categoria I , II e III
I	industrial
P	atividades de prestação de serviços e institucional

É fundamental uma revisão da atual legislação, não apenas pelo corpo parlamentar, mas também com o acompanhamento e orientação de técnicos que

possam subsidiar os estudos das novas condições e situações em que o município se encontra e suas projeções futuras.

A legislação em vigor tem a característica de oferecer a possibilidade de convivência entre os usos comercial, industrial e habitacional, que por um lado demonstra aspectos positivos. Também regulamenta o controle do impacto ambiental para a atividade industrial, principalmente através da determinação de parâmetros para ruído, ar, periculosidade, vibrações e resíduos líquidos. Porém, é importante enfatizar, mesmo constando na Lei, o controle dos impactos ambientais não existe. O município não exerce qualquer ação de fiscalização. É *sine-qua-non* estabelecer parâmetros claros e exeqüíveis no que concerne ao controle ambiental e sua conseqüente fiscalização.

A Lei 5042/76 denota que grande parte do município é definido como zona E. A zona E é a "zona Especial", com usos não definidos, que necessitam de estudos criteriosos para a caracterização de seu uso e ocupação. Desde sua promulgação até o presente momento, estes estudos sistemáticos não foram elaborados a contento. Diversos locais classificados como zona E adquiriram legislação própria, evidenciando uma característica de demandas de parcelamentos, ou mesmo para usos específicos. Atualmente a zona E é caracterizada por uma significativa parte da área de proteção aos mananciais e, algumas pequenas faixas nas divisas com os municípios da região.

A Lei 5042/76, desde sua promulgação, vem sofrendo inúmeras modificações, que evidenciam claramente uma falta de análise criteriosa e aprofundada da dinâmica do município, descaracterizando em vários casos a concepção da Lei.

A Lei 5042/76, no que concerne ao uso habitacional, tem uma concepção de distribuição radial, partindo do centro do município para suas extremidades, relacionando inclusive com os padrões de renda, onde quanto mais central melhor o padrão. Quanto ao uso industrial, de pequeno e médio porte, existe a condição de conviver com o uso habitacional, ressaltando-se não poder ultrapassar 30% da área da respectiva zona, além dos parâmetros de nocividade e incomodidade.

De acordo com a legislação em questão, as indústrias de grande porte, receberão classificação de zoneamento como zona "I", e se distribuem ao longo do vale do rio Tamanduateí, acompanhadas pela Estrada de Ferro Santos-Jundiaí (RFFSA) e pela avenida do Estado.

No que se refere ao uso comercial, estabeleceu-se um núcleo central, caracterizado pela diversidade e alta concentração de serviços e alguns núcleos de pequeno porte, distribuídos de modo estratégico no município, oferecendo determinada diversidade de produtos. As atividades cotidianas são distribuídas em toda malha urbana. Os usos institucionais são permitidos em toda área urbana.

É notório no município de Santo André a diferença entre a cidade almejada e idealizada pela Lei de zoneamento e a cidade atual. Não se avaliou de modo sistemático a evolução urbana, além do fato das diversas descaracterizações e modificações pelas Leis no tempo.

Inúmeras leis são criadas, decretadas e promulgadas no âmbito do uso e ocupação do solo, porém, com características de alteração não congruentes à situação e desenvolvimento, mas sim a questões localizadas.

Além da legislação municipal de Santo André, tem-se a legislação estadual, destacando-se a de Proteção aos Mananciais, do Zoneamento Industrial, e a legislação federal, evidenciando aquelas que tratam de assuntos relativos a cobertura vegetal, proteção aos cursos d'água e ao parcelamento.

Algumas modificações e Leis merecem destaque, pois mostram, por um lado, um pequeno ímpeto de modernização, pelo outro, uma necessidade de se adequar situações irregulares.

A Lei 5492, de 1978, que altera parâmetros da Lei 5042/76, define como área de expansão urbana a bacia do rio Mogi e a Área de Proteção aos Mananciais.

A Lei 5502, de 09 de outubro de 1978, dispõe sobre a criação do distrito industrial, zona D, em referência a Lei 5042/76. Vale ressaltar que este distrito industrial está definido no interior da Área de Proteção aos Mananciais.

A Lei 6540, de 12 de setembro de 1989, dispõe sobre o estabelecimento, restrições e regulamentações para a implantação de conjuntos habitacionais de interesse social.

A Lei 6597, de 1989, dispõe sobre alteração na legislação de zoneamento, e dá outras providências. Esta lei já foi alterada inúmeras vezes após sua promulgação.

A Lei 6711, de 1990, dispõe sobre a criação de mecanismos para avaliação e legalização de pequenas atividades não conformes e irregulares.

A Lei 7415, de 03 de setembro de 1996, promulgada pela Câmara Municipal, tem um caráter distinto, destacam-se :

“Artigo 1º - Fica a Prefeitura Municipal de Santo André autorizada a regularizar as edificações de uso unifamiliar ou familiar e as de uso misto construídas clandestinamente ou em desacordo com o projeto aprovado até a data da publicação da presente lei, ainda que em desacordo com as disposições vigentes, sobre zoneamento e edificações, desde que apresentem as condições mínimas de higiene, segurança de uso, estabilidade e habitabilidade”

“Artigo 2º - Não serão passíveis de regularização, para os efeitos desta lei, as edificações que :

I - Estiverem localizadas em Área de Proteção aos Mananciais, em loteamentos clandestinos e/ou irregularidades e em zona especial “E”, definida pela Lei 5042/76.”

Nas restrições para a aplicação da Lei 7415/96, mencionadas no Artigo 2º, supracitado, não constam análise de condições geológicas-geotécnicas e ambientais, fato grave, em função de no município de Santo André existirem diversas áreas com alto potencial de risco.

A Lei 7422, de 23 de setembro de 1996, dispõe sobre o uso e ocupação do solo. Este é um tipo de lei, que é decretada pela Câmara Municipal e promulgada pelo prefeito, que tem por objetivo estabelecer uso do solo, índices urbanísticos e algumas restrições para imóveis pertencentes a zona “E” , isto é, zona onde não haviam construções civis e instalações urbanas. Este tipo de lei é comum , e acontece para vários trechos da zona “E”. Vale ressaltar, para este tipo de lei, 2 artigos, que especificamente para a Lei 7422/96 enquadram-se respectivamente no 3º e 4º Artigo, sendo :

“Artigo 3º - Os empreendimentos em áreas com declividade superior a 30º deverão apresentar projeto detalhado de terraplanagem que contemple também os seguintes elementos :

I - laudo geológico-geotécnico , elaborado por profissional legalmente habilitado, indicando as características do meio físico,

problemas previstos e obras necessárias para a prevenção dos riscos geotécnicos e ambientais;

II - detalhamento geométrico das obras de terraplanagem , proteção superficial das áreas terraplenadas e de drenagem das águas pluviais, a serem implantadas em caráter definitivo e durante as obras;

III - plano de manejo dos solos.

Artigo 4º - A complementação da malha viária deverá considerar os seguintes aspectos :

I - não afetar áreas de vegetação;

II - minimizar os impactos nessas áreas.”

Este tipo de lei sempre cumpre um papel remediador, onde normalmente as condições de aplicação tornam-se impraticáveis.

A Lei 7414, de 02 de setembro de 1996, adquire um caráter interessante, que demonstra, por parte do corpo legislativo e executivo, uma certa preocupação com questões socio-ambientais. Destacando-se:

“Artigo 1º - Fica instituído o programa de coleta seletiva de lixo no âmbito do Município de Santo André, destinado ao reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, oriundos de atividades domésticas, industriais, do serviço público e especiais.

Parágrafo Único - O programa de coleta seletiva de lixo não abrangerá os resíduos resultantes das atividades pertinentes aos serviços de saúde, os quais não serão objeto de reaproveitamento e, para a devida e futura incineração, deverão receber acondicionamento , coleta e transporte especial.”

A Lei 7344, de 06 de março de 1996, decretada pela Câmara Municipal e promulgado pelo prefeito, tem um contexto importante no que concerne a evolução urbana, sendo :

"Artigo 1º - Fica proibida a instalação, nos limites do município de Santo André, de incineradores de lixo, com exceção de unidade de tratamento de resíduos sólidos e serviços de saúde gerados no município.

Artigo 2º - Deverá a municipalidade, no cumprimento de seu dever referente ao recolhimento e destinação de resíduos sólidos de qualquer origem, optar por uma política de educação ambiental, dando prioridade para projetos que prevejam a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. "

No município de Santo André, um número significativo de legislações sobre questões de uso e ocupação do solo e ambientais são criadas, porém é perceptível o não cumprimento, evidenciado pela falta de fiscalização. Dentre as legislações municipais de Santo André, assume caráter de extrema importância a Lei 7333 de 26 de dezembro de 1995, que dispõe sobre o plano diretor do município de Santo André. O Plano Diretor (PD) é um instrumento da política de desenvolvimento do município, e tem por objetivo básico disciplinar as funções sociais da cidade, da propriedade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Para o cumprimento do Plano Diretor algumas medidas devem ser tomadas. Muitas das normas estabelecidas, se levadas a rigor, irão propiciar um engrandecimento e desenvolvimento concatenado do município, porém, em contrapartida, algumas adquirem um caráter excessivamente político, possibilitando condições que a princípio seriam irregulares. Aliado a este fato, o Plano Diretor propõe situações que devem ser normalizadas por leis específicas. No entanto, muitas delas ainda não foram se quer elaboradas, possibilitando desta forma, uma abertura para eventuais problemas pertinentes ao seu cumprimento.

Alguns artigos se destacam, demonstrando uma preocupação com o desenvolvimento urbano e bem-estar da população. É visível a não aplicação dos dispostos, principalmente no que se refere à questões ambientais e de uso e ocupação do solo. Destacam-se os artigos 22º, 24º, 30º, 31º, 35º e 38º, que podem ser apreciados no Anexo 3.

De um modo geral, percebe-se na legislação municipal de Santo André, durante os últimos anos, mudanças que, em vários casos, não condizem com a dinâmica da evolução urbana, fazendo com que o município adquira características diferentes das idealizadas no zoneamento.

10 - INVENTÁRIO

Para uma melhor compreensão das características e particularidades do arcabouço hidrogeológico ambiental da área de estudo, realizou-se um inventário, cuja obtenção dos dados aconteceu a partir da resposta a um questionário (anexo 4) e entrevistas com as pessoas responsáveis pelo setor ambiental e de engenharia das indústrias da região.

A partir dos dados de um inventário, pode-se investigar e obter características de determinada área, sem que houvesse necessidade de execução de obras de longo tempo e alto custo.

O objetivo do inventário foi o de permitir uma visão do uso da água subterrânea, suas relações com o contexto industrial (processamento, geração e disposição de resíduos e efluentes), visando trazer uma contribuição para elaboração de estratégias para a proteção dos recursos hídricos subterrâneos da área de estudo.

Várias fases ocorreram na elaboração do inventário : a primeira reunir e organizar materiais , junto à Prefeitura Municipal de Santo André, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); as demais etapas ocorreram em concomitância ,constando de entrevistas com os responsáveis pelas indústrias, do posicionamento geográfico das mesmas, dos pontos de extração de água subterrânea, dos locais de descarte de resíduos, com o auxílio de tecnologia de posicionamento via satélite, com o uso do instrumento GPS - Global Position System, modelo XL300, marca Silva.

Foram escolhidas 30 indústrias para aplicação do questionário e realização das entrevistas. O critério de escolha foi, em ordem hierárquica, porte da indústria, ramo de atividade, posição na área de estudo.

A partir da análise e interpretação dos dados do inventário, concluiu-se o diagnóstico relação indústria e meio ambiente

11 - DIAGNÓSTICO INDÚSTRIA - MEIO AMBIENTE

Foram analisadas 40 indústrias do município de Santo André. Como pode ser observado no mapa 1(anexo 1) , parte significativa da bacia do rio Tamanduateí, onde se localiza a área de estudo, está ocupada por indústrias de médio e grande porte. Dentre as indústrias da região, destacam-se :

Alcan	embalagens em alumínio
Bandeirantes Química	produtos químicos
Bridgestone / Firestone	pneus
Ciminas	cimento
Cofade	elastômeros
Cofap	amortecedores, autopeças
Copas	fertilizantes
Fairway	tecidos, filamentos
Houston	lubrificantes
Moinho São Jorge	farinha de trigo
Oxiten	produtos químicos
Petroquímica União	produtos químicos
Phillips	lâmpadas, eletrodomésticos
Pirelli	pneus e cabos
Poleolefinas	produtos químicos
Recap - Refinaria Petrobrás	refino de petróleo
Resinor	resinas
Rhodia	matéria-prima, produtos químicos
Tintas Coral	tintas, vernizes, resinas
TRW	terminais de direção, autopeças
Valisere	vestuário

Das indústrias inclusas na área de estudo, foram escolhidas 30 para a realização do levantamento de dados que subsidiou este diagnóstico. Os critérios foram gênero, produtos e porte. Procurou-se escolher indústrias que pudessem representar as características da região no que concerne a geração e disposição de

resíduos sólidos industriais. Desta forma, o critério de escolha adotado, possibilitou a análise de indústrias de médio e grande porte, do ramo químico, metalúrgico, têxtil, borracha e de transformação. Por um motivo de compromisso firmado com os representantes das indústrias, não serão mencionados nomes de indústrias, bem como processos de uma maneira direta, uma vez que determinados dados fornecidos tem caráter confidencial, e de certa maneira podem comprometer as empresas. Como o intuito do trabalho de pesquisa é o de gerar um diagnóstico e não de delatar fatos concretos, tal acordo foi aceito.

O município de Santo André congrega uma diversa variedade de atividades industriais, onde , conseqüentemente, uma intensa diversidade de resíduos sólidos industriais também são gerados.

Os resíduos sólidos industriais são fontes de alto risco de contaminação ao meio ambiente. Desde o início do processo de industrialização nacional, as preocupações com os resíduos sólidos industriais esteve em segundo plano, porém, observa-se que nos últimos anos este quadro tem mudado para melhor. Por um lado, com o advento das normas da série ISO, e especialmente no que concerne ao meio ambiente, a ISO14000, muitas indústrias tem-se mostrado interessadas no gerenciamento ambiental, uma vez que será, em um futuro próximo, condição essencial para exportação de seus produtos. Estas empresas que pleiteiam certificação segundo as normas da série ISO 14000, terão que basicamente quantificar e qualificar seus resíduos, e estabelecer programas de destino e tratamento. Por outro lado, a comunidade, as ONG's (Organizações Não Governamentais) tem pressionado, e em contrapartida, os órgãos ambientais, no caso do Estado de São Paulo a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) , vem realizando levantamentos que indicam algumas situações isoladas da disposição de resíduos sólidos industriais. A partir da análise destes dados preliminares, constata-se que uma significativa parcela das indústrias não efetua o gerenciamento de seus resíduos de forma adequada. Muito resíduo industrial tem sido descartado de modo clandestino, o que pode ser observado facilmente em um traslado pelos terrenos, lixões e áreas desocupadas dos municípios da região metropolitana de São Paulo.

Muitas empresas tem armazenado em suas dependências , resíduos que ainda não tem disposição estabelecida pelo órgão estadual de controle do meio ambiente, onde em alguns casos, torna-se um foco pontual de contaminação,

principalmente quando o processo de estocagem se dá de modo irregular. A estes fatos mencionados, soma-se o grande volume de resíduos sólidos dispostos no solo de modo irregular, apesar que alguns tipos, de acordo com sua classificação e condições de depósito, possam ser descartados pelo fato de não oferecerem risco potencial ao meio ambiente.

O "meio ambiente" não pode esperar os resultados da implantação das normas ISO14000, pelo fato de não se tratar de uma norma impeditiva, bem como sobreviver de ações isoladas. Deve haver, por parte dos órgãos federais e estaduais de controle do meio ambiente, uma atuação mais incisiva e séria para a resolução dos problemas ambientais existentes, além de atitudes e ações preventivas. A situação atual de disposição de resíduos sólidos industriais é grave, e os custos para a resolução tornam-se maiores a medida que a atuação é postergada.

Em todo este processo, o principal responsável é o empresário. Ele deve ter consciência de que é o responsável, legalmente, por problemas de ordem ambiental que seus produtos, processos e resíduos possam gerar. Existem algumas legislações estaduais e federais que tratam das relações gerador - resíduo - poluição, porém, percebe-se, dada a falta de sistematização de algumas normas, lacunas que podem depor contra o órgão ambiental. Segundo a resolução CONAMA, de 05 de agosto de 1993, resíduo sólido é definido como: "resíduos em estado sólido ou semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição."

A Lei 6938, de 31 de julho de 1981, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, define a responsabilidade pela poluição. O parágrafo primeiro do artigo 14, nos fornece esta condição:

"sem obstar a aplicação das penalidades de ordem administrativa, é o poluidor obrigado, independente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente."

O artigo 56 do Decreto Estadual 8468 - SP, estabelece que a responsabilidade de tratamento, transporte e disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza, quando não forem de responsabilidade municipal, é do gerador da poluição.

Segundo a CETESB(1993), 2,57 milhões de toneladas de resíduos industriais classes I , II e III são gerados anualmente na região metropolitana de São Paulo. No Estado de São Paulo cerca de 12,177 milhões de toneladas são geradas anualmente, onde deste total, 7,3 milhões de toneladas foram dispostos no solo e aproximadamente 314 mil foram estocadas. Na região metropolitana de São Paulo, área mais crítica do Estado, em função da concentração e diversidade industrial, cerca de um milhão de toneladas de resíduos foram dispostos de modo irregular. Este mesmo levantamento identificou que foram gerados em 1992, 234 mil toneladas de resíduos classe I na região metropolitana de São Paulo, onde deste total, segundo a CETESB, cerca de 20 mil toneladas foram descartados esgotos, aterros sanitários, lixões particulares e oficiais. Esta prática pode apresentar sérios riscos de contaminação ao meio ambiente, pois trata-se de um método de descarte tecnicamente inadequado, além do fato desta classe de resíduo requerer tratamento diferenciado. Os dados levantados pela CETESB, além de serem estatísticos, podem também não representar a realidade, em função do método e condições de aquisição, o que torna o problema ainda mais grave. Nas atuais condições, torna-se fundamental a conscientização por parte do corpo empresarial, que deve encarar o resíduo gerado e seus conseqüentes métodos de disposição, como parte do custo de seus produtos e processos. Esta parcela no custo dos produtos, se bem gerenciada, pode gerar investimentos em processos industriais que visem a minimização e/ou a neutralização da ação nociva dos resíduos. Estes investimentos podem acontecer sob forma de estudos de substituição de matérias-primas e processos produtivos, do reaproveitamento de componentes nas diversas fases do processo, bem como do tratamento adequado do resíduo gerado. No atual estágio é importante o desenvolvimento e estudo de técnicas para a disposição de resíduos sólidos industriais. No inventários das indústrias realizado no âmbito deste trabalho, constatou-se , em alguns casos, que empresas estocam seus resíduos pelo fato de não se saber, a CETESB e a indústria, qual deve ser a disposição adequada. Percebe-se, através de depoimento de técnicos e dirigentes da CETESB, que um dos principais problemas é a falta de estrutura para a ação sistemática. Faltam investimentos e técnicos e, desta forma, não se pode atuar de modo efetivo e sistemático, propiciando uma condição negativa no que se refere ao controle ambiental.

A disposição de resíduos industriais classes I e II no solo, adquire atualmente um caráter de muita preocupação por um significativo motivo : estão escassos os locais adequados para descarte na região metropolitana de São Paulo. Nesta região não existem aterros para resíduos classe I, apenas para resíduos classe II , sendo : os aterros industriais da Veja Sopave e o Boa Hora. Este último encontra-se no grande ABC, e é a principal base de disposição de resíduos para as indústrias da região. Algumas outras alternativas existem, porém encontram algumas resistências , proporcionadas pelos órgãos ambientais, ou mesmo pelo custo. Neste âmbito, pode-se citar a incineração, o co-processamento, o aproveitamento energético e a reciclagem.

O município de Santo André abriga uma grande diversidade de indústrias quanto ao gênero e porte (tabela 2) . Desta forma, mediante esta característica, uma extensa quantidade de produtos e resíduos são gerados, colocando o município como foco gerador de risco ambiental. A maioria das atividades industriais desenvolvidas iniciaram algumas décadas atrás, época onde não se tinha uma consciência formada sobre a preservação do meio ambiente. Toneladas de resíduos sólidos e efluentes líquidos foram descartados inadequadamente neste período. Um exemplo clássico, é a utilização de PCB's - Bifenilas Policloradas , cancerígenos, que vigoraram em processos produtivos por décadas. Os resíduos de PCB's e seus derivados são decorrentes da utilização em diversos ramos do processo produtivo, através da utilização em transformadores, sistemas de troca de calor e sistemas hidráulicos. Existe uma tendência de eliminação do uso destes materiais dada sua periculosidade. No inventário identificou-se que várias indústrias de Santo André já substituíram os PCB's por outros produtos não nocivos. Um dos principais PCB's em função de sua larga utilização é o óleo ascarel.

O mercúrio é outro elemento presente em muitos tipos de resíduos industriais. É utilizado na fabricação do cloro, de catalisadores, amálgamas, pilhas, aparelhos termo-sensíveis, na produção de zinco, aparelhos analíticos, entre outros. Outro elemento que deve receber atenção quanto ao uso e ao respectivo resíduo é o cádmio. De alta toxidade, o cádmio é utilizado em processos metalúrgicos de tratamento de superfície e em alguns processos de química mineral. A tabela 13 , mostra os principais tipos de resíduos gerados pelas indústrias da região de estudo e o ramo de atividade gerador. As tabelas 14 e 15 ilustram os principais poluentes por tipo de atividade industrial e algumas características pertinentes.

TIPO DE RESÍDUO	ATIVIDADES INDUSTRIAIS
PCB's e derivados	indústrias em geral , transformadores , sistemas hidráulicos sistemas de troca de calor , condensadores
Solventes halogenados	indústria têxtil , indústria química , gráficas processos de tratamento de superfície , limpeza industrial limpeza de reatores / desengraxe
Solventes em geral	indústria química , indústria mecânica indústria metalúrgica , indústria elétrica / eletrônica
Ácidos	indústria química , indústria metalúrgica , indústria mecânica indústria têxtil , processos de tratamento de superfície processos fotográficos , laboratórios
Bases	indústria química , indústria metalúrgica , indústria mecânica , indústria têxtil , processos de tratamento de superfície processos fotográficos , laboratórios
Hidrocarbonetos	refinaria de petróleo , petroquímicas indústrias de transformação , indústria química empresas de transporte e comercialização
Mercúrio e compostos derivados	indústria química , indústria metalúrgica , laboratórios indústria de instrumentos de precisão , consultórios dentários
Cádmio e derivados	indústria de tintas , indústria química , indústria metalúrgica processos de tratamento de superfície
Sais de Cianeto	processo de tratamento de superfície , indústria metalúrgica , indústria química , indústria de pigmentos
Fungicidas / Bactericidas	indústria de lubrificantes
Polyester / Nylon	indústria têxtil , plásticos de engenharia

Tabela 13 - Resíduos industriais e fontes de emissão

ATIVIDADE POLUENTE	metalúrgica	galvanoplastia	mecânica	elétrico eletrônicos	borracha	curtume
cádmio						
chumbo						
cianeto						
cobre						
cromo VI						
cromo (t)						
DBO						
DQO						
estanho						
fenois						
ferro						
fluoreto						
mercúrio						
níquel						
óleos						
pH						
prata						
sulfato						
sulfeto						
zinco						

Tabela 14 - Parâmetros por atividade poluente (parte I)

ATIVIDADE POLUENTES	química	farmacêutica	plásticos	têxtil	alimentos	gráfica
cádmio						
chumbo						
cianetos						
cobre						
cromo VI						
cromo (t)						
DBO						
DQO						
estanho						
fenois						
ferro						
fluoreto						
mercúrio						
níquel						
óleos						
pH						
prata						
sulfato						
sulfeto						
zinco						

Tabela 14 - Parâmetros por atividade poluente (parte II)

	CARACTERÍSTICAS						
	pré-tratamento		resíduos				
	usual	excepcional	degradabilidade			presença de	
ATIVIDADE			forte	fraco	inerte	metais tóxicos	óleos / graxas
metalúrgica							
galvanoplastia							
mecânica							
elétrico eletrônicos							
borracha							
curtume							
química							
farmacêutica							
plástico							
têxtil							
alimentos							
gráfica							

Tabela 15 - Atividades que tem necessidade de tratamento dos resíduos industriais

As condições da poluição industrial, no momento atual, requer atenção a aspectos que até pouco tempo atrás não se tinha. Em determinada fase, priorizou-se a poluição do ar, outra posterior a poluição das águas superficiais, e agora, em função dos motivos já explicitados, a poluição do solo e águas subterrâneas. A complexidade do estágio em que se encontra a disposição de resíduos e efluentes industriais, requer estudos aprofundados para definir: a necessidade da modificação de processos industriais, a eventual mudança do local da unidade produtiva e a instalação de unidades de tratamento.

Existe uma relação direta entre efluentes líquidos e resíduos sólidos industriais. O tratamento de efluentes líquidos tem por objetivo separar fases do efluente em : fase líquida, sólidos em suspensão, gorduras, óleos, metais pesados e outras substâncias que interferem no aproveitamento da água no processo industrial e no lançamento em rede de esgoto ou corpos d'água. Estes processos de tratamento do efluente líquido resultam na geração de um outro tipo de material : os "lodos "de tratamento. Os lodos são considerados como resíduos sólidos, portanto necessitam de controle e fiscalização quanto ao armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Os lodos que apresentam maior grau de complexidade , quanto a composição, são os provenientes de indústrias de pigmentos inorgânicos, de refinarias, da indústria metalúrgica, da indústria química, de galvanoplastias e da indústria de tintas. Desta forma, quando menciona-se sobre resíduos sólidos industriais, deve-se dedicar também atenção ao efluentes líquidos produzidos pelas indústrias, pois uma vez tratados ou pré-tratados em unidades internas de tratamento , poderão gerar lodos com características semelhantes ao resíduo líquido processado. Pode também acontecer a condição onde o lodo gerado não herda características do efluente líquido tratado.

As entrevistas realizadas com as indústrias elucidou algumas características da destinação do lixo por parte das empresas de Santo André. De um modo geral, as indústrias produzem 4 tipos de resíduos sólidos, sendo : resíduos de escritório, resíduos do processo, resíduos orgânicos e resíduos hospitalares. Estes dois últimos tipos só existem a medida que a empresa apresenta refeitório e ambulatório médico respectivamente. Os resíduos de escritório são caracterizados por todo e qualquer material gerado nas dependências administrativas, sendo papéis, papelão, plásticos, varrição e sanitário, e sua destinação, em 100% dos casos, é o aterro sanitário municipal. Os resíduos oriundos do processo, ou suas fases, é determinado como resíduo sólido industrial e é genericamente caracterizado por embalagens vazias, estrados, varrição de dependências da produção, sobras de matéria-prima, lodos de unidades de tratamento de efluentes líquidos e resíduos diretos do processo e produto.

O destino do resíduo sólido industrial adquire diferentes características nas indústrias da região. Estas características estão vinculadas aos tipos de resíduo, ao tipo de transporte e a política da empresa. Constatou-se que algumas empresas, 30%, compartilham da filosofia do "custo zero", isto é, o resíduo não deve gerar insumos financeiros, sendo neste caso, o investimento em processos, tecnologias, tratamentos, transporte e destinação nulo. Nestas situações a empresa efetua a disposição do resíduo sólido industrial de modo irregular, através da contratação, de baixo custo, de profissionais autônomos que se comprometem em dar uma destinação "boa" para o resíduo. Verificou-se nestes casos, que as empresas não demonstram preocupação com a idoneidade do contratado bem como da localização e métodos para o destino final do resíduo. São caminhões, camionetas, kombis e utilitários em geral removendo resíduos classe I e II para locais clandestinos. A foto 8 (anexo 2), refere-se a uma kombi descartando resíduo industrial em um terreno público às 12:15h de uma quarta-feira. O resíduo descartado nesta ocasião refere-se a borra de derivado de petróleo. Muitos casos de contaminação e de medidas inadequadas de disposição de resíduos ocorrem por falta de direcionamento e presença mais efetiva do órgão fiscalizador. Na grande maioria das empresas, 70%, a pessoa responsável pela destinação de resíduos não tem formação adequada, sendo normalmente relocado de outras funções. Nestas condições, normalmente os responsáveis pelo setor de destinação dos resíduos estão vinculados aos departamentos de engenharia, de segurança do trabalho ou utilidades, onde cumprem a função em concomitância a outras atividades, desenvolvendo conhecimento do cargo a partir do tempo ou em função da realização de determinadas exigências do órgão governamental. Em empresas de pequeno e médio porte esta situação é mais acentuada, pois os funcionários, além de desenvolverem múltiplas funções, em alguns casos não tem formação mínima. Um caso deste gênero foi constatado em uma empresa visitada, de porte médio, multinacional e 250 empregados. A empresa compra matéria-prima, dentre os quais solventes e graxas, em tambores, reaproveitando-os para a disposição de resíduos do processo. Em função da filosofia do custo zero, um autônomo foi contratado para recolher os resíduos, e como forma de pagamento do serviço fica com os tambores que contém os resíduos.

Esta situação ilustra uma série de problemas de caráter ambiental e saúde pública, tais como:

- os resíduos de processo dispostos no tambor são descartados irregularmente em terrenos, cursos d'água, valas, queimados, etc.;
- o tambor apresenta em suas paredes resíduos da matéria prima original;
- o tambor será reaproveitado pelo contratado para outros usos. Para a reutilização normalmente elimina-se a "sujeira" através de lavagem com água / solventes e raspagens que ocorrerão em córregos, quintais, terrenos, com a conseqüente disposição inadequada de resíduos;
- o novo uso do tambor poderá ser afetado por constituintes nocivos não dissociados na lavagem.

A vulnerabilidade do sistema está condicionada ao local de execução do descarte e limpeza, bem como das características de nocividade dos principais constituintes dos materiais dispostos.

Opções para se realizar os descartes de maneira adequada existem, porém oferecem custos que muitas empresas consideram ainda como sendo desnecessários, caracterizando assim a filosofia do "custo zero". No que concerne ao descarte de resíduos industriais classe II, a região do ABC dispõe de um aterro industrial particular, visitado no âmbito desta pesquisa, chamado Boa Hora - Central de Tratamento de Resíduos Ltda. O aterro, implantado em 1991, está contido em uma área de 210 mil m² no município de Mauá, e tem capacidade para receber 14 mil toneladas por mês de resíduos industriais classe II. (fotos 9a e 9b - anexo 2) Atualmente, utilizando uma área de 35 mil m², recebe cerca de 4 mil toneladas por mês, dentre as quais 75% correspondem a resíduos oriundos de indústrias de Santo André. O aterro dispõe de uma carteira de mais de 100 clientes, onde destacam-se a Cofap, Volkswagen, General Motors, Pirelli Cabos, TRW, Alcan, Aços Vilarés, Petroquímica União, Termomecânica, Polibrasil, Phillips, Tintas Acrilex, Tintas Coral, Toyota, Nakata, Multibrás, Norton, Armco, Santa Marina, entre outras. Destacam-se como resíduos industriais dispostos, em larga escala, areias de fundição, moldes de fundição e lodos de estação de tratamento, e em menor proporção, vidros, madeiras e entulhos. Tecnicamente o aterro está bem instalado, a disposição de resíduos é criteriosa e efetuada conforme as normas. Uma nova área de aproximadamente 30 mil

m² está sendo preparada para a ampliação, tendo em vista que a atual célula já está em fase de esgotamento. Possui uma lagoa de retenção que remete os efluentes oriundos dos drenos de captação, para uma moderna unidade de tratamento de efluentes, com capacidade de 11m³ de efluentes por hora. O aterro dispõe de 9 poços de monitoramento da qualidade da água, um poço de captação e um pluviômetro. As análises das águas dos drenos, da lagoa de retenção e da saída da unidade de tratamento, bem como dos lodos a serem dispostos, são periodicamente efetuadas em laboratório próprio, instalado na planta da empresa. O laboratório é bem equipado e coordenado, e, em alguns casos, são remetidas amostras para outros laboratórios no sentido de comparar resultados. Aliado a estes aspectos, a empresa dispõe de uma frota de veículos e equipamentos especializados para a coleta e transporte de resíduos industriais. A direção do aterro é comprometida com questões ambientais, e, neste momento, está investindo na pesquisa e execução de tecnologias para implantar e ampliar as possibilidades de destinação de resíduos sólidos industriais, inclusive com ênfase para os resíduos classe I. Além do aterro industrial Boa Hora, é utilizado por algumas empresas da região, em menor proporção, o aterro industrial particular da Vega Sopave, localizado em São Paulo e classificado para receber resíduos classe II.

As empresas descartam seus resíduos industriais de forma mista, isto é, conforme as características e classificação de seus resíduos a destinação é diferenciada. Neste caso, em Santo André, existem empresas que dispõe seus resíduos simultaneamente em aterros industriais, incineradores ou mesmo armazenamento na planta, na hipótese de não existir destinação especificada. Como no Estado de São Paulo existem algumas dificuldades para a disposição de resíduos industriais, algumas indústrias acabam dispondo em outros Estados onde a legislação é menos restritiva. Destaca-se como alternativa adotada em 10% das indústrias visitadas, o envio de resíduos para fornos de cimento e incineradores no Estado do Paraná e Minas Gerais. Uma outra prática adotada em 80% das empresas visitadas, é a "valorização" do resíduo. Entende-se por valorização a condição que propicia o aproveitamento do resíduo, dentro de um caráter comercial. Nestas situações o gerador vende ou cede seus resíduos para outras empresas que, eventualmente irão utilizar em seus processos. Esta é uma boa opção, porém necessita atenção por parte do gerador, que deve controlar alguns parâmetros. É importante que o gerador saiba

como seu resíduo será manuseado, transportado, armazenado, processado, e que tipo de resíduo ele irá gerar e como será disposto, pois, conforme dispõe a Lei 6938/81, o gerador é legalmente o responsável. Nestas condições, é fundamental o cadastramento adequado dos resíduos que saem da empresa, e um conseqüente acompanhamento periódico através de visitas e auditorias na empresa aquisitora. Esta valorização, no Estado de São Paulo, é viabilizada por um "Banco de Dados de Resíduos" coordenado pela FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. As empresas portadoras de resíduos industriais fornecem dados à FIESP, relatando as características dos resíduos e condições de aquisição, e as empresas interessadas entram em contato direto com a indústria geradora para efetuar as negociações.

Em cerca de 50% das indústrias visitadas procura-se fazer um reaproveitamento interno dos resíduos gerados, em função da preservação de suas características básicas. Associado a este fato tem-se a minimização dos resíduos, que consiste na redução de geração de resíduos industriais através da adoção de técnicas que possibilitem a diminuição de volume bem como de suas taxas de toxicidade. Para adotar esta sistemática, deve-se congregiar pessoas que dominem os processos envolvidos na geração dos resíduos sólidos e suas etapas. As ações, neste sentido, deverão ter caráter organizacional, através da efetivação de manutenções, treinamento e conscientização do pessoal envolvido, como também alterações de caráter eminentemente técnico.

Excetuando-se os métodos adequados de disposição, tem-se também a destinação irregular. Através dos dados do inventário realizado junto as indústrias, estima-se que 40% das empresas proporcionam disposição de resíduos industriais de modo inadequado. Os métodos inadequados acontecem por convivência estabelecida como também por desconhecimento de técnicas adequadas. Destacam-se entre as irregularidades: estações de tratamento de efluentes mal dimensionadas, acondicionamento de resíduos de modo irregular, que proporcionam a mistura de diferentes categorias, embalagens de produtos classe I e II dispostas como entulho, não credenciamento e acompanhamento de empresas de coleta de lixo, manuseio indiferenciado de resíduos, disposição de resíduos classe I e II misturados com resíduos inertes e o conseqüente descarte em aterros sanitários de resíduo doméstico, disposição em lixões e locais clandestinos e enterrados nas dependências

da planta fabril. Estas condições descritas foram concluídas a partir de observações "*in loco*", como também através das entrevistas. (fotos 10 e 11 - anexo 2).

Na região do grande ABC, além de se preocupar com a disposição dos resíduos perigosos gerados atualmente pelas indústrias, no que se refere à contaminação dos solos e das águas, deve-se considerar também as indústrias desativadas. Uma unidade fabril desativada representa uma fonte potencial de contaminação, caracterizada pela disposição de rejeitos, disposição de sobras de matérias-primas, disposição de sucatas, disposição de embalagens de matéria-prima vazias e disposição do produto acabado. A disposição pode-se dar através do enterramento do material em latões, sacos ou diretamente no solo, como também apenas dispostos na superfície. Estas condições podem encontrar-se, atualmente, tal como foram concebidas, como também encobertas por uma nova utilização do espaço. O potencial de risco dependerá principalmente das características e da diversidade dos materiais envolvidos, bem como do contexto hidrogeológico.

De um modo geral, se as indústrias entrevistadas durante o inventário estiverem relatando a verdade, a situação do resíduo industrial no município de Santo André não é caótica tal como se espera de uma região de expressivo adensamento industrial. Existe uma preocupação crescente por parte do corpo empresarial para questões vinculadas ao meio ambiente, ainda que pequena perto da necessidade. Meio Ambiente se tornou uma arma mercadológica, principalmente com o advento da ISO14000, que vem fortificar estas questões, que pode beneficiar ou prejudicar a imagem de uma empresa, dependendo de sua conduta. Preocupar-se com questões ambientais será, em um futuro próximo, uma questão de sobrevivência comercial.

12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Vários dos grandes desastres ambientais do planeta tiveram como protagonistas indústrias, principalmente do ramo da química. Como consequência, estas empresas estão desenvolvendo trabalhos para resgatar a imagem junto ao público.

O impacto das atividades industriais sobre o meio ambiente tornou-se um foco de atenção. Os temas de negociação dentro da Organização Internacional de Comércio e outras instituições multilaterais abrangem hoje telecomunicações, informática e meio ambiente. Por isso é urgente que as indústrias tenham a preocupação que com o controle de suas fontes de emissão de poluentes, desde o diagnóstico até a solução mais conveniente para cada caso, sem deixar de gerar benefícios para a sociedade e de preservar o ambiente.

É possível conseguir menor geração de resíduos nos processos industriais. Para isso é necessário uma conscientização do empresariado, para que estes se disponham a investir em tecnologia moderna, e assim resgatar a imagem da indústria brasileira.

Cabe ressaltar que no Brasil já existem indústrias que estão investindo em proteção ambiental, até como forma de garantir a continuidade do processo econômico.

A situação geral, no que concerne a disposição de resíduos sólidos industriais no município de Santo André, é de um processo de crescente melhoria. Apesar de várias indústrias ainda compartilharem da idéia do "custo zero", no que se refere a influência dos resíduos nos custos de fabricação, percebe-se uma evolução no sentido de procurar mecanismos para minimizar os efeitos que os resíduos geram no meio ambiente. É fundamental a conscientização por parte dos empresários, que, por consequência, podem transmitir e cobrar uma política ambiental para todos níveis hierárquicos da empresa.

Com a "onda ambiental" que se destaca no final deste século, muitas empresas procuram, sob a ótica mercadológica, mostrar algumas características, de seus produtos ou processos, que possam transmitir ao público uma imagem do "ambientalmente correto". Porém, a população ainda não está preparada, do ponto de vista político e econômico, para enfrentar situações mercadológicas onde o aspecto

ambiental esteja em evidência. Aspectos de custo, estilo e modernidade superam a questão ambiental.

O nível de conscientização, no que se refere a proteção ambiental, por parte da comunidade ainda é ínfimo. Uma grande parcela percebe apenas os aspectos que afetam diretamente. As Organizações Não Governamentais - ONG's exercem importante papel neste processo, uma vez que, em suas atividades, tem a oportunidade de instruir e capacitar pessoas frente as questões ambientais. As normas da série ISO14000 também começam a exercer influência, uma vez que colocam em confronto questões de mercado e imagem.

No município de Santo André torna-se fundamental o estabelecimento de prioridades políticas de proteção ao meio ambiente, bem como de um efetivo controle das atividades industriais. A legislação oferece lacunas que possibilitam ações não desejáveis. A passividade por parte do poder público anulam a atuação dos setores que trabalham em função de um melhor uso dos recursos naturais. A aquisição e controle de dados confiáveis pode permitir a realização de análises das características e da situação de risco em que o sistema se encontra.

A relação indústria - meio ambiente pode ser harmoniosa, porém, um conjunto de modificações sociais, políticas e econômicas precisam ser estabelecidas.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, é fundamental um controle de perfuração de poços e de suas características de operação e instalação, pois o quadro atual oferece efetivos riscos de contaminação. O uso da água subterrânea de modo apropriado, exige estudos sistemáticos para atender a demanda, uma vez que é um recurso estratégico. Na área urbana a captação da água subterrânea é restrita ao aquífero cristalino, ficando a água armazenada através dos sistemas de fraturas e falhamentos existentes nos corpos rochosos. Os poços perfurados devem ser locados junto a lineamentos estruturais, visualizados em campo ou através de foto- interpretação. A produtividade dos poços dependerá da abertura e da condição das fraturas atravessadas estarem ou não preenchidas por água. A água subterrânea no município de Santo André, dadas estas características, não é propícia para o suprimento complementar do abastecimento público.

Atualmente a majoritária utilização das águas subterrâneas é feita pelas indústrias, que visam baratear seus processos através da diminuição do consumo de água tratada.

É fundamental, por parte dos usuários , um controle efetivo da captação e uso das águas subterrâneas. É necessário buscar outras alternativas para o suprimento de água. A utilização de água bruta pode ser uma solução viável e econômica.

Resumindo as recomendações :

- Efetivar os instrumentos legais que visam o uso e proteção das águas subterrâneas e superficiais;
- Estabelecer mecanismos , de cunho municipal, para um melhor controle dos recursos hídricos e suas interfaces com a urbanização e industrialização;
- Estabelecer controle sobre as atividades industriais do município, enfatizando o descarte de resíduos sólidos;
- Realizar cadastramento e avaliação técnica dos poços tubulares, relevando-se aspectos quanto a construção, produção e uso;
- Elaborar legislações municipais que complementem a Lei Estadual no que tange a proteção dos mananciais superficiais e subterrâneos, objetivando aprimorar e cobrir lacunas das já existentes;
- Priorizar e enfatizar a fiscalização do descarte de resíduos industriais e domésticos;
- Realizar campanhas , com apoio da prefeitura municipal, nas escolas de 1º , 2º e 3º da região , enfatizando a questão ambiental pertinente à água, esgoto, lixo e saúde pública.

13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. - 1957 - Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. Boletim FFCL USP n. 219, São Paulo.
- AL GORE - 1993 - A Terra à Procura de Equilíbrio - Ecologia e Espírito Humano. Tradução de Isabel Nunes. Editorial Presença, Lisboa, 431p.
- ALMEIDA, F.F.M. - 1976 - The System of Continental Rifts Bordering the Santos Basin, Brasil. Anais Academia Brasileira de Ciências, 48 (suplemento) : 15-26.
- ARAGÃO, J.M.S. - 1985 - Estudo Sobre a Remoção de Metais Pesados em Águas Residuárias de Indústrias de Acabamento de Metais. EESC/USP. São Carlos/SP. (diss.mestr.) 159p.
- BERNARDES JUNIOR, C. & CLEARY, R.W. - 1988 - Contaminação de Águas Subterrâneas por Poluentes Orgânicos Tóxicos e Cancerígenos : Um Estudo de Caso. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 5, São Paulo/SP, anais. p256-265.
- BERNARDES JUNIOR, C. ; HIRATA, R.C.A. ; MENDES, J.M.B. ; CLEARY, R.W. - 1990 - Remedial Action for a Industrial Open Dump Proposed activities and prospectives. In : Int'l Seminar of Pollution, Protection and Control of Ground Water , Porto Alegre/RS, anais. ABAS/IAWPRC/ABES. p172-182.
- BERRIOS, M.B.R. - 1993 - Degradação Ambiental na Bacia do Rio Piracicaba. FFCLH/USP. São Paulo/SP.(tese dout) 186p.
- BERTOLO, R. A - 1996 - Relações entre Rios e o Aquífero Sedimentar da Bacia de São Paulo em Área de Exploração Intensiva de Água Subterrânea. IG/USP . São Paulo.(diss.mestrado).
- BRAILE, P.M. & CAVALCANTI, J - 1993 - Manual de Tratamento de águas Residuárias Industriais. CETESB. São Paulo/SP. 764p.
- BRASIL - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - 1996 - Rumo a certificação verde. In: Revista ABNT. São Paulo. Nº0, jan/fev, p16-18.
- BRIGHETTI, G. ; MORITA, D.M. ; IKEDA, L.E.S - 1993 - Caracterização Física, Química e Biológica do Material de Desassoreamento do Rio Tietê na Região Metropolitana de São Paulo. In : Simpósio de Recursos Hídricos do Cone Sul, 1 , Gramado/RS, anais. v4 / p404-413.
- CAVALCANTI, I.N. & REBOUÇAS, A.C. - 1992 - Estudo Hidrogeológico do Município de Atibaia, Estado de São Paulo. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 7, Belo Horizonte/MG, anais. ABAS. p148-153.

- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - 1978 - Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. Estudo Preliminar. São Paulo. 88p.
- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - 1993 - Resíduos Sólidos Industriais. 2 edição. ASCETESB/CETESB. São Paulo. 233p.
- CLEARY, R.W. - 1987 - Introdução ao Estudo de Poluição de Águas Subterrâneas. In : Simpósio Regional de Geologia, 6, Rio Claro/SP, atas. SBG. v2 / p449-451.
- CLEARY, R.W. - 1989 - Águas Subterrâneas. In : Ramos, F. et al.. Engenharia Hidrológica. Rio de Janeiro/RJ. ABRH/Editora da UFRJ. v2 / p293-404.
- COUTINHO, J.M.V. - 1989 - Alguns Aspectos Sedimentológicos e Tectônicos da bacia de São Paulo. In : Workshop da Bacia de São Paulo. São Paulo.
- DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - 1975 - Estudo das Águas Subterrâneas / Região Administrativa 1, Grande São Paulo. V1-textos 220p ; V2-anexo 179p; V3-mapas 18. São Paulo.
- DUARTE, U. & ELLERT, N. - 1988 - Diagnóstico Ambiental de Indústrias - Vetor Solo e Águas Subterrâneas. In : Revista Engenharia Ambiental, v1/n4. p35-40.
- ELLERT, N. ; GREENHOUSE, J. ; WILLIAMS, M.M. ; MENDES, J.M.B. ; HASSUDA, S. - 1986 - A Geofísica Aplicada na Identificação da Poluição do Subsolo por Depósitos de Rejeitos Urbanos e Industriais. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 4 , Brasília/DF, anais. SBG. p528-532.
- FAIR, G.M. - 1966 - Water and Wastewater Engineering : Water Suply and Wastewater Removal. John Wiley. New York.
- FOSTER, S. - 1993 - Poluição das Águas Subterrâneas. IG/SP. (IG série manuais - trad. Hirata/Ventura). 55p.
- FOSTER, S.D. ; HIRATA, R.C.A. ; ROCHA, G.A. - 1988 - Riscos de Poluição de Águas Subterrâneas : Uma Proposta Metodológica de Avaliação Regional. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas,5 , São Paulo/SP, anais. SBG. p175-185.
- FRANGIPANI, A. - 1992 - Águas Subterrâneas nas Rochas Cristalinas da Grande São Paulo. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas,2 , Salvador/Ba, anais. SBG. p127-134.
- GENDA, A. - 1973 - Levantamento Sanitário de Bacias Hidrográficas Visando o Controle da Poluição Industrial das Águas. FSP/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 47p.

- GOMES, D.C. - 1994 - Poluição de Aquífero Costeiro de Araçubepa-Ba por H_2SO_4 e Compostos Orgânicos Oriundos da Produção de Dióxido de Titânio. IGC/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 115p.
- HASUI, Y. ; SADOWSKI, G.R. ; CARNEIRO, C.D.R. - 1976 - Considerações sobre a Estratigrafia do Pré-cambriano na Região de São Paulo. Boletim IG/USP, V7, p107-112. São Paulo.
- HASUI, Y ; CARNEIRO, C.D.R. - 1980 - Origem e Evolução da Bacia Sedimentar de São Paulo. In : Mesa Redonda "Aspectos Geológicos e Geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo" Publicação Especial ABGE-SBG/SP. P5-13. São Paulo.
- HEMENWAY, C.G. ; GILDERSLEEVE, J.P. - 1995 - ISO14000 - O que é ?. Tradução: Sônia de Sá B. Mello. São Paulo. IMAM - Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais. 73p.
- INHOFF, K. - 1966 - Manual de Tratamento de Águas Residuárias.. São Paulo. Ed. Edgar Blücher.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL et al.. - 1975 - Poluição Industrial no Brasil. IPEA-Série Estudos para p Planejamento, 12. Brasília/DF. 111p.
- KIMMELMANN E SILVA, A.A. - 1989 - Estudo Hidrogeológico e Hidrogeoquímico da zona não saturada. Boletim IG/USP. Publicação especial n.6. p93-94.
- LAJE FILHO, F.A. - 1986 - Caracterização, Tratabilidade e Impactos Ambientais Provocados por Águas Residuárias de Indústrias de Laticínios. EP/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.)
- LEÃO, S.A. - 1989 - Perfil Demográfico de Quatro Bairros de um Município com Alto Grau de Poluição Ambiental. IB/USP. São Paulo/SP. (tese dout.) 118p.
- LIMA, M.R. ; MELO, M.S. ; COIMBRA, A.M. - 1991 - Palinologia de Sedimentos da Bacia de São Paulo, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. In : Revista do Instituto Geológico v12/n1-2 . p7-20.
- MAGANIN, A.S. - 1975 - Poluição de Aquíferos por Indústrias. In: Trabalhos apresentados no curso de pós-graduação Geoquímica das Águas. IGC/DGG/USP.
- MARKER, A ; CUNHA, R.C.A ; GUNTHER, M.A - 1993 - Avaliação das Áreas contaminadas na Região Metropolitana de São Paulo. In: Revista Saneamento Ambiental, São Paulo, Ano IV, n.25, p36-39.
- MELO, M.S. ; RICCOMINI, C. ; HASUI, Y. ; ALMEIDA, F.F.M. ; COIMBRA, A M. - 1985 - Geologia e Evolução do Sistema de Bacias Tafrogênicas Continentais do Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Geociências. 15:193-201.

- MELO, M.S. ; COIMBRA, A.M. ; RICCOMINI, C. - 1989 - Evolução dos Conhecimentos sobre a Geologia da Bacia de São Paulo na Década de Oitenta. In : Workshop "Geologia da Bacia de São Paulo" - coletânea de comunicações. IGC/USP. p1-11.
- MENDES, J.M.B. - 1987 - Técnicas Geofísicas Aplicadas no Mapeamento e Monitoramento de Poluição e Contaminação de Águas Subterrâneas. IG/USP. São Paulo/SP. (tese dout.)
- MENEGASSE, L.N.V. - 1996 - Efeitos da Urbanização sobre o Sistema Hidrológico : Aspectos da recarga no Aquífero Freático e escoamento Superficial - Área Piloto : Sub-Bacias Sumaré e Pompéia, Município de São Paulo. IG/USP. São Paulo. (tese doutorado).
- MOORE, J.W. ; RAMAMOORTHY, S. - 1984 - Organic Chemicals in Natural Water - Applied Monitoring and Impact Assessment. Springer-Verlag. New York. 289p.
- MOORE, J.W. - 1991 - Inorganic Contaminants of Surface Water. Research and Monitory Priorities. Springer-Verlag, New York.
- MORAES, P.B.L. - 1992 - Avaliação e Controle no Âmbito do Processo de Planejamento Físico-territorial de Áreas de Proteção Ambiental. FEA/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 133p.
- MORALEZ LLOPES, G. - 1980 - Controle da Poluição das Águas da Região Metropolitana de São Paulo. EP/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 132p.
- MOREIRA NORDEMANN, L.M. & REBOUÇAS, A.C. - 1986 - Comportamento Geoquímico de Íons em Águas de Chuva. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 4, Brasília/DF, anais. SBG. p221-236.
- MORITA, D.M. - 1993 - Tratabilidade de Águas Residuárias Contendo Poluentes : Estudo de Caso. EP/USP. São Paulo/SP. (tese dout.) 4v.
- MORITA, D.M. & ALEM SOBRINHO, P. - 1989 - Tratabilidade de Águas Residuárias Industriais Contendo Poluentes Tóxicos. In : Contribuições a Engenharia Civil. EP/USP. SP/EPUSP. p117-68.
- MURCK, B.W. ; SKINNER, B.J. ; PORTER, S.C. - 1996 - Environmental Geology. John Wiley & Sons, INC. New York. 535p.
- NAZARI, N.M. ; BURSTON, M.W. ; BISHOP, P.K. ; CERNER, O.N. - 1993 - Urban Ground Water pollution : A Case Study from Coventry, UK. In : Ground Water Magazine v31/n3, May-June. p417-424.
- NEDER, R.T. - 1993 - Industrialismo e Meio Ambiente : Atores Sociais e Responsáveis na Crise Sócio-ambiental na Metrópole de São Paulo. FFCLH/USP. São Paulo/SP. (tese dout.) 317p.

- OMS - Organização Mundial de Saúde - 1971 - Salute Ambiental en el desarrollo urbano : Informe de un comite de expertos de La OMS. Ginebra : OMS. 70p.
- OLIVEIRA, E. - 1992 - Contaminação de Aquíferos por Hidrocarbonetos Provenientes de Vazamentos de Tanques de Armazenamento Subterrâneo. IGC/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 112p.
- OLIVEIRA, A.C. - 1993 - Políticas de Meio Ambiente no Estado de São Paulo 1955-1970 : O Controle da Poluição Industrial. FFCLH/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 173p.
- PACHECO, A. - 1984 - Análise das Características e da Legislação para Uso e Proteção das Águas Subterrâneas em Meio Urbano, Município de São Paulo. IGC/USP. São Paulo/SP. (tese dout.) 174p + anexos.
- PACHECO, A. - 1991 - Lixo Tóxico Industrial e Meio Ambiente-Impacto na Água Subterrânea. CNPQ. Brasília/DF. (relatório técnico-científico) 82p.
- PARISOT, E.H. - 1983 - Águas Subterrâneas no Centro Oeste do Município de São Paulo : Características Hidrogeológicas e Químicas. IGC/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 93p.
- PMSA - PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ - 1995 - Sumário de Dados de Santo André. Secretaria de Planejamento. Santo André.
- PONTUSCHKA, N.N. - 1979 - Suzano e o Impacto da Industrialização. FFCLH/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 121p.
- POVINELLI, J. - 1970 - Conseqüências do Lançamento de águas Residuárias Urbanas de São Carlos/SP. FSP/USP. São Paulo/SP. (diss.mestr.) 50p.
- REBOUÇAS, A.C. - 1988 - Impactos da Industrialização e Urbanização nas Águas Subterrâneas. In : Encontro de docentes e pesquisadores da USP sobre meio ambiente, 1, São Paulo/SP, resumos. CEPAS/USP. p111.
- REBOUÇAS, A.C. - 1992 - Impactos Ambientais nas Águas Subterrâneas. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 7, Belo Horizonte/MG, anais. ABAS. p11-17.
- REBOUÇAS, A.C. ; RICCOMINI, C. ; ELLERT, N. ; DUARTE, U. ; MELLITO, K.M. ; SENF, L.A. ; SOUZA, J.C.S. - 1994 - Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo. Uso e Proteção. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 8, Recife/Pe, anais. SBG. p180-189.
- RICCOMINI, C. - 1989 - Rift Continental do Sudeste do Brasil. IG/USP. Tese de Doutorado. 256p.

- RICCOMINI, C. ; COIMBRA A M. - 1992 - Geologia da bacia Sedimentar . In: Ferreira, A A ; ALONSO, U.R.; LUZ, P.L. . Solos da Cidade de São Paulo. São Paulo. ABMS/ ABEF. P37-94.
- RICCOMINI, C. ; COIMBRA, A.M. ; TAKIYA, H. - 1992 - Tectônica e Sedimentação na Bacia de São Paulo. In : Seminário de Problemas Geológicos e Geotécnicos na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo/SP, anais. ABAS/ABGE/SBG. p21-45.
- ROCHA, G.A ; GONÇALVES, V.G. ; REBOUÇAS, A.C. ; BARRETO, L.M.B. - 1989 - Hidrogeologia da Bacia de São Paulo : Estágio Atual de Conhecimento. In : Workshop "Geologia da Bacia de São Paulo" - coletânea de comunicações. IGC/USP/SBG. p44-59.
- RODRIGUES, G.L. & DUARTE, U. - 1989 - Urbanização e Impactos Ambientais nas Águas Subterrâneas, Exemplo da Região Metropolitana de São Paulo. In : Encontro Nacional Sobre Estudos do Meio Ambiente,2, Florianópolis/SC, anais. UFSC. p88-97.
- ROSSI, H. - 1972 - Águas Residuárias Industriais e Poluição dos Rios. EP/USP. São Paulo/SP. (tese dout.) 98p.
- SABESP / CEPAS - 1994 - Diagnóstico Hidrogeológico da região Metropolitana de São Paulo. Relatório Final Convênio SABESP - CEPAS / IG-USP. 115p
- SADOWSKI, G.R. - 1989 - Considerações Geomecânicas Sobre Argilas Terciárias da Bacia de São Paulo. In : Workshop "Geologia da Bacia de São Paulo" - coletânea de comunicações. IGC/USP/SBG. p.38-39.
- SCHMIDT, M.J.M.S. - 1985 - Tratamento de Águas Residuárias da Indústria de Papel Simão SA : Influência na Qualidade do Rio Paraíba do Sul. FSP/USP. São Paulo/SP . (diss.mestr.) 47p.
- SIGOLO, J.B. ; MELLO JUNIOR, R.F. - 1994 - Uso da Geoquímica na Caracterização da Contaminação Industrial do Solo por Metais Pesados : Um Caso Prático. In : Congresso Brasileiro de Geologia,38, Camboriu/SC, anais. SBG. v1/p63-66.
- STUMM, W. ; MORGAN, J.T. - 1996 - Aquatic Chemistry - Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3rd edition . John Wiley & Sons, INC. New York.
- SZIKSAY, M. ; ALEXANDRE, G.A.L. ; HYPOLITO, R. ; TOLEDO-GROKE, M.C. ; AGUIAR, D.M.O. ; SHIMIZU, D. ; FERNANDES, E.A.N. ; ORLANDO, R.C. - 1992 - Metodologia Preliminar para o Estudo da Mobilidade de Metais Pesados na Zona Não Saturada em Clima Tropical. In : Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 7, Belo Horizonte/MG, anais. ABAS/SBG. p136-139.
- SZIKSAY, M. ; AUGELLI, M.A. ; FIGUEIRA, R.M. ; SAMESHIMA, R.H. ; HYPOLITO, R. - 1987 - Contribuição ao Estudo da Poluição das Águas Subterrâneas. In : Encontro Nacional de Química Analítica,4, São Paulo/SP, resumos. SBQ. p9.

SZIKSAY, M. ; KIMMELMANN E SILVA, A.A. ; HYPOLITO, R. - 1989 - Estudo Hidrogeoquímico das Zonas Não Saturadas e Saturadas em Terrenos Subtropicais Úmidos. In : Congresso Brasileiro de Geoquímica, 2, Rio de Janeiro/RJ, anais. SBGeoquímica/CPRM/DNPM. p329-337.

VALLE, M.A . - 1996 - Caracterização Hidrogeológica do Município de Santo André - Relação Indústria e Meio Ambiente. In : II Workshop Científico da Pós-graduação. Boletim de resumos.IG/USP. São Paulo.

ANEXO 1

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 32

ANEXO I - GLOSSÁRIO DE SIGLAS

AEI	- Área de Especial Interesse
AEIA	- Área de Especial Interesse Ambiental
AEIS	- Área de Especial Interesse Social
AEIU	- Área de Especial Interesse Urbanístico
APH	- Área de Proteção aos Mananciais
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
EIU	- Estudo de Impacto Urbanístico
ETA	- Estação de Tratamento de Água
ETE	- Estação de Tratamento de Esgotos
LUOS	- Lei de Uso e Ocupação do Solo
PMES	- Plano Municipal de Esgotos Sanitários
PMÁA	- Plano Municipal de Abastecimento de Água
PMC	- Plano Municipal de Cultura
PMCT	- Plano Municipal de Circulação e Transporte
PMD	- Plano Municipal de Drenagem
PME	- Plano Municipal de Educação
PMES	- Plano Municipal de Esgotos Sanitários
PMLU	- Plano Municipal de Limpeza Urbana
PMMA	- Plano Municipal de Meio Ambiente
PMS	- Plano Municipal de Saúde
PMSV	- Plano Municipal de Sistema Viário
RINA	- Relatório de Impacto Ambiental
RIU	- Relatório de Impacto Urbanístico
RMSP	- Região Metropolitana de São Paulo
SEPLAN	- Secretaria de Planejamento
ZPA	- Zona de Proteção Ambiental
ZUR	- Zona Urbana
ZEU	- Zona de Expansão Urbana

ANEXO 2

SANTO ANDRÉ - SP

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS

LEGENDA

- INDÚSTRIAS - EDIFICAÇÕES
- VIA PAVIMENTADA
- CURVAS DE NÍVEL
- RIO
- RIBEIRÃO / CÓRREGO
- LINHA FÉREA - RFFSA

Ng

ESCALA 1 : 15000

Declinação magnética 1997 : 19° 23' 50" W
Variação anual : 8' 50" W

Elaborado por : M.A.Vallé / IG/USP-1997-diss.mestrado
Base cartográfica : Aerofil S.A. / PMSA - 1990 - 1:10000
Folha Santo André - SF-23-Y-C VI-2-SE-B
Folha Capuava - SF-23-Y-D IV-1-SO-A

Foto 1a - Resíduos dispostos irregularmente

Foto 1b - Resíduos dispostos irregularmente

Foto 2 - Aterro Sanitário Municipal - Santo André / SP

Foto 3 - Aterro Sanitário Municipal - Santo André / SP ; lançamento inadequado de chorume

Foto 4a - Vale do rio Tamanduateí - Polo Petroquímico de Capuava / Santo André-SP

Foto 4b - Vale do rio Tamanduateí - Concentração de indústrias / Santo André-SP

Foto 5a - Favela Espírito Santo - Santo André - SP

Foto 5b - Favela Espírito Santo - Santo André - SP - Detalhe da foto 5a

Foto 6 - Favela Espírito Santo - Santo André - SP -
Ausência de saneamento básico ,ligações elétricas clandestinas

Foto 7 - Rio Tamanduateí - Exemplo de poluição dos cursos d'água de Santo André

Foto 8 - Descarte clandestino de resíduo industrial (detalhe Kombi)

Foto 9a - Aterro controlado de resíduos industriais

Foto 9b - Aterro controlado de resíduos industriais - detalhe da foto 9a

Foto 10 - Resíduos industriais descartados em terreno particular

Foto 11 - Resíduos industriais descartados às margens do córrego dos Meninos

ANEXO 3

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

LEI Nº 7.333, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1995

DISPÕE SOBRE O PLANO DIRETOR
DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ.

A Câmara Municipal de Santo André decreta e eu promulgo a seguinte lei:

TÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

CAPÍTULO I - DOS OBJETIVOS

Artigo 1º - O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento municipal e tem por objetivo disciplinar as funções sociais da cidade e da propriedade e garantir o bem estar dos seus habitantes.

Artigo 2º - Para que a cidade cumpra sua função social, a política urbana visará:

I - à disponibilidade de espaços públicos e privados, equipamentos e serviços para o desempenho das atividades econômicas e para a circulação de pessoas e bens;

II - à provisão de espaços e serviços públicos, de modo a assegurar a todo o cidadão o exercício do direito ao trabalho, moradia, educação, saúde, segurança, esporte, cultura, lazer e meio ambiente não degradado;

III - à provisão de serviços públicos, espaços e instituições que assegurem o acesso dos cidadãos a informações em poder de órgãos públicos e a cooperação de associações representativas da sociedade civil na formulação das políticas públicas municipais;

IV - à justa distribuição das obrigações e benefícios decorrentes das obras e serviços de infra-estrutura urbana, recuperando-se para a coletividade a valorização imobiliária resultante da ação do poder público e de terceiros;

V - à manutenção do equilíbrio ecológico como bem de uso comum essencial à qualidade de vida;

VI - ao respeito e estímulo à diversidade dos valores culturais, combatendo a segregação social;

VII - à multiplicidade das funções e atividades na cidade.

Artigo 3º - Para os fins previstos no "caput" do

BIBLIOTECA
SEMASA

22.02.96

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 2

artigo anterior, o Município adotará as seguintes medidas:

I - regularização dos loteamentos irregulares e clandestinos atendendo a legislação vigente, mantidas as penalidades previstas em lei para o loteador e demais responsáveis;

II - programa de urbanização e regularização de terras urbanas e titulação das áreas ocupadas por população de baixa renda, respeitando o artigo 307 da Lei Orgânica Municipal;

III - promoção e ampliação da oferta de moradia para as camadas da população de média e baixa rendas;

IV - prevenção e correção das variações do valor da propriedade e criação de mecanismos de recuperação, pelo Poder Público, da valorização imobiliária decorrente de sua ação e de terceiros;

V - qualificação estética da paisagem urbana;

VI - preservação, proteção e recuperação do meio ambiente e do patrimônio cultural;

VII - continuidade do processo de planejamento contemplando, inclusive, a criação de canais de participação da população.

CAPÍTULO II - DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE

Artigo 4º - Para cumprir sua função social a propriedade urbana deve atender, simultaneamente e segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, no mínimo aos seguintes requisitos:

I - ser o imóvel efetivamente utilizado como suporte de atividades de interesse urbano, que são: moradia, produção industrial, circulação, comércio, prestação de serviços, preservação do patrimônio cultural ou paisagístico e preservação de recursos naturais necessários ao desempenho de sua função social na Região Metropolitana de São Paulo (RMSF);

II - ter o imóvel uso e intensidade de ocupação compatíveis com:

- a) a segurança dos imóveis vizinhos;
- b) a manutenção ou melhoria da qualidade do meio ambiente;
- c) a viabilidade de atendimento por equipamentos e serviços públicos e privados.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 3

Parágrafo único - Nas bacias dos rios Grande, Pequeno e Mogi, consideradas Área de Proteção aos Mananciais (APM), constitui a função social primordial da propriedade a preservação da quantidade e qualidade da água.

TÍTULO II

DA ESTRUTURA URBANA

CAPÍTULO I - DAS DIRETRIZES GERAIS DE ESTRUTURAÇÃO URBANA

Seção I - Do Macrozoneamento

Artigo 5º - O macrozoneamento do Município fica definido por duas zonas diferenciadas, subdivididas internamente, e assim discriminadas:

I - Zona Urbana - ZUR;

II - Zona de Expansão Urbana - ZEU.

Sub-seção I - Da Zona Urbana - ZUR

Artigo 6º - A Zona Urbana - ZUR corresponde às áreas pertencentes às bacias do Rio Tamanduatê e dos córregos Oratório e Meninos.

Artigo 7º - A Zona Urbana - ZUR subdividir-se-á em áreas que contemplarão os seguintes usos: residencial, comercial, industrial, prestação de serviço e institucional.

Artigo 8º - Lei específica definirá as normas, índices urbanísticos para parcelamento, uso e ocupação do solo da ZUR.

Sub-seção II - Da Zona de Expansão Urbana - ZEU

Artigo 9º - A Zona de Expansão Urbana - ZEU corresponde às áreas de proteção do ambiente natural, localizadas nas bacias dos rios Grande e Pequeno (Área de Proteção aos Mananciais) e do Rio Mogi.

Artigo 10 - Em função das restrições de uso a ZEU subdividir-se-á em seis categorias:

I - ZFA-1: área de alta restrição de uso, correspondendo à Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, submetida a legislação específica;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 4

II - ZPA-2: área restritiva, correspondendo às nascentes do Rio Grande e trecho da bacia do Rio Mogi, permitindo-se utilização para turismo ecológico, educação ambiental e manifestações culturais, desde que compatíveis com a preservação do meio ambiente natural, e ainda uso dos recursos com manejo sustentado;

III - ZPA-3: área de preservação, correspondendo a trechos das várzeas dos rios Grande e Pequeno, permitindo-se o uso rural, de recreio e de apoio ao turismo ecológico;

IV - ZPA-4: correspondendo ao Parque do Pedroso, permitindo-se usos diversificados compatíveis com sua preservação;

V - ZPA-5: correspondendo às glebas passíveis de parcelamento, bem como àquelas já parceladas e ocupadas até a data desta lei, localizadas nas bacias dos rios Grande e Pequeno - Área de Proteção aos Mananciais;

VI - ZPA-6: correspondendo à área industrial do Bairro de Campo Grande, permitindo-se o uso industrial e de complemento à atividade industrial.

Artigo 11 - Lei específica definirá as normas, índices urbanísticos para parcelamento, uso e ocupação do solo das ZPAs.

Seção II - Das Áreas de Especial Interesse

Artigo 12 - Sobreposto ao macrozoneamento e à Lei de Uso e Ocupação do Solo, poderão ser delimitadas áreas com normas específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo, que serão denominadas:

I - Áreas de Especial Interesse Social - AEIS;

II - Áreas de Especial Interesse Urbanístico - AEIU;

III - Áreas de Especial Interesse Ambiental - AEIA.

Parágrafo único - As Áreas de Especial Interesse serão objeto de lei específica.

Artigo 13 - Constituem-se "Áreas de Especial Interesse Social" - AEIS:

I - as áreas ocupadas por assentamentos

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 5

habitacionais de população de baixa renda, onde houver interesse de regularização jurídica da posse da terra e a sua integração à estrutura urbana e melhoria das condições de moradia;

II - os terrenos não edificadas, sub-utilizados ou não utilizados, necessários à implantação de programas habitacionais para a população de baixa renda.

Parágrafo único - Não será admitida a criação de AEIS na Zona de Proteção Ambiental - ZPA.

Artigo 14 - Constituem-se Áreas de Especial Interesse Urbanístico - AEIU os espaços ou conjuntos urbanos de expressão na cidade que deverão ser preservados, revitalizados ou reestruturados em face de:

I - seu valor histórico e cultural;

II - seu valor como área de convivência e sociabilidade da população;

III - seu estado de degradação;

IV - necessidade de ampliação do sistema viário ou instalação de grandes equipamentos públicos.

Artigo 15 - Constituem-se Áreas de Especial Interesse Ambiental - AEIA aquelas necessárias à manutenção ou recuperação de recursos naturais e paisagísticos, bem como as que apresentam riscos à segurança e ao assentamento humano.

CAPÍTULO II - DA ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL

Artigo 16 - A organização territorial do Município deverá atender às seguintes diretrizes:

I - integração dos órgãos do Poder Executivo, otimizando o uso dos recursos públicos nas ações da Administração;

II - melhoria da qualidade de vida na cidade;

III - reforço das práticas sociais da população, preservando e revitalizando os espaços de uso coletivo, em especial os destinados à população infantil e de terceira idade;

IV - ampliação do conhecimento da população e do Poder Público sobre o bairro e a cidade, bem como das

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 6

propostas de intervenção;

V - articulação das demandas da população com as prioridades gerais do bairro e da cidade;

VI - incentivo aos organismos de representação dos moradores, dos segmentos sociais e profissionais, a partir da participação nas decisões sobre os planos e projetos que atingem o bairro e discussão sobre as tendências e potencialidades do bairro no contexto da cidade.

Artigo 17 - Para a identificação e delimitação das unidades que compõem a organização territorial referida no artigo anterior, deverão ser observados:

I - as características naturais, como também as barreiras físicas;

II - as unidades significativas definidas pelas relações sociais da população das diferentes partes da cidade;

III - os espaços de uso coletivo;

IV - a implantação de equipamentos públicos;

V - projetos de circulação e transportes.

Artigo 18 - O Poder Executivo garantirá:

I - o acesso aos espaços e equipamentos públicos, incentivando seu uso por toda a população;

II - a distribuição e diversidade dos equipamentos públicos para que atendam às necessidades dos bairros e às demandas, respeitando as diferenças de sexo, faixa etária e condição física.

Artigo 19 - O Poder Executivo desenvolverá projetos visando a manter a unidade territorial do Município.

Artigo 20 - O Município desenvolverá e incentivará programas de fortalecimento ou revitalização dos centros de bairros, em particular, mediante:

I - incentivo à diversificação de atividades;

II - valorização do patrimônio cultural;

III - implantação de equipamentos públicos;

IV - projetos de circulação e transportes.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 7

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES ESPECÍFICAS

CAPÍTULO I - DA ÁREA CENTRAL

Artigo 21 - Para o melhor aproveitamento da infra-estrutura existente, bem como para reforçar o valor simbólico da área central, as ações do Poder Público e a legislação urbanística estimularão:

- I - os usos residencial e misto;
- II - a preservação do patrimônio cultural;
- III - o pleno desenvolvimento das atividades de comércio e serviços;
- IV - programas e equipamentos de cultura e lazer em grau crescente de qualidade, quantidade e diversidade;
- V - os estacionamentos de veículos, para facilitar o acesso à área;
- VI - medidas para evitar o trânsito de veículos de grande porte como também o tráfego de passagem.

Parágrafo único - Para efeito do disposto no "caput" deste artigo, lei específica definirá os limites territoriais da área central.

CAPÍTULO II - DA ZONA DE EXPANSÃO URBANA

Artigo 22 - Para cumprir a função social das áreas de proteção aos mananciais o Município deverá:

- I - desenvolver planos e ações de recuperação ambiental nas áreas ocupadas;
- II - controlar a expansão urbana e o adensamento das áreas já parceladas;
- III - buscar a integração das políticas públicas setoriais dos diversos níveis de governo, em especial das ações de controle e fiscalização;
- IV - desenvolver padrões diferenciados de saneamento, pavimentação de vias, calçadas e de uso e ocupação do solo, compatíveis com a preservação dos mananciais, em especial aqueles que mantenham a permeabilidade do solo;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 8

V - incentivar o desenvolvimento econômico priorizando projetos de turismo ecológico, uso dos recursos naturais com manejo sustentado e demais usos não agressivos aos mananciais.

Parágrafo único - Os parcelamentos, uso e ocupação do solo observarão legislação de proteção aos mananciais e legislação municipal pertinente.

Artigo 23 - Vetado.

CAPÍTULO III - DO MEIO AMBIENTE

Artigo 24 - Constituem-se objetivos do Plano Municipal de Meio Ambiente (PMMA) resguardar os direitos dos munícipes com respeito à qualidade de vida, criando mecanismos de fiscalização e controle de atividades que, de maneira direta ou indireta, alterem o meio ambiente, contendo obrigatoriamente:

I - mecanismos para avaliação e aprovação de EIA-RIMA;

II - compatibilidade com Planos Municipais, especialmente os de Saneamento, Circulação e Transporte e Habitação;

III - criação e regulamentação do programa de educação ambiental.

Artigo 25 - O Plano Municipal de Meio Ambiente (PMMA) regulamentará o Sistema Municipal de Áreas Verdes e de Lazer, contendo as disposições para:

I - qualificar e hierarquizar as áreas verdes destinadas à preservação e à recreação;

II - definir critérios de distribuição de áreas verdes de recreação cotidiana nos bairros, garantindo a diversidade dos espaços, de forma a atender às demandas diferenciadas por idade, sexo e condição física;

III - definir critérios, identificar e incentivar a preservação da vegetação significativa, especialmente a de porte arbóreo, em função do seu grau de importância para a qualidade do ambiente e potencial de recreação;

IV - definir critérios para o plano de arborização dos logradouros e demais espaços públicos com ênfase na diversidade e regionalidade florística;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 9

V - definir critérios para revegetação de áreas alteradas com solos expostos a processos erosivos;

VI - compatibilizar a preservação da vegetação de porte arbóreo e o plano de arborização com as redes de energia elétrica;

VII - definir índices mínimos de áreas obrigatoriamente arborizadas nos equipamentos públicos;

VIII - incentivar a arborização e preservação dos imóveis particulares, com vistas a evitar a impermeabilização total dos lotes.

Artigo 26 - A criação de parques municipais implicará na proibição automática de construção de qualquer edificação com mais de um pavimento, nos lotes lindeiros, observadas as demais normas de uso e de construção previstas em lei.

§ 1º - Excetua-se do disposto no "caput" deste artigo as construções destinadas a residências unifamiliares, que poderão ser edificadas com até dois pavimentos.

§ 2º - Para efeito de aplicação do disposto neste artigo consideram-se parques municipais aqueles existentes até a data de aprovação deste Plano Diretor, e aqueles que vierem a ser criados posteriormente.

Artigo 27 - A legislação urbana conterá disposições:

I - no Código de Obras, estabelecendo normas de controle de obras de terraplenagem e desmatamento, visando a evitar escorregamentos de terra e processos erosivos;

II - nas Leis de Parcelamentos, Usos e Ocupação do Solo, restringindo a ocupação das áreas inundáveis.

CAPÍTULO IV - DA AMPLIAÇÃO DA OFERTA DE MORADIAS

Artigo 28 - O Município incentivará a ampliação da oferta de moradias por adensamento populacional, permitindo a verticalização, as edificações agrupadas horizontalmente e as vilas, sempre que tais modalidades de ocupação do solo urbano forem compatíveis com a infra-estrutura e os requisitos da política de preservação ambiental.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 10

CAPÍTULO V - DO SANEAMENTO

Seção I - Das Disposições Gerais

Artigo 29 - Entende-se por saneamento o conjunto dos sistemas de abastecimento de água, coleta de esgoto, drenagem, limpeza urbana e prevenção de zoonoses.

Artigo 30 - O Poder Executivo, com a participação de órgãos intergovernamentais, promoverá ações visando, prioritariamente, a assegurar:

- I - a proteção aos mananciais;
- II - o fornecimento de água para abastecimento público em quantidade e qualidade adequadas;
- III - a coleta, interceptação e direcionamento dos esgotos gerados para a Estação de Tratamento de Esgotos (E.T.E.) - ABC;
- IV - a despoluição do Rio Tamanduateí e da Represa Billings, incluindo a cessação do bombeamento de esgotos para a represa;
- V - a drenagem urbana, através das obras hidráulicas de canalização de córregos, implantação de galerias de águas pluviais e obras complementares;
- VI - a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, inclusive o tratamento do líquido percolado, se houver;
- VII - a proteção das faixas "non aedificandi".

Seção II - Do Abastecimento de Água

Artigo 31 - O abastecimento de água da malha urbana do Município integrado ao Sistema Adutor Metropolitano terá diretrizes contemplando:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 11

I - o atendimento pleno da população através de sistema público, com prioridade à demanda de água residencial, e o atendimento da parcela do consumo destinada aos usos essenciais relativos à saúde e higiene da população;

II - a promoção do uso racional da água e o combate às perdas, desperdício e usos suntuários, utilizando para tanto instrumentos tarifários, técnicos e educativos para a comunidade;

III - a distribuição de água de modo regular e contínuo, dentro dos padrões de potabilidade;

IV - o estudo e distribuição de água bruta para empresas.

§ 1º - O Poder Executivo, através do órgão competente, definirá o Plano Municipal de Abastecimento de Água (PMAA) nos moldes do Plano Diretor, contendo diretrizes gerais que permitam o atendimento da evolução da demanda.

§ 2º - Em função da integração com o Sistema Adutor Metropolitano, o Poder Executivo, através do órgão competente, poderá contratar com a Companhia Estadual de Saneamento o fornecimento de água potável, estabelecendo as condições de quantidade, regularidade e qualidade.

§ 3º - O Poder Executivo, através do órgão competente, atuará em cooperação no planejamento e operação do Sistema Adutor Metropolitano.

Artigo 32 - Nas Áreas de Proteção aos Mananciais (APM) será dada prioridade ao abastecimento através de sistemas individuais, exceto nos locais onde, em função da ocupação consolidada, a solução coletiva seja a mais indicada, obedecidas as prescrições dos órgãos de proteção ambiental.

Artigo 33 - Fica a cargo do Poder Executivo adotar medidas necessárias para:

I - manter o manancial do Parque do Pedroso como fonte de água para abastecimento público;

II - manter em operação a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Guarará;

III - viabilizar novas formas de captação, tratamento e distribuição de água.

Parágrafo único - Na medida do decréscimo relativo de importância para abastecimento do Município, em termos quantitativos, será realizado um processo de

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 12

valorização do manancial e da ETA como instrumentos de educação ambiental e sanitária.

Artigo 34 - Haverá compatibilidade entre o Plano Municipal de Abastecimento de Água (PMAA) e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS).

Seção III - Do Sistema de Esgoto

Artigo 35 - A coleta e interceptação dos esgotos sanitários e industriais nas áreas pertencentes à Bacia do Alto Tamanduaté terão diretrizes contemplando:

I - a melhoria e otimização da coleta de esgotos, através da rede pública separadora absoluta, em consonância com o Plano Municipal de Drenagem, que deverá contemplar o escoamento individualizado de águas pluviais conforme inciso VII do artigo 37;

II - o condicionamento prévio ao lançamento, na rede pública, dos despejos provenientes de atividades industriais e comerciais que tenham características prejudiciais ao sistema de coleta, destinação e tratamento, compatibilizando o escoamento individualizado de águas pluviais;

III - os efluentes hospitalares e afins deverão ser previamente compatibilizados para despejo na rede pública;

IV - o encaminhamento para a Estação de Tratamento de Esgotos no ABC - ETE ABC dos esgotos gerados na Bacia do Alto Tamanduaté, ou para ela exportados, conforme previsto no Plano Diretor de Esgotos (PDE) da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP);

V - os coletores-tronco e as interligações necessárias ao encaminhamento dos esgotos à ETE ABC projetados, construídos e operados em colaboração com a Companhia Estadual responsável pelo tratamento dos esgotos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), conforme convênio firmado com a mesma.

§ 1º - O projeto e a implantação de coletores-tronco serão executados em compatibilidade com os respectivos projetos e obras de drenagem e tratamento dos fundos de vale, para minimizar custos e maximizar benefícios ambientais, paisagísticos e sanitários nas sub-bacias correspondentes.

§ 2º - O Município elaborará Plano Municipal de Esgotos Sanitários (PMES), com horizonte de 20 (vinte) anos, compatibilizando com o Plano Municipal de Drenagem (PMD), nos moldes do Plano Diretor, prevendo faixas "non aedificandi"

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 13

para escoamento de esgotos e águas pluviais em laterais e fundos de lotes.

Artigo 36 - Na Zona de Expansão Urbana - ZEU o Poder Executivo tratará da implantação de sistemas individuais de tratamento e disposição dos esgotos sanitários, utilizando-se da infiltração no solo, exceto nos locais onde, em função da ocupação consolidada, a solução coletiva com a reversão dos esgotos para a bacia do Tamanduateí seja a mais indicada.

Seção IV - Da Drenagem

Artigo 37 - O Plano Municipal de Drenagem (PMD) será elaborado atendendo preferencialmente às seguintes diretrizes:

I - os córregos não canalizados serão dimensionados, recuperados e incorporados à paisagem urbana, preferencialmente como áreas verdes e de lazer;

II - os córregos canalizados a céu aberto serão objeto de recuperação e tratamento paisagístico;

III - as áreas "non aedificandi" dos córregos já canalizados serão urbanizadas e destinadas preferencialmente ao lazer e passagem de pedestres;

IV - o aumento de áreas permeáveis e implantação de poços de infiltração;

V - a compatibilidade entre as larguras das faixas "non aedificandi" em torno das nascentes e ao longo dos córregos, talvegues, canais e galerias, com os planos de recuperação e intervenção urbanística dos fundos de vale, com largura mínima para garantir o acesso de equipamentos de manutenção;

VI - a definição de critérios para dimensionamento das faixas com restrição de ocupação em áreas sujeitas a inundação;

VII - a definição de sistema para lançamento de água pluvial em áreas industriais e comerciais, evitando o carreamento de resíduos de suas atividades prejudiciais ao meio ambiente;

VIII - o equacionamento de captação de águas pluviais em fundos de lote de forma a evitar a utilização da rede de esgoto para condução dessas águas.

Parágrafo único - Para efeito da presente lei são

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 14

considerados como fundos de vale sujeitos a recuperação e intervenção urbanística os córregos localizados na ZUR.

Seção V - Da Limpeza Urbana

Artigo 38 - O Plano Municipal de Limpeza Urbana (PMLU) obedecerá as normas e diretrizes do Plano Diretor, priorizando:

- I - Vetado.
- II - a coleta seletiva do lixo domiciliar na ZUR;
- III - a coleta do lixo hospitalar, seu tratamento e destinação final dos resíduos, obedecendo as normas estabelecidas pelos órgãos federais e estaduais;
- IV - a fiscalização da produção, transporte e destinação final do lixo industrial, incentivando a cooperação entre as indústrias para implantação de tratamento e destinação através da iniciativa privada, obedecendo as normas federais, estaduais e municipais;
- V - a orientação para destinação final dos resíduos retirados em limpeza de córregos no Município, através do Poder Público ou de particulares;
- VI - a instituição de programa permanente da destinação de entulho coletado por particulares, com aproveitamento do material, por controle do Poder Público;
- VII - a coleta de resíduos provenientes dos programas de varrição e podas vegetais efetuadas pelo Poder Público e orientação permanente aos particulares, com indicação dos locais para depósito desses resíduos;
- VIII - a implantação de mecanismos para minimizar gradativamente os impactos ambientais gerados pelas unidades de tratamento e destino final do lixo;
- IX - a busca de alternativas para o tratamento final do lixo, visando à minimização da produção dos resíduos sólidos, com geração de fontes alternativas de energia.

§ 1º - O PMLU deverá estabelecer normas para orientação à população dos problemas e soluções adotadas para a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos provenientes do lixo domiciliar, hospitalar e industrial.

§ 2º - O PMLU deverá considerar, sempre que possível, a problemática regional da coleta, tratamento e destinação final do lixo, buscando alternativas diferenciadas

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 15

do aterro sanitário.

§ 3º - O PMLU deverá conter dispositivos especiais para a ZEU.

§ 4º - O PMLU deverá ser compatibilizado com o Plano Municipal de Abastecimento de Água e o Plano Municipal de Esgotos Sanitários.

Artigo 39 - O Poder Público Municipal deverá implementar programas de controle de zoonoses, educação ambiental e vigilância sanitária, integrados aos programas de limpeza urbana e saneamento.

CAPÍTULO VI - DA CIRCULAÇÃO E TRANSPORTE

Artigo 40 - O Plano Municipal de Circulação e Transporte terá por objetivo racionalizar os deslocamentos e melhorar a qualidade de vida no que diz respeito à segurança e conforto na circulação urbana, devendo:

I - Vetado.

II - orientar a circulação de veículos no Município, de forma a evitar conflito com o uso do solo existente e projetado, como também compatibilizar o tráfego de veículos às características das vias, garantindo condições de segurança, fluidez e acessibilidade do sistema viário;

III - ordenar o tráfego de passagem para evitar conflitos com o trânsito local, além de disciplinar o tráfego de veículos de cargas perigosas no sistema viário do Município;

IV - disciplinar o tráfego dos ônibus fretados e de veículos de carga, bem como promover a implantação de terminais de carga junto às áreas de grande demanda;

V - promover a melhoria do nível de acessibilidade da circulação entre os distritos do Município e os municípios vizinhos, através de intervenções no sistema viário e nos transportes públicos;

VI - promover a integração do sistema de transporte do Município ao sistema de transporte metropolitano e regional e entre os diversos modos de transporte, reduzindo os tempos médios de deslocamento e os custos do sistema;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 16

VII - prever a implantação de terminais
intérmmodais de passageiros;

VIII - promover estudos visando a incentivar o
uso e implantação de ciclovias no Município;

IX - otimizar a utilização dos investimentos
realizados e da infra-estrutura existente;

X - promover medidas para redução dos níveis
de poluição, tanto do ar como sonora, provocadas pela
circulação de veículos;

XI - integrar o planejamento e a gestão do
sistema de transporte ao Planejamento Urbano do Município;

XII - hierarquizar o sistema viário,
classificando as vias públicas segundo suas funções,
integrando-o ao sistema metropolitano.

Artigo 41 - O Plano Municipal do Sistema Viário
(PMSV) deverá definir as áreas necessárias para melhoria e
ampliação da malha viária existente no Município.

Artigo 42 - O Município promoverá a permanente
melhoria dos níveis de transporte coletivo de passageiros e
viabilizará alternativas para o custeio deste serviço, visando
a minimizar o valor da tarifa cobrada do usuário.

Artigo 43 - Os veículos, logradouros e
equipamentos de uso público destinados ao sistema de
transporte de pessoas deverão buscar formas de garantir o uso
e o acesso à multiplicidade de usuários como idosos, grávidas,
crianças e portadores de deficiência física.

Artigo 44 - O Poder Executivo deverá fazer
gestões intergovernamentais visando a integrar a gestão e o
planejamento da rede estrutural de transporte do Município com
a rede metropolitana.

Artigo 45 - O Poder Executivo somente autorizará
a implantação de sistema viário regional e metropolitano,
desde que definidas em conjunto com seus promotores as medidas
e adequações complementares necessárias para minimizar os
impactos no Município.

CAPÍTULO VII - DA EDUCAÇÃO

Artigo 46 - O Plano Municipal de Educação (PME)
deverá:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 17

I - atender o previsto na Seção I, do Capítulo III, do Título VI da Lei Orgânica Municipal;

II - estabelecer critérios de distribuição espacial dos equipamentos de educação para todas as faixas etárias, considerando as barreiras físicas existentes;

III - determinar, a partir da análise da demanda potencial e efetiva, as áreas prioritárias de atendimento para instalação desses equipamentos;

IV - garantir que o programa educacional esteja integrado com os programas de cultura, lazer e esporte, buscando assim a formação integral do educando.

Parágrafo único - O Poder Executivo, como complemento à formação integral do educando, estímulo à preservação do meio ambiente e ao exercício da cidadania assegurará, no conteúdo do ensino das disciplinas afins, a educação ambiental e o conhecimento do Município.

Artigo 47 - O Poder Executivo coordenará em um programa integrado os serviços de educação infantil (pré-escola e creche) para crianças de 0 a 6 anos, respeitando a diversidade da demanda.

Artigo 48 - Vetado.

Artigo 49 - Os equipamentos públicos de ensino deverão se estruturar no sentido de oferecer condições para a permanência da criança em horário integral associado ao programa de esporte, cultura e lazer.

Artigo 50 - O Poder Executivo assegurará, em sua política de educação, a não segregação do educando portador de deficiência, dotando suas instalações de equipamentos apropriados.

Parágrafo único - Para atender o "caput" deste artigo, serão adotadas providências no sentido de criar uma estrutura própria para atendimento do deficiente, em suas diversas modalidades.

Artigo 51 - O Poder Executivo prestará apoio e incentivo à criação da Universidade do ABC, como também de outros projetos de pesquisa, formação e aperfeiçoamento profissional que venham a contemplar as potencialidades do Município.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7.333/95 - fls. 18

CAPÍTULO VIII - DA CULTURA

Artigo 52 - O Poder Executivo deverá, através do Plano Municipal de Cultura, desenvolver as práticas culturais, enfatizando as noções de memória e identidade, atendendo em quantidade e qualidade crescentes o conjunto da população em conformidade com a Seção II do Capítulo III do Título VI da Lei Orgânica do Município.

CAPÍTULO IX - DO ESPORTE E LAZER

Artigo 53 - O Poder Executivo deverá incentivar a prática esportiva, tendo como diretriz específica o aprimoramento da formação global do cidadão.

Artigo 54 - As intervenções do Poder Executivo, através de programas, projetos e destinação de recursos para o setor, obedecerão o disposto na Seção III do Capítulo III do Título VI da Lei Orgânica do Município.

CAPÍTULO X - DA SAÚDE

Artigo 55 - O Plano Municipal de Saúde (PMS) deverá:

I - implantar em sua totalidade o Sistema Único de Saúde, atendendo ao disposto na legislação pertinente;

II - implantar a rede básica de atendimento primário, otimizando os recursos existentes;

III - promover a descentralização dos serviços de saúde, em particular:

a) com a implantação de Hospitais Públicos, determinadas, a partir da análise da demanda potencial e efetiva, as áreas prioritárias de atendimento para instalação desses equipamentos;

b) com a ampliação dos serviços de apoio ao diagnóstico para atender às demandas provenientes da rede;

IV - implementar programas de saúde coletiva, educação e vigilância epidemiológica-sanitária, integrados aos programas de saneamento e educação ambiental;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 19

V - propor políticas aos demais órgãos públicos, visando a reduzir a mortalidade e a morbidade no Município.

§ 1º - O Plano Municipal de Saúde será elaborado com base no perfil epidemiológico do Município;

§ 2º - O previsto no inciso I ficará condicionado ao efetivo repasse de recursos por parte do Governo Estadual, em virtude do Convênio SUS.

Artigo 56 - O Poder Executivo deverá participar de ações conjuntas com órgãos intergovernamentais, visando à melhoria do atendimento à saúde.

CAPÍTULO XI - DO ABASTECIMENTO ALIMENTAR

Artigo 57 - O Poder Executivo, através do órgão responsável pelo abastecimento alimentar, definirá o Plano Municipal de Abastecimento Alimentar contemplando:

I - o incentivo à instalação de atividades complementares que atraiam produtores e atacadistas, junto às instalações já existentes e a serem criadas;

II - a promoção e a descentralização dos equipamentos de comercialização de alimentos;

III - a promoção de estudos de viabilidade econômica do setor primário no Distrito de Paranapiacaba, compatíveis com a preservação dos mananciais;

IV - a localização das feiras-livres e ambulantes em locais adequados.

CAPÍTULO XII - DA SEGURANÇA PÚBLICA

Artigo 58 - O Poder Executivo, com a participação de órgãos intergovernamentais, promoverá ações visando a melhorar a segurança pública, bem como o desenvolvimento de uma ação integrada, para oferecer condições efetivas ao bom funcionamento da Defesa Civil.

Artigo 59 - Compete ao Poder Executivo desenvolver e aprimorar a Guarda Municipal, respeitando o disposto na Lei Orgânica do Município, Capítulo VI - Da Segurança - Seção I - Da Guarda Municipal.

Artigo 60 - Para melhorar a segurança no Município, o Poder Executivo deverá ainda:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 20

I - delimitar e controlar a ocupação dos terrenos localizados em áreas de risco, ou seja, os sujeitos a desmoronamentos, inundações, contaminações e explosões;

II - determinar locais para tráfego, pernoite e armazenamento de produtos perigosos;

III - garantir a proteção dos espaços públicos de lazer e convivência;

IV - elaborar plano de iluminação pública, com prioridade aos locais considerados mais perigosos e de grande fluxo, compatibilizando-o com o plano de arborização;

V - promover a revitalização das áreas de entorno das estações ferroviárias, área central e centros de bairros;

VI - promover a manutenção dos espaços públicos, como também fiscalizar os terrenos particulares quanto à limpeza e construção de muros e passeios;

VII - descentralizar os equipamentos públicos visando a atender os moradores nos bairros;

VIII - criar o Conselho Municipal de Segurança, de acordo com o artigo 296 da Lei Orgânica do Município de Santo André;

IX - garantir, através do Código de Obras, a obediência às distâncias mínimas entre edificações, letreiros, luminosos e redes elétricas;

X - Vetado.

CAPÍTULO XIII - DA POLÍTICA DE TERRAS E IMÓVEIS PÚBLICOS

Artigo 61 - O Poder Executivo definirá uma política de terras e imóveis públicos, em conformidade com o Planejamento Urbano Municipal, visando:

I - ao previsto no Capítulo IV, do Título IV da Lei Orgânica - Dos Bens Municipais;

II - à destinação de uso dos imóveis públicos;

III - à formação de estoque de terras para viabilizar programas habitacionais, distribuição de equipamentos públicos, infra-estrutura e serviços urbanos;

IV - a disciplinar a intervenção, de qualquer

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 21

natureza, nos próprios municipais, que caracterize alterações na concepção do projeto original.

Parágrafo único - Todas as informações sobre os imóveis públicos, bem como sua destinação, deverão estar contidas em banco de dados a ser permanentemente atualizado.

CAPÍTULO XIV - DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Artigo 62 - O Poder Executivo deverá adotar, prioritariamente, medidas de estímulo à permanência, no Município, das atividades econômicas já instaladas e de atração de novos investimentos e instalações no setor, buscando aumentar a oferta de emprego e, conseqüentemente, o aumento do nível de renda gerado no Município.

Parágrafo único - Essas medidas deverão estar acordes com este Plano Diretor, no tocante à localização desses investimentos, otimizando a infraestrutura implantada.

Artigo 63 - Será criado, a fim de operacionalizar o disposto no artigo anterior, um Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico, com a participação da iniciativa privada e de entidades representativas de classe, no sentido de definir:

I - os segmentos industriais a serem incentivados e a estratégia a ser adotada;

II - os segmentos terciários a serem estimulados;

III - a implementação de uma política de formação de mão-de-obra qualificada.

Artigo 64 - O Poder Executivo deverá envidar esforços no sentido de promover o fomento da atividade econômica da região do Grande ABC., mediante ações integradas com os demais municípios da região e com outras esferas de governo.

Artigo 65 - O Poder Executivo manterá, de forma isolada ou conjuntamente com universidades e outros municípios do Grande ABC, banco de dados com indicadores econômicos da região, de maneira a subsidiar pesquisas voltadas ao desenvolvimento local.

CAPÍTULO XV - DA PROMOÇÃO SOCIAL

Artigo 66 - A Promoção Social tem por diretriz específica a assistência pública, com prioridade à criança, o

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 22

adolescente, o idoso, o deficiente e o trabalhador excluído do processo produtivo, envolvendo a família e a comunidade nesse processo.

Artigo 67 - As ações de que trata o artigo anterior deverão obedecer ao disposto na Lei Orgânica do Município, na Seção III do Capítulo II do Título VI.

TÍTULO IV

DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

CAPÍTULO I - DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO

Artigo 68 - O Poder Executivo manterá processo de planejamento permanente entendido como:

I - definição de objetivos a serem determinados em função da realidade local;

II - preparação dos meios para atingi-los;

III - controle de sua aplicação e avaliação dos resultados obtidos.

Artigo 69 - Fica a cargo da Secretaria de Planejamento (SEPLAN), ou de seu sucedâneo legal, a implementação do processo de planejamento permanente, que deverá:

I - vincular as ações dos diversos órgãos da Administração Municipal às diretrizes do Plano Diretor;

II - elaborar periodicamente a revisão das peças orçamentárias e verificação sistemática do cumprimento das metas de investimento e das atividades de custeio, programadas pelo Poder Executivo;

III - acompanhar a execução dos planos e programas setoriais;

IV - compatibilizar, com a Região Metropolitana e entidades intermunicipais, as diretrizes do desenvolvimento municipal;

V - elaborar estudos e pesquisas para acompanhar a evolução da estrutura urbana;

VI - monitorar a implementação das diretrizes do Plano Diretor, visando à avaliação do seu impacto sobre a cidade, como também ao atendimento de seus objetivos;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 23

cidade, como também ao atendimento de seus objetivos;

VII - propor a revisão das diretrizes, planos, programas e instrumentos, no caso de ocorrer impacto negativo sobre a cidade;

VIII - implantar e atualizar, permanentemente, o sistema de informações.

CAPÍTULO II - DA GESTÃO

Seção I - Da Descentralização

Artigo 70 - Deverá ser implantado um sistema descentralizado de atendimento ao munícipe, a nível administrativo, técnico e operacional.

§ 1º - Deverão ser implantadas, no mínimo, 6 (seis) unidades de atendimento;

§ 2º - A distribuição das unidades, visando ao atendimento equilibrado entre área, população e domicílios, obedecerá à delimitação constante do Anexo III deste Plano Diretor;

§ 3º - A implantação desta descentralização deverá ocorrer com o remanejamento do pessoal existente, sem acarretar novas contratações.

Seção II - Da Administração

Artigo 71 - No intuito de recuperar a capacidade municipal de investimento público com recursos próprios, maximizar a racionalidade administrativa, e obter um padrão digno de vencimentos para os servidores públicos, as despesas de pessoal deverão guardar relações determinadas com as receitas correntes, observados os índices de servidor por habitante.

Parágrafo Único - Lei específica determinará a relação a ser guardada entre as densidades de servidores por habitante e o grau mínimo de comprometimento da receita com as despesas de pessoal.

CAPÍTULO III - DO DIREITO À INFORMAÇÃO

Artigo 72 - O Poder Executivo assegurará o acesso às informações através de publicações periódicas de

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 24

indicadores econômicos, estatísticos, sumários e outros dados de interesse da população e de entidades.

CAPÍTULO IV - DO CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Artigo 73 - Ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano competirá:

I - sugerir a elaboração de planos de desenvolvimentos setoriais e globais;

II - proceder à análise e emitir pareceres sobre a instalação e/ou ampliação de atividades geradoras de grande impacto;

III - analisar e manifestar-se sobre planos, projetos, obras e legislação elaborados pelo Planejamento;

IV - propor intervenções urbanas;

V - propor adequação da estrutura do órgão de planejamento, visando a torná-lo compatível com as necessidades do Município;

VI - opinar sobre o plano plurianual;

VII - opinar sobre a Lei de Diretrizes Orçamentárias de cada exercício;

VIII - Vetado.

Artigo 74 - A composição do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano, a forma de escolha de seus membros e a sua renovação serão definidas por lei específica.

LIVRO V

DOS INSTRUMENTOS DO PLANO DIRETOR

CAPÍTULO I - DO CÓDIGO TRIBUTÁRIO MUNICIPAL

Artigo 75 - O Código Tributário Municipal deverá ser utilizado como instrumento de política urbana, estimulando ou inibindo, conforme o caso, nos termos da Constituição da República Federativa do Brasil, em especial o previsto no parágrafo 1º do artigo 156 e parágrafos 2º e 4º do artigo 182, o uso da propriedade urbana, bem como a consolidação das vocações naturais de cada região, evitando-se sua deterioração ou decadência.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 25

§ 1º - Vetado.

§ 2º - O Poder Público municipal deverá dar tratamento diferenciado e simplificado para as empresas de micro e pequeno portes, respeitando-se os padrões do artigo 179 da Constituição Federal.

§ 3º - Para atender ao disposto no "caput" deste artigo, em relação à atividade industrial, o Código Tributário Municipal deverá propiciar incentivos especiais às indústrias que, em função da área ocupada, maximizarem o emprego de mão-de-obra e a renda gerada no Município.

Artigo 76 - O Código Tributário Municipal deverá conter incentivos e penalidades específicos para os imóveis situados na Zona de Expansão Urbana - ZEU.

Artigo 77 - Vetado.

CAPÍTULO II - DO INCENTIVO À UTILIZAÇÃO DO SOLO URBANO

Artigo 78 - Visando a fazer cumprir a função social de propriedade e assegurar o aproveitamento da infraestrutura básica, tal como redes de água, energia elétrica e esgoto, e dos equipamentos existentes, o Poder Executivo adotará medidas incentivadoras para o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.

§ 1º - Para atingir os objetivos estabelecidos no "caput" deste artigo, serão criadas alíquotas diferenciais para o cálculo do imposto territorial, considerando-se para tanto a localização do imóvel, sua área, sua utilização e a infraestrutura básica que o serve.

§ 2º - As alíquotas citadas no parágrafo anterior serão decrescentes, na proporção inversa à da utilização da terra.

§ 3º - Legislação específica regulamentará o assunto.

CAPÍTULO III - DO FUNDO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO

Artigo 79 - O Fundo Municipal de Habitação, vinculado ao Poder Executivo, tem como objetivo a captação e aplicação de recursos para a implantação de programas habitacionais destinados à população de baixa renda, como também para a rede básica de equipamentos públicos de apoio à moradia, nos termos da lei municipal que criou o Fundo Municipal de Habitação.

Artigo 80 - Constituem receitas do Fundo

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 26

Municipal de Habitação:

I - dotação orçamentária própria ou créditos que lhe sejam destinados;

II - recursos financeiros oriundos de repasses governamentais ou de convênios, contratos e acordos firmados entre o Município de Santo André e Instituições públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, para aplicação em programas habitacionais destinados à população de baixa renda;

III - contribuições, subvenções, auxílios ou doações dos setores públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV - rendimentos provenientes da aplicação de seus próprios recursos;

V - quaisquer outros recursos, créditos, rendas adicionais ou extraordinárias e outras contribuições legalmente incorporadas.

CAPÍTULO IV - DAS OPERAÇÕES URBANAS

Artigo 81 - Entende-se por Operação Urbana o conjunto integrado de intervenções e medidas, tendo como objetivo transformações urbanísticas estruturais na cidade, com a participação da iniciativa privada.

§ 1º - As operações urbanas serão coordenadas pelo Poder Executivo.

§ 2º - A operação urbana se dará a partir de convênio ou consórcio.

§ 3º - A iniciativa para propor operações urbanas será, em conjunto ou isoladamente:

I - do Poder Executivo;

II - do Poder Legislativo;

III - da iniciativa privada, desde que haja interesse público comprovado;

IV - da população e entidades que a representem.

CAPÍTULO V - DOS EMPREENDIMENTOS DE IMPACTO

Artigo 82 - Entende-se por "empreendimento de impacto" aquele público ou privado que, ao ser implantado no Município, venha a representar uma excepcional sobrecarga ou uma significativa repercussão.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 27

- I - no patrimônio cultural;
- II - na rede de infra-estrutura;
- III - nos equipamentos públicos;
- IV - no meio ambiente;
- V - Vetado.

§ 1º - Será exigido relatório de impacto urbanístico ou de vizinhança para os empreendimentos de que trata o "caput" deste artigo.

§ 2º - Lei específica definirá as normas e critérios do relatório de impacto urbanístico ou de vizinhança.

§ 3º - Fica facultado à população o direito de solicitar ao Executivo o relatório de impacto urbanístico ou de vizinhança dos empreendimentos a serem realizados.

§ 4º - O julgamento do impacto do empreendimento será avaliado pela Secretaria da área envolvida. No caso de envolver mais de uma Secretaria, deverá também ser ouvida a Secretaria de Planejamento (SEPLAN) ou seu sucedâneo legal.

Artigo 83 - Para a aprovação do projeto será exigido Estudo de Impacto Urbanístico e Relatório de Impacto Urbanístico (EIU-RIU) dos empreendimentos de que trata o artigo anterior.

§ 1º - Lei específica definirá as normas e critérios do EIU-RIU.

§ 2º - A aprovação do projeto fica condicionada à aprovação do RIU.

Artigo 84 - Os EIU-RIU serão analisados por uma Comissão Técnica, a ser criada mediante portaria municipal, e composta por representantes do Executivo e de concessionárias do serviço público.

Artigo 85 - O Poder Executivo, baseado na análise dos EIU-RIU, exigirá do empreendedor, às expensas deste, obras e medidas atenuadoras e compensadoras do impacto previsível.

Parágrafo único - O Habite-se e a Licença de Funcionamento só serão fornecidos após a realização das obras e medidas citadas no "caput".

CAPÍTULO VI - DOS ORÇAMENTOS E PLANOS DE INVESTIMENTOS

Artigo 86 - O Plano Plurianual, as Diretrizes

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 28

Orçamentárias e os orçamentos anuais deverão seguir objetivos previamente traçados no Plano Diretor e legislação complementar, bem como o disposto na Constituição Federal, Constituição do Estado de São Paulo e Lei Orgânica do Município de Santo André.

Artigo 87 - As obras de elevada repercussão financeira sobre o orçamento anual, previstas e iniciadas nos termos do artigo anterior, não poderão ser paralisadas ou sobrestadas sem permissão legislativa, sob pena de proibição da abertura de novos créditos especiais ou suplementares.

§ 1º - Deverá haver previsão orçamentária para conclusão da obra (inclusive com reajustes) suficiente para garantir a continuidade sem interrupção;

§ 2º - Considera-se obra de elevada repercussão financeira, para os fins previstos no "caput" deste artigo, as obras que comprometam, no mínimo, 10% (dez por cento) da dotação orçamentária da rubrica Investimento, de cada Secretaria;

§ 3º - Considera-se obra iniciada, quando o dispêndio com a mesma atingir 20% (vinte por cento) do valor contratado (em caso de contratação parcial, 20% do projeto global) excluindo-se os custos referentes a serviços técnicos e/ou preliminares.

CAPÍTULO VII

DA LEGISLAÇÃO COMPLEMENTAR E DOS PLANOS SETORIAIS

Artigo 88 - O Plano Diretor será complementado:

I - por leis complementares determinadas na Lei Orgânica Municipal;

II - por legislações específicas;

III - por Planos Setoriais mencionados na presente lei.

Artigo 89 - Os Planos Setoriais e a Política de Terras Públicas citados nesta lei serão elaborados para um horizonte de 10 (dez) anos e deverão ser revisados, atualizados e publicados amplamente, quando houver a revisão do Plano Diretor, dos quais decorrerão o Programa Plurianual e a Lei de Diretrizes Orçamentárias.

Artigo 90 - Os Planos Setoriais serão elaborados e/ou revisados pelas respectivas secretarias, assessorias ou autarquias, observando a compatibilidade e a atuação articulada dos diversos órgãos municipais, sob coordenação da

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 29

Secretaria de Planejamento ou seu sucedâneo legal.

Parágrafo único - Na elaboração dos Planos Setoriais serão ouvidos, necessariamente, os Conselhos Municipais envolvidos.

TÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

Artigo 1º - O Poder Executivo elaborará e enviará à Câmara Municipal, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, contados da aprovação do Plano Diretor:

- I - a Lei de Uso e Ocupação do Solo da Zona ZUR;
- II - a Lei de Parcelamento do Solo da Zona ZUR;
- III - a Lei de Uso e Ocupação do Solo da Zona ZEU;
- IV - a Lei de Parcelamento do Solo da Zona ZEU;
- V - o Plano Municipal de Meio Ambiente;
- VI - o Plano Municipal de Abastecimento de Água;
- VII - o Plano Municipal de Esgotos Sanitários;
- VIII - o Plano Municipal de Drenagem;
- IX - o Plano Municipal de Limpeza Urbana;
- X - o Plano Municipal de Circulação e Transporte;
- XI - o Plano Municipal do Sistema Viário;
- XII - o Plano Municipal de Educação;
- XIII - o Plano Municipal de Cultura;
- XIV - o Plano Municipal de Esporte e Lazer;
- XV - o Plano Municipal de Saúde;
- XVI - o Código Tributário Municipal;
- XVII - o Plano Municipal de Abastecimento Alimentar;
- XVIII - a Lei de Normas e Critérios do EIU-RIU;

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 30

- XIX - o Código de Posturas Municipais;
- XX - o Código de Obras e Edificações do Município;
- XXI - a Política de Terras e Imóveis Públicos;
- XXII - a lei que cria o Conselho Municipal de Educação;
- XXIII - a lei que cria o Conselho Municipal de Cultura.

Artigo 2º - O Poder Executivo deverá apresentar à Câmara Municipal e publicar no órgão de imprensa oficial, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da aprovação deste Plano Diretor, a regulamentação:

- I - do Conselho Municipal de Segurança;
- II - do Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico;
- III - do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano.

Artigo 3º - A Política de Terras Públicas deverá, em conjunto com os órgãos da administração direta ou indireta, reavaliar o conjunto de terrenos destinados à construção de equipamentos públicos federais, estaduais e municipais ou cedidos a entidades privadas.

Parágrafo único - Após reavaliação dessas doações e concessões será proposta a manutenção ou a permuta por áreas mais apropriadas, ou a anulação das doações e concessões cujas finalidades não tenham sido cumpridas, para promover a instalação de equipamentos prioritários para o bairro, no prazo máximo de 18 (dezoito) meses.

Artigo 4º - O Poder Executivo promoverá a atualização cadastral de todos os imóveis públicos, ocupados ou não, em atendimento ao parágrafo único do artigo 61, no prazo máximo de 12 (doze) meses.

Artigo 5º - Terras urbanas de propriedade da Prefeitura Municipal de Santo André, desocupadas ou remanescentes, sem definição e inaproveitáveis, deverão ser reexaminadas pelo Poder Público, visando à destinação de interesse coletivo do Município.

Artigo 6º - As despesas com a execução da presente lei correrão por conta de verbas orçamentárias próprias.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

Lei nº 7333/95 - fls. 31

Artigo 7º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Santo André, em 26 de dezembro de 1995.

Newton Brandão
DR. NEWTON BRANDÃO
PREFEITO MUNICIPAL

Jose Armando Pellegrini
JOSE ARMANDO PELLEGRINI
SECRETÁRIO DE ASSUNTOS JURÍDICOS

Ayrton A. de O. Cardoso F.
AYRTON A. DE O. CARDOSO F.
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO

Luiz Antonio Fabiano de Campos
LUIZ ANTONIO FABIANO DE CAMPOS
SECRETÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO

Denis Castaldi
DENIS CASTALDI
SECRETÁRIO DA SAÚDE

Luiz Antonio Naves Junqueira
LUIZ ANTONIO NAVES JUNQUEIRA
SECRETÁRIO DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS

Edgard Brandão Junior
EDGARD BRANDÃO JUNIOR
SECRETÁRIO DE HABITAÇÃO

Jose de Araujo
JOSE DE ARAÚJO
SECRETÁRIO DE TRANSPORTES

Durval Annibal Daniel
DURVAL ANNIBAL DANIEL
SECRETÁRIO DE GOVERNO

Felix Saverio Madorana
FÉLIX SAVERIO MADORANA
SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTES

Francisco Cocci
FRANCISCO COCCI
SECRETÁRIO DE FINANÇAS

Registrada e datilografada no Gabinete do Prefeito, na mesma data e publicada.

Susan Regina de Souza
SUSAN REGINA DE SOUZA
CHÉFE DE GABINETE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ
GABINETE DO PREFEITO

LEI Nº 7.344, DE 06 DE MARÇO DE 1996.

A Câmara Municipal de Santo André decreta e eu promulgo a seguinte lei:

Artigo 1º - Fica proibida a instalação, nos limites do município de Santo André, de incineradores de lixo, com exceção de unidade de tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde gerados no município.

Artigo 2º - Deverá a municipalidade, no cumprimento de seu dever referente ao recolhimento e destinação dos resíduos sólidos de qualquer origem, optar por uma política de educação ambiental, dando prioridade para os projetos que prevejam a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

Artigo 3º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Santo André, em 06 de março de 1996.

DR. NEWTON BRANDÃO
PREFEITO MUNICIPAL

ALCIDES ANCHIETA DE FREITAS
SECRETÁRIO DE ASSUNTOS JURÍDICOS
- em substituição -

LUIZ ANTONIO NAVES JUNQUEIRA
SECRETÁRIO DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS

Registrada e datilografada no Gabinete do Prefeito, na mesma data e publicada.

SUSAN REGINA DE SOUZA
CHEFE DE GABINETE

cor.-

BIBLIOTECA
SEMASA

01.04.96

ANEXO 4

Dados da empresa	
Nome :	
Área de atuação :	
Instalada desde (ano) :	Matriz (nacion) :
Principais produtos :	
Existe algum departamento/setor voltado a questões sócio-ambientais ?	
Se sim, nome do responsável.	

Dados gerais	
a- Quais as principais matérias-primas ?	
b- Qual a procedência da água utilizada :	
b.1 - na alimentação	
b.2 - no processo produtivo	
b.3 - na limpeza	
b.4 - outros	
c- A empresa dispõe de poços para captação de água subterrânea ?	
c.1 - sim () - quantos ?	
c.1.1 - São efetuadas análises ?	
Por quem ?	
c.2 - não () - por que ?	
d- A qualidade da água , em alguma etapa do processo, pode interferir na qualidade final do produto ? (a presença de algum elemento químico na água afeta o processo produtivo)	
d.1 - sim () - quais e que medidas básicas são tomadas ?	
d.2 - não ()	
e- A empresa, perante as normas ISO 9000 :	
e.1 - () pleiteia certificação	
e.2 - () já é certificada	
e.3 - () não pleiteia certificação	

Dados gerais - continuação

f- Quais os principais resíduos e como são dispostos ?

g- A empresa está vinculada ao Projeto Tietê ?

g.1 - sim ()

g.2 - não ()

h- A empresa dispõe de laboratórios ?

h.1 - sim ()

h.1.1 - poderíamos utilizá-los para análises de água ?

h.2 - não ()

i- Em referência ao item c , no caso de resposta positiva (c.1), poderíamos utilizar o poço para nosso trabalho de pesquisa ?

i.1 - sim ()

i.2 - não ()