

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ANDRÉ FRANCISCONI MIRANDA

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA
GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA/SC, COM ÊNFASE NA DESENGENHARIA AMBIENTAL**

CRICIÚMA, 2011.

ANDRÉ FRANCISCONI MIRANDA

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA
GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA/SC, COM ÊNFASE NA DESENGENHARIA AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador(a): Prof. (a) MSc. Mário Ricardo Guadagnin

CRICIÚMA, 2011.

ANDRÉ FRANCISCONI MIRANDA

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA
GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA/SC, COM ÊNFASE NA DESENGENHARIA AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenheiro Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gerenciamento e Planejamento Ambiental.

Criciúma, 01 de julho de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mário Ricardo Guadagnin – Mestre – (UNESC) – Orientador

Prof. Carlyle Torres Bezerra de Menezes – Doutor – (UNESC)

Prof. Clovis Norberto Savi – Mestre – (UNESC)

Aos meus pais, Natal e Nadir, por estarem sempre ao meu lado me incentivando nos momentos difíceis, acreditando sempre no meu sucesso profissional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

A minha família, meus pais Natal Miranda e Nadir Francisconi Miranda, por terem sempre mostrado a importância dos estudos e priorizado sua efetivação em nossas vidas, e meu irmão Gustavo Francisconi Miranda pela amizade.

A minha namorada Daiane Del Priore Menezes pela compreensão nos momentos difíceis.

À FATMA pelos quatro anos de estágio, e em especial ao Eng^o. M.Sc. Adhyles Bortot pelo conhecimento e experiências repassadas dia a dia, e que contribuíram de maneira fundamental na minha formação profissional.

Aos colegas de trabalho na FATMA, Gilnei Santos, Jairo Viana de Oliveira Junior, Davi Pavei, César Augusto Liz e Carlos Volpato pela parceria.

Aos amigos que conquistei durante os anos acadêmicos, André Luiz Silva, Paulo Roberto da Silva (*in memoriam*), Rodolfo Batista Gomes, Thiago do Canto, Estevan Zomer, Eduardo Stradiotto Pupim, Ciro Moraes, Eduardo Búrigo Padoin, Jardel Vandressen, Tiago da Silva Silveira, Maicon Luiz Sete, Edson Alano Junior, Bruno Zanoni Coelho e Paulo Ricardo de Souza Silva.

Aos professores do Curso de Engenharia Ambiental, em especial ao Prof^o. M.Sc. Mário Ricardo Guadagnin, pela sugestão do tema e constante ajuda na construção desse Trabalho.

A todos os colegas da FAMCRI, em especial ao Tarciso Pereira e Joelma Teza, pela oportunidade de realizar o estágio obrigatório, no qual resultou na elaboração deste estudo.

As tantas pessoas que contribuíram para a minha formação profissional e pessoal que não foram mencionados, ficam meus sinceros agradecimentos.

“O que eu faço, é uma gota no meio do oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O desenvolvimento urbano e industrial são marcas cada vez mais presentes nas configurações urbanas dos municípios brasileiros mesclando ocupações residenciais com atividades industriais potencialmente contaminadoras em especial no que se refere à contaminação do solo. No município de Criciúma a reutilização de áreas potencialmente contaminadas por atividades industriais e/ou comerciais desativadas é um problema que ocorre com freqüência. Através de um processo de pesquisa exploratório e qualitativo seguindo os procedimentos do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB apresentam-se cinco áreas com empreendimentos potencialmente contaminadores desativados como comprovação de parte do problema. Verificadas as situações *in loco* e efetuadas as respectivas interpretações os estudos de caso exemplificativos, foi elaborada uma proposta de melhoria da qualidade ambiental com a propositura de um Projeto de Lei, no qual instituirá o gerenciamento de áreas contaminadas no Município, com ênfase na desengenharia ambiental, ou seja, atuar, principalmente, de maneira preventiva nos empreendimentos em operação e nos futuros a serem instalados em Criciúma/SC. A implantação da política pública poderá minimizar drasticamente a quantidade de passivos ambientais relacionados com a desativação industrial e/ou comercial, além de proporcionar a remediação de áreas contaminadas já desativadas.

Palavras-chave: Gerenciamento de áreas contaminadas. Desengenharia. Passivos ambientais. Política pública.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Identificação de áreas potencialmente contaminadas.	26
Figura 2 – Fluxograma da etapa de avaliação preliminar.	29
Figura 3 – Esquema das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.	35
Figura 4 – Proporção dos municípios brasileiros que registraram ocorrência de contaminação de solo, segundo Grandes Regiões – 2002.	42
Figura 5 – Distribuição de percentual das principais fontes geradoras de áreas contaminadas.	43
Figura 6 – Contaminação da água subterrânea pela atividade industrial.	44
Figura 7 – Identificação de áreas potencialmente contaminadas.	63
Figura 8 – Fluxograma da etapa de avaliação preliminar.	66
Figura 9 – Imagem aérea de 2001 da indústria de colorifício.	68
Figura 10 – Laboratório de análises químicas do colorifício: a) equipamentos de informática; b) armário de reagentes; c) detalhe dos reagentes; d) vista parcial das bancadas do laboratório.	70
Figura 11 – Equipamentos metálicos da indústria: a) equipamentos sucateados; b) equipamento de tratamento atmosférico; c) imagem frontal de um equipamento de laboratório; d) pilares deixados na parte externa.	71
Figura 12 – Imagem parcial do armazenamento de produtos químicos e/ou resíduos: a) imagem parcial do local de armazenamento; b) imagem do interior do armazenamento; c) latões de armazenamento; d) imagem do interior de um dos latões.	72
Figura 13 – Fontes contaminadoras na área: a) estopas contaminadas com óleo; b) barris com vazamentos de óleo; c) óleo lançado diretamente no solo; d) diversos baldes com óleo.	73
Figura 14 – Detalhe do lançamento de óleo diretamente na rede de drenagem superficial do empreendimento.	74
Figura 15 – Estações de tratamento de efluentes: a) detalhe de água e sólidos decantados; b) ETE parcialmente coberta com água no interior; c) decantador com água no interior e sem cobertura; d) imagem do resfriador com água no interior.	75
Figura 16 – Imagens de pirita em partes da área: a) pirita próxima à drenagem superficial; b) contato da drenagem superficial e pirita; c) imagem parcial de outro local com pirita; d) drenagem da área vizinha em contato com a pirita.	76
Figura 17 – Criação de suínos: a) estrutura física (chiqueiro); b) imagem parcial dos suínos; c) detalhe da drenagem aos fundos; d) suíno em óbito na drenagem.	77
Figura 18 – Lavação de caminhões: a) imagem parcial do trabalhador e produtos da lavação; b) rampa da lavação; c) separador água-óleo, detalhe das embalagens e manchas de óleo na grade e no solo; d) efluente direcionado para área em análise.	78
Figura 19 – Ecoponto pneus inservíveis: a) armazenamento de pneus inservíveis; b) imagem frontal dos pneus; c) caminhão recolhendo pneus para destinação; d) detalhe do galpão utilizado para armazenamento temporário de pneus inservíveis no mesmo galpão das “sucatas”.	79
Figura 20 – Ecoponto resíduo eletrônico: a) equipamentos eletrônicos; b) local de armazenamento de monitores; c) bombonas de armazenar os celulares; d) celulares armazenados.	80
Figura 21 – Fontes de contaminação e drenagem superficial: a) início da drenagem superficial com a contribuição dos produtos químicos e/ou resíduos; b) a seguir detalhe do efluente da lavação em contato com o rejeito piritoso; c) imagem da drenagem à cota menor; d) drenagem superficial direcionada para o “chiqueiro”.	81
Figura 22 – Fontes de contaminação e drenagem superficial: a) drenagem passando atrás do “chiqueiro”; b) detalhe da drenagem com característica ácida; c) drenagem e ao fundo o empreendimento; d) detalhe da cor do solo no final da drenagem superficial do empreendimento.	82
Figura 23 – Galpões desativados: a) imagem frontal do local de armazenamento de resíduos sólidos; b) imagem lateral do local de armazenamento de resíduos sólidos; c) imagem lateral de um dos galpões desativados; d) imagem parcial de uma das ETE`s e galpão desativado.	83
Figura 24 – Imagens aéreas temporais da área da indústria de colorifício: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010.	85
Figura 25 – Imagem aérea de 2001 da lavanderia industrial.	87
Figura 26 – Tanques de produtos químicos sem cobertura: a) tanques de sulfato de alumínio e soda cáustica; b) detalhe do interior do tanque com água precipitada.	89
Figura 27 – Imagens do interior da lavanderia: a) galões de produtos químicos; b) produtos químicos; c) piso molhado por infiltrações; d) detalhe das manchas no piso.	90
Figura 28 – Tanques subterrâneos: a) imagem parcial de um dos tanques; b) detalhe do interior de um dos tanques.	90

- Figura 29** – Tanques demolidos: a) Imagem geral da parte de trás da lavanderia com resíduos de demolição espalhados; b) detalhe de um tanque da ETE composto pelo resíduo. 91
- Figura 30** – ETE's: a) imagem de um tanque com água e lodo; b) tanque com água em seu interior; c) decantador sem cobertura e composto por água e lodo; d) detalhe da grande quantidade de lodo. 92
- Figura 31** – Lodo depositado no solo: a) detalhe da samambaia se desenvolvendo sobre o lodo; b) lodo da ETE. 93
- Figura 32** – Locais utilizados por pessoas estranhas: a) vista parcial do local onde moradores de rua se abrigam; b) detalhe no interior de um tanque decantador de objetos utilizados para consumo de drogas. 93
- Figura 33** – Empreendimento desativado: a) vista frontal; b) visual degradado da empresa; c) vista lateral; d) instalações abandonadas/depredadas. 94
- Figura 34** – Imagens aéreas temporais da área da lavanderia industrial: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010. 96
- Figura 35** – Imagem aérea de 2001 do curtume. 97
- Figura 36** – Bovino presente nas antigas instalações do curtume. 101
- Figura 37** – Antigas instalações do laboratório de análises do Curtume. 102
- Figura 38** – Supermercado atualmente na área: a) vista frontal; b) vista da parte de trás do supermercado. 103
- Figura 39** – Imagens aéreas temporais da área do curtume: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2009. 105
- Figura 40** – Imagem aérea de 2010 do curtume. 107
- Figura 41** – Imagem aérea de 2001 do posto de combustível. 108
- Figura 42** – Imagens do piso do posto de combustíveis: a) detalhe da rachadura; b) outras rachaduras no piso; c) área de armazenamento dos tanques de combustíveis; d) vista da área de armazenamento e aos fundos a área de lavagem e troca de óleo. 109
- Figura 43** – Troca de óleo e lavagem veicular: a) local da troca de óleo; b) detalhe de manchas de óleo; c) área de lavagem veicular; d) interior da área de lavagem. 110
- Figura 44** – Imagens aéreas temporais da área do posto de combustíveis: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010. 112
- Figura 45** – Imagem aérea de 2001 da indústria metal-mecânica. 113
- Figura 46** – Imagens da indústria metal-mecânica: a) vista frontal; b) vista da entrada dos fundos; c) detalhe das bombonas provavelmente de produtos químicos; d) detalhe de vegetação desenvolvendo nas divisórias do concreto. 115
- Figura 47** – Produção de uma típica indústria metal-mecânica. 116
- Figura 48** – Imagens aéreas temporais da área da indústria metal-mecânica: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010. 120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fontes e tipos de informação específicos sobre cada área levantada durante a etapa de avaliação preliminar.	28
Quadro 2 – O que é e o que não é <i>brownfield</i>	37
Quadro 3 – Fatores gerais e específicos para a formação de <i>brownfields</i> .	37
Quadro 4 – Impactos ambientais, socioambientais e paisagísticos dos <i>brownfields</i> .	38
Quadro 5 – Relação empreendimentos e passivos ambientais	50
Quadro 6 – Principais instrumentos de gestão empregados na desativação de empreendimentos industriais	52
Quadro 7 – Fontes e tipos de informação específicos sobre cada área levantada durante a etapa de avaliação preliminar.	64
Quadro 8 – Principais aspectos e impactos ambientais	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação da origem de danos ambientais.

39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AC – Área Contaminada

AP – Área Potencialmente Contaminada

APP – Área de Preservação Permanente

AS – Área Suspeita de Contaminação

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental

CODAM/CRI – Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental de Criciúma

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

FAMCRI – Fundação do Meio Ambiente de Criciúma

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

GAC – Gerenciamento de Áreas Contaminadas

GTZ – Sociedade de Cooperação Técnica (Deutsche Gesellschaft für echnische Zusammenarbeit)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPAT – Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas

NBR – Norma Brasileira

PMC – Prefeitura Municipal de Criciúma

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo geral	14
1.2 Objetivos específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Desengenharia	15
2.2 Área Contaminada	17
2.3 Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas	24
2.4 Brownfields	35
2.5 Dano Ambiental	39
2.6 Poluição Ambiental	39
2.6.1 Poluição da água e contaminação dos solos por resíduos industriais, tóxicos ou perigosos	42
2.7 Degradação Ambiental	44
2.8 Impacto Ambiental	45
2.9 Passivo Ambiental	47
2.9.1 Origens e reconhecimento do passivo ambiental	49
2.9.2 Levantamento de passivos ambientais	50
2.10 Diretrizes Governamentais	51
2.11 Legislação Ambiental	52
2.11.1 Legislação Federal	52
2.11.2 Legislação Estadual	58
2.11.3 Legislação Municipal	58
3 MATERIAIS E MÉTODOS	60
3.1 Aplicação da metodologia da CETESB para definição da região de interesse, identificação de áreas potencialmente contaminadas e de avaliação preliminar	60
3.2 Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas	61
3.3 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	66
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	68
4.1 Indústria de Colorifício	68
4.1.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	84
4.2 Lavanderia Industrial	86

4.2.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	95
4.3 Curtume	97
4.3.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	103
4.4 Posto de Combustíveis	107
4.4.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	111
4.5 Metal – Mecânica	113
4.5.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal	119
4.6 Diagnóstico de Empreendimentos Potencialmente Contaminadores no Município de Criciúma	121
4.7 Resultados e Discussões	123
4.7.1 Empreendimentos Desativados	130
4.7.2 Empreendimentos Ativos	135
4.7.3 Empreendimentos Futuros	139
4.7.4 Projeto de Lei	141
5 CONCLUSÃO	142
REFERÊNCIAS	144
APÊNDICE 1	150
APÊNDICE 2	159
APÊNDICE 3	166
APÊNDICE 4	174
APÊNDICE 5	180
APÊNDICE 6	186
ANEXO I	214

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a falta de planejamento e a dificuldade de se implementar políticas e programas para suportar o crescimento de atividades industriais no município de Criciúma, causaram conseqüências perversas para o meio ambiente e à sociedade.

Analisando o ciclo de vida de empreendimentos industriais considerados potencialmente poluidores, verifica-se a importância de ações referentes à sua desativação. A Fundação do Meio Ambiente de Criciúma – FAMCRI como órgão ambiental municipal, tem como um dos objetivos, o controle ambiental no município de Criciúma.

Este trabalho tem como objetivo identificar áreas potencialmente contaminadas e adaptar uma ferramenta utilizada pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB para atuar em empreendimentos em fase de desativação, evitando que novas áreas tornem-se passivos ambientais, originando problemas ambientais, sócioambientais e de saúde pública.

As empresas buscam a constante evolução de tecnologias empregadas nas mais diversas atividades. Ao se estabelecerem, em geral, nenhum empreendimento antevê uma vida útil e ações direcionadas para minimizar ou evitar passivos ambientais, uma vez que estes simplesmente encerram suas operações de maneira aleatória, resultando em áreas contaminadas o que acarretará em danos ambientais socializados com a população residente no entorno de atividades potencialmente contaminadoras.

No presente estudo realizou-se um levantamento de atividades potencialmente contaminadoras desativadas, com o objetivo de mostrar parte do problema relacionado à desativação industrial sem ações de desengenharia.

Tendo como referência o trabalho de conclusão de curso do acadêmico de Engenharia Ambiental, Carlos Nápoli Vieira, no qual realizou um estudo de identificação de áreas contaminadas pela desativação de empreendimentos industriais, comprovando através de análises a contaminação do solo por Cromo (Cr) (VIEIRA, 2007).

O presente trabalho de conclusão de curso propõe um instrumento de comando e controle via projeto de lei para construção de política pública com foco no gerenciamento de áreas contaminadas no município de Criciúma. Esta

ferramenta de gestão ambiental pública terá como principal objetivo a atuação de forma preventiva, ou seja, aplicar a desengenharia ambiental nos processos de desativação de atividades potencialmente contaminadoras.

1.1 Objetivo geral

Identificar situações que comprovem a inexistência de desengenharia e passivos ambientais oriundos de desinstalação ou fechamento de atividades industriais e/ou comerciais potencialmente contaminadoras no espaço urbano de Criciúma para proposição de política pública de gerenciamento de áreas contaminadas com ênfase em desengenharia ambiental.

1.2 Objetivos específicos

(i) Discutir a temática da gestão de áreas contaminadas associada à ocorrência de impactos ambientais.

(ii) Identificar e obter dados indiretos de fechamento de empresas que exemplifiquem os problemas relacionados à desativação industrial com potencial de contaminação ocorridas na década de 2000 – 2010 com base nos dados do Setor de Alvará do Município.

(iii) Adaptar a ferramenta utilizada pela CETESB para identificar áreas potencialmente contaminadas e de ocorrência de desinstalação industrial com potencial risco ao meio ambiente no espaço urbano de Criciúma.

(iv) Fornecer à FAMCRI uma ferramenta para identificar áreas já existentes e atuar em futuras desinstalações industriais no espaço urbano de Criciúma/SC.

(v) Propor para a FAMCRI diretrizes e procedimentos através de Projeto de Lei para gerenciamento de áreas contaminadas e de ocorrência de desinstalação industrial com potencial risco ao meio ambiente no espaço urbano de Criciúma.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desengenharia

O padrão de desenvolvimento econômico vigente na maioria dos países está associado diretamente ao crescimento industrial e conseqüentemente ao aumento de degradação ambiental (BARCELLOS, 2000).

Desde a Revolução Industrial, todas as atividades humanas de produção passaram por sucessivas transformações e foram marcadas por um vertiginoso desenvolvimento tecnológico que se vem acelerando continuamente. A industrialização tem uma dinâmica própria, que requer investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento de processos de produção cada vez mais eficientes e produtivos. Em paralelo, as economias modernas impuseram um enorme aumento de ritmo de consumo de bens e serviços, de modo que as empresas industriais dependem cada vez mais do desenvolvimento de novos produtos, seja para manter-se competitivas, seja para expandir-se e aumentar suas partes de mercado (SÁNCHEZ, 2001, p. 22-23).

Nos últimos anos, o processo de globalização da economia e liberalização do comércio mundial tem alterado radicalmente os mercados de produtos industriais, estimulando a realocação de inúmeras empresas e mesmo de setores industriais inteiros (SÁNCHEZ, 2001).

Em conseqüência, ao lado da emergência de novos setores industriais dinâmicos e do declínio relativo de outros, há em marcha um processo de obsolescência acelerada de indústrias de todos os setores. Isto significa que aumenta hoje em dia a quantidade de estabelecimentos industriais que são fechados ou desativados (SÁNCHEZ, 2001, p 23).

Segundo FIESC (2010), o Estado de Santa Catarina possui um importante parque industrial, ocupando posição de destaque no Brasil. A indústria de transformação catarinense é a quarta do país em quantidade de empresas e a quinta em número de trabalhadores. Os segmentos de artigos do vestuário e alimentar são os que mais empregam, seguindo-se dos artigos têxteis.

A economia industrial de Santa Catarina é caracterizada pela concentração em diversos pólos, o que confere ao estado padrões de desenvolvimento equilibrado entre suas regiões: cerâmico, carvão, vestuário e descartáveis plásticos no Sul; alimentar e móveis no Oeste; têxtil, vestuário e cristal no Vale do Itajaí; metalurgia, máquinas e equipamentos, material elétrico, autopeças,

plástico, confecções e mobiliário no Norte; madeireiro na região Serrana e tecnológico na Capital. Embora haja essa concentração por região, muitos municípios estão desenvolvendo vocações diferenciadas, fortalecendo vários segmentos de atividade (FIESC, 2010).

No Estado estão situadas importantes indústrias, algumas com destaque na América latina e outras no mundo. Santa Catarina é líder na América latina em produção de cerâmica e porcelanas de mesa, copos e taças de cristais, elementos de fixação (parafusos, porcas), blocos e cabeçotes para motor, máquinas para desdobramento de madeira; impulsores de partida, mancais e polias para veículos, matrizes e pulsões para indústria cerâmica, compressores de pistão, fitas elásticas e fitas rígidas; motores, geradores e transformadores elétricos, portas de madeira e camisetas de malha (FIESC, 2010).

Além da liderança no mercado nacional dos produtos citados no parágrafo anterior, Santa Catarina ocupa a primeira posição no Brasil na fabricação de cerâmica para revestimento; eletroferragens galvanizadas a fogo para distribuição de energia elétrica, telefonia e TV a cabo; centrais telefônicas e telefones (convencionais e sem fio); softwares para o segmento de projetos prediais, soluções para o setor têxtil, embalagens para adubo, fertilizante, cal/calcário e argamassa, chapéus femininos linha praia, dentre outros. É o maior produtor de suínos, pescados e industrializados de carnes (derivados de frango, suíno e bovinos) do Brasil (FIESC, 2010).

Essas atividades utilizam recursos naturais em seus processos, produtos e serviços, tendo como aspecto a geração de resíduos em suas diversas formas (sólidos, líquidos e gasosos) (SÁNCHEZ, 2006).

A análise do ciclo de vida pode fundamentar um novo paradigma de gestão ambiental na indústria, haja vista que assim como o produto, as instalações industriais têm igualmente um ciclo de vida (SÁNCHEZ, 2001), e a desativação desta pode acarretar em problemas ambientais.

Segundo Sánchez (2001), na maioria das atividades industriais não se antevê uma vida útil precisa para cada indústria, no entanto, é fato, que indústrias fecham, seja por razões econômicas, comerciais, sociais ou ambientais, ou seja, perdem competitividade, mercado, sua localização torna-se desvantajosa ou precisam ser modernizadas, ou ainda o valor imobiliário do terreno é tal que se torna mais rentável fechar a indústria e reutilizar o terreno para outra finalidade.

“Desta maneira, é preciso desfazer, desmanchar, desmontar, demolir. Mas, para não degradar, não se pode desfazer, desmanchar, desmontar, demolir de forma aleatória. É preciso desativar, de forma ordenada, metódica, cuidadosa” (SÁNCHEZ, 2001, p. 22), evitando que o empreendimento deixe a área contaminada tornando um passivo ambiental devido a falta de desengenharia da desativação industrial e/ou comercial de atividades potencialmente contaminadora, uma vez que “o abandono dessas áreas é ambientalmente perigoso, socialmente injusto e, economicamente, pode representar um desperdício de recursos” (SÁNCHEZ, 2001, p. 22).

A desativação de alguns empreendimentos industriais podem deixar um rastro de contaminação e degradação acarretando impactos ambientais, econômicos e sociais para a população local (PORTELLA et al., 2010).

Parafraseando Sánchez (2001) todas as atividades industriais apresentam problemáticas próprias de planejamento, gestão ambiental e principalmente no que concerne à sua desativação. Esta é entendida como o conjunto de medidas de caráter gerencial, técnico e legal necessárias para encerrar total ou parcialmente as atividades produtivas em uma determinada área, ações estas denominadas como desengenharia.

Desta maneira, a desengenharia pode ser definida como a fase da desativação de um empreendimento que pode vir, posteriormente, a dar lugar a novos usos ao solo (PORTELLA et. al., 2010).

Portanto, o conjunto de medidas técnicas na desativação de um empreendimento que tenha o objetivo de minimizar os impactos ambientais pode ser definido como desengenharia ambiental.

2.2 Área Contaminada

O surgimento de áreas contaminadas está condicionado a alguns fatores desconhecidos, no passado, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas; o desrespeito a tais procedimentos seguros; e a ocorrência de acidentes (como vazamentos) durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias-primas e produtos, além de lançamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e/ou emissões atmosféricas (SILVA, 2007).

Além dos passivos ambientais produzidos pelas indústrias que se destacam pela quantidade de operações, volume e diversidade de substâncias químicas envolvidas em seus processos produtivos, há várias fontes de poluição que podem dar origem às áreas degradadas e/ou contaminadas, como no caso de “sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos; lançamento e infiltração no solo de esgotos sanitários e efluentes industriais; emissões gasosas de compostos poluentes que são trazidos ao solo pelo vento ou pela chuva; aplicação indevida de agrotóxicos; acidentes no transporte de cargas perigosas; armazenamento e distribuição de substâncias químicas, com destaque para a comercialização de combustíveis; vazamento de tanques e tubulações; abandono de embalagens contendo produtos químicos ou resíduos perigosos; e depósitos de rejeitos radiativos (GÜNTHER, 2006).

Nesta mesma linha de discussão, a CETESB (2001) define uma área degradada como uma área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compactidade, a perda de matéria devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes. Portanto, uma área contaminada pode ser considerada um caso particular de uma área degradada, onde ocorrem alterações principalmente das propriedades químicas, ou seja, contaminação. Esta ainda afirma que áreas degradadas podem ocorrer em duas formas principais: as áreas degradadas predominantemente por processos químicos, ou áreas contaminadas, destacando-se que em determinadas áreas os dois processos podem ocorrer simultaneamente.

Os resíduos perigosos podem ser substâncias químicas simples ou uma mistura de várias substâncias, geralmente refere-se a materiais que são desprezados quando o produtor não pode dar-lhes outra utilização, sendo considerados perigosos porque supõe-se um perigo potencial para a saúde do homem e dos ecossistemas devido à sua natureza e quantidade, e que requer técnicas de manejo especiais (ENVIRONMENT CANADA, 1999 apud MAGALHÃES, 2000).

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos perigosos são os resíduos Classe I, que apresentam periculosidade devido a riscos à saúde do homem e ao meio ambiente em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo ocasionar um aumento da mortalidade ou incidência

de doenças. Podem apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

A Resolução CONAMA nº. 307/2002 “estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil” e classifica como Classe D:

[...] resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (BRASIL, 2002).

A CETESB, através do Manual de Gerenciamento de Áreas contaminadas, define área contaminada como:

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001, p.3).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 define área contaminada “como local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos.”

Silva (2007) conceitua área contaminada como sendo um local cujo solo sofreu dano ambiental significativo, impedindo-o de assumir suas funções naturais ou legalmente garantidas, sendo que este termo é relativamente recente na política ambiental dos países desenvolvidos, o mesmo ocorrendo no Brasil.

É fundamental frisar que na definição de áreas contaminadas deve haver uma preocupação em considerar não apenas a presença de poluentes, mas também a ocorrência de danos ou riscos aos bens a proteger, como a qualidade das águas

em geral, a qualidade dos solos, a saúde do indivíduo e da população em geral (SILVA, 2007).

Segundo SÁNCHEZ (2001), os solos contaminados também configuram um problema econômico. Inicialmente, deve-se ressaltar que trata-se do resgate de uma dívida que representa o passivo ambiental acumulado durante décadas de atividade industrial, como decorrência de práticas então consideradas legais ou toleradas. Outro problema econômico, por sua vez, está na desvalorização de propriedades, uma consequência do passivo gerado.

Em áreas contaminadas, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se na subsuperfície, nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo: no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterros, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem se concentrar nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir destes meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando riscos ou impactos negativos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (SILVA, 2007).

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger (BRASIL, 1981):

- a saúde e o bem-estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;
- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública (BRASIL, 1981).

Silva (2007, p. 14-15) faz à seguinte indagação: “quem paga a conta pela contaminação? Ou melhor, quem deve assumir a responsabilidade pelo passivo ambiental gerado?”

A descoberta da problemática das áreas contaminadas e a influência da sociedade levaram os países a desenvolverem diferentes abordagens que resultaram na elaboração de políticas na tentativa de equacionar os problemas relacionados às áreas contaminadas, através de instrumentos de intervenção, no entanto, a maior parte das políticas e instrumentos relacionados ao gerenciamento de áreas contaminadas é de caráter predominantemente corretivo, sendo que seria

primordial instrumentos de caráter preventivo (Rodrigues Jr., 2003), minimizando o surgimento de novos passivos ambientais.

Sánchez (2001) considera os termos “solo poluído” e “solo contaminado” como sinônimos. Porém, o que se observa na literatura internacional é que o termo “contaminação” é preferível quando se refere a solos. Da mesma forma, ressalta-se que os termos “sítio contaminado” e “área contaminada” são empregados para referirem-se ao local geográfico onde se verifica a contaminação do solo.

As áreas contaminadas têm sido comumente chamadas de “passivos ambientais”. Isto se deve exatamente ao fato de representarem obrigações (ou custos) para com terceiros, pois os efeitos de contaminação recaem basicamente sobre segmentos da sociedade que não os geram (SILVA, 2007).

Conforme propõe Sánchez (2001), podem-se classificar as estratégias ou políticas adotadas como resposta às áreas contaminadas da seguinte maneira:

- a) Negligência: não fazer nada, esperar que o problema se manifeste ou não seja descoberto;
- b) Reativa: ação desarticulada e resposta caso a caso;
- c) Corretiva: adoção, de forma planejada e sistemática, de medidas visando remediar um problema, após identificação e diagnóstico, e, ainda, estudo e eventual recuperação quando há mudança no uso do solo;
- d) Preventiva: planejar o fechamento de empreendimentos em atividade que possam causar contaminação do solo e adoção de instrumentos que garantam a desativação adequada (por exemplo, garantias financeiras);
- e) Pró – ativa: planejamento e gestão ambiental de todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento.

De acordo com Silva (2007), de todas estas iniciativas, as pró-ativas são as mais bem alinhadas com o interesse atual de preservação dos recursos naturais e têm como finalidade evitar o acúmulo de passivos ambientais por conta do empreendimento industrial, minimizando os impactos ao longo da vida de uma instalação industrial. Sánchez (2001) ressalta que esta nova abordagem pressupõe uma visão radicalmente nova de um empreendimento industrial, que passa a ser encarado como uma forma temporária de uso do solo, que pode ser reversível e dar lugar a novos usos depois de encerrada a atividade. Assim, ao planejar uma instalação industrial inclui-se o planejamento de seu eventual fechamento, como

parte do ciclo de vida, de forma que as ações preventivas tornam-se mais amplas que as ações corretivas.

O conceito de empreendimento ou instalação industrial é amplo e inclui qualquer atividade econômica que produza bens ou matérias-primas em escala industrial, ou seja, não-artesanal (SÁNCHEZ, 2001).

Atualmente, observa-se um processo em constante evolução no que tange à gestão de áreas contaminadas, sobretudo por parte dos países mais avançados no tratamento desse tema. Verifica-se a adoção de posturas negligentes e reativas no início, passando pelas fases corretivas e preventivas, em especial em segmentos industriais de alto potencial de contaminação do solo. Ainda assim resta a efetivação de iniciativas pró-ativas, imprescindíveis aos dias atuais (SILVA, 2007).

Segundo Sánchez (2001), os quatro principais problemas decorrentes de áreas contaminadas são: risco à saúde humana e aos ecossistemas, risco à segurança dos indivíduos e da propriedade, redução do valor imobiliário da propriedade e restrições ao desenvolvimento urbano. Ainda há a possibilidade de contaminação dos recursos hídricos, especialmente águas subterrâneas utilizadas para abastecimento público.

As áreas contaminadas têm implicações ambientais, econômicas, sociais, jurídicas e de saúde pública. Qualquer política ambiental, pública ou privada, deve incluir a gestão de áreas contaminadas, sua identificação e remediação, objetivando a prevenção e minimização de riscos ambientais (Vilela Júnior e Demajorovic, 2006).

Vilela Júnior e Demajorovic, (2006, p. 249) afirma que:

A necessidade de reutilização de áreas onde foram desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras tem se intensificado nos últimos anos. Isso ocorre, sobretudo, em regiões densamente povoadas e industrializadas. Os problemas ambientais, associados às transformações que a produção tem sofrido, face à variação das demandas de produtos, ao desenvolvimento tecnológico e à globalização, estimulam a relocação de empreendimentos. Essa reutilização de áreas, se realizada de maneira indiscriminada, pode representar um aumento de risco.

Fica evidente que uma atuação efetiva neste assunto requer uma integração em nível político, jurídico e institucional. Um mecanismo que compreende essas três esferas para uma atuação institucional eficaz e eficiente, conforme o manual da CETESB/GTZ (2001, p.14) é o Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), podendo ser definido como: “Atuação interdisciplinar, interinstitucional e integral dos órgãos competentes no trato do problema ambiental gerado pelas áreas

contaminadas, inclusive dos procedimentos institucionais e técnicos, o quadro normativo-legal e o sistema financeiro”.

Desta forma, CETESB/GTZ (2001) definiu dois processos que constituem a base do gerenciamento de Áreas Contaminadas (AC), denominados processo de identificação e processo de recuperação.

O processo de identificação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a localização das áreas contaminadas, sendo constituído por quatro etapas (CETESB, 2001):

- Definição da região de interesse;
- Identificação de áreas potencialmente contaminadas;
- Avaliação preliminar;
- Investigação confirmatória.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a intervenção, adotando-se desta forma o princípio da “aptidão para o uso”. Esse processo é constituído por seis etapas (CETESB, 2001):

- Investigação detalhada;
- Avaliação de risco;
- Investigação para remediação;
- Projeto de remediação;
- Remediação;
- Monitoramento.

Após a realização das etapas de identificação, em função da quantidade e do nível de informações existentes referentes à área em estudo, esta por ser classificada como: área potencialmente contaminada (AP), área suspeita de contaminação (AS) ou área contaminada (AC) (CETESB, 2001).

As áreas potencialmente contaminadas (AP) são aquelas onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto é, onde ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou risco aos bens a proteger (CETESB, 2001).

As áreas suspeitas de contaminação (AS) são aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto,

problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, indícios ou constatação de vazamento e outros. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente (CETESB, 2001).

Uma área contaminada (AC) é aquela onde houve comprovadamente contaminação, confirmada por análises, que podem determinar danos e/ou riscos aos bens a proteger localizados na própria área e em seus arredores (CETESB, 2001).

Para o gerenciamento de AC faz-se necessária a atribuição de controlar os problemas ambientais na região de interesse a um órgão federal, estadual, municipal ou até mesmo privado com credibilidade reconhecida. Tal órgão deve ser capaz de gerenciar o processo de identificação de áreas contaminadas e realizar a fiscalização nas etapas de recuperação, que caberá, normalmente, ao responsável pela contaminação, de acordo com o princípio do “poluidor-pagador” (SÁNCHEZ, 2001).

De acordo com a legislação ambiental vigente, notadamente a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) que traz o princípio do poluidor pagador, cabe ao proprietário ou responsável pela área, os custos das investigações ambientais e, caso necessário, as medidas para a remediação. Esse princípio estabelece que o poluidor deve pagar pelo dano ambiental ocorrido, e ainda arcar com a compensação de tal dano (SILVA, 2007).

2.3 Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Com base na metodologia desenvolvida por CETESB/GTZ (2001), são apresentadas as etapas constituintes de um processo sistematizado de gerenciamento de áreas contaminadas, o qual vem sendo adotado pela CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo.

a) Definição da Região de Interesse

Nesta etapa, que marca o início do gerenciamento de AC's, são definidos os limites da região a ser abrangida pelo gerenciamento e estabelecidos os objetivos principais a serem alcançados por este, considerando os principais bens a proteger.

Definida a região de interesse, devem ser identificados os bens a proteger, pois são os principais elementos a serem considerados na avaliação dos riscos, decorrentes da existência das áreas contaminadas. O solo e a água subterrânea são meios prioritários a serem considerados no gerenciamento de AC`s, pois, além de constituírem bens a proteger de extrema importância, normalmente são as principais vias de propagação de contaminantes para outros bens a proteger. Dessa forma, na definição dos objetivos do gerenciamento de AC`s em uma determinada região de interesse, a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas deve ser prioritária (CETESB, 2001).

Para a definição da região de interesse, torna-se necessário o levantamento das bases para a determinação dos seus limites e o posicionamento dos bens a proteger no seu interior. Tal levantamento deve ser feito com a utilização de mapas, normalmente, em escala regional (CETESB, 2001).

b) Identificação de Áreas Potencialmente Contaminadas

De acordo com o Projeto CETESB-GTZ (2001), a lista de atividades industriais/comerciais do IBGE potencialmente contaminadoras do solo e águas subterrâneas auxilia na identificação dessas atividades.

Nessa etapa, são identificadas as áreas existentes na região de interesse onde são manipuladas ou foram manipuladas substâncias, cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas possam causar danos aos bens a proteger, caso estas entrem em contato com os mesmos. A identificação das AP`s deve ser realizada a partir da coleta dos dados necessários, através de técnicas de levantamento de dados existentes, de investigações, utilizando-se fotografias aéreas, e do recebimento e atendimento de denúncias ou reclamações. Os dados coletados devem ser tratados e apresentados em base cartográfica com escala apropriada. Estes resultados serão utilizados, posteriormente, como base para a execução das etapas subseqüentes. As áreas identificadas nessa etapa entram no Cadastro de Áreas Contaminadas, recebendo a classificação AP (CETESB, 2001).

O cadastro de áreas contaminadas é definido como conjunto de operações que estabelecem o registro e o armazenamento dos dados obtidos sobre áreas potencialmente contaminadas (AP`s), áreas suspeitas de contaminação (AS`s) e áreas contaminadas (AC`s). É considerado o instrumento central do

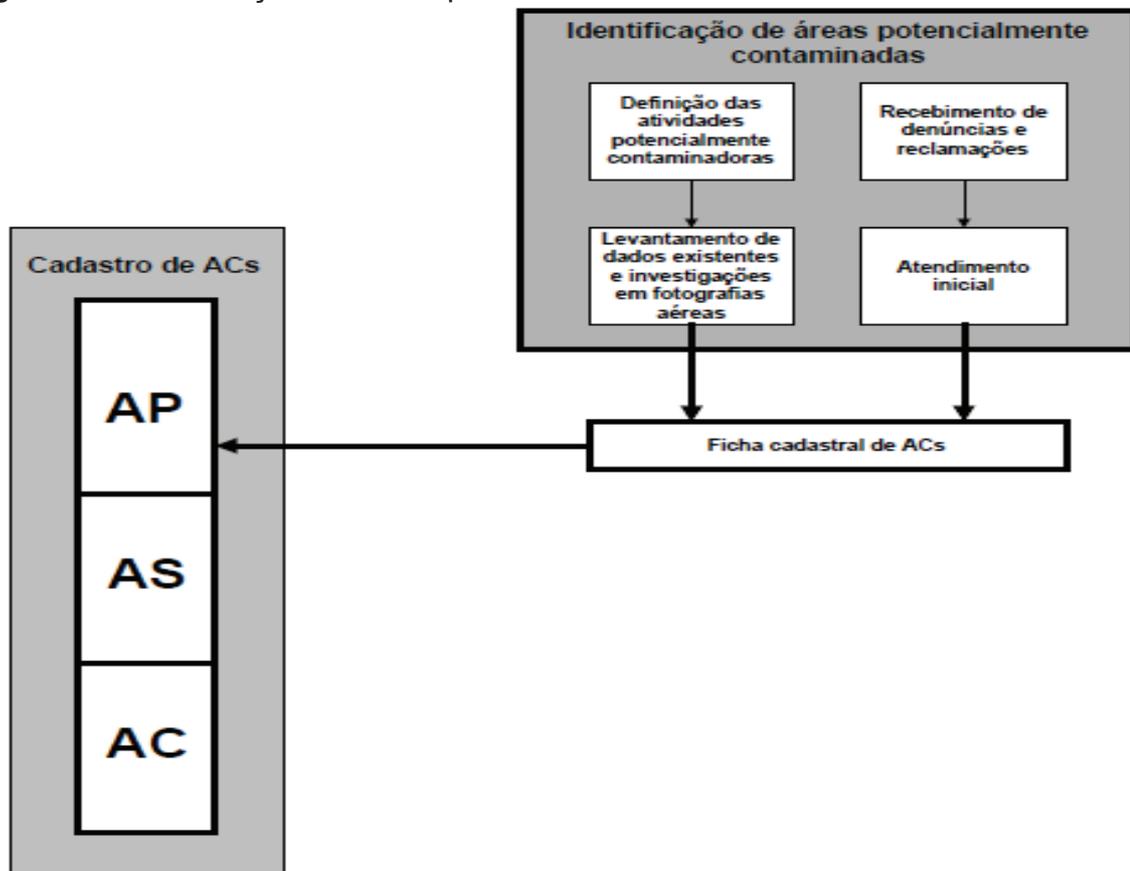
gerenciamento de AC, sendo composto de duas partes principais: cadastro físico e cadastro informatizado.

Segundo CETESB (2001) a escolha das atividades industriais e comerciais, que podem ser definidas como APC`s, é feita quando as seguintes particularidades são observadas:

- existência de processos produtivos que possam causar contaminação dos solos e águas subterrâneas;
- presença de substâncias que possuem potencial para causar danos aos bens a proteger via solos e águas subterrâneas;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico indicando manuseio, armazenamento e disposição inadequada de matéria-prima, produtos e resíduos;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico indicando a ocorrência de vazamentos e acidentes;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico na geração de AS`s e AC`s (CETESB, 2001, p. 2).

A Figura 1 apresenta esquematicamente os procedimentos da etapa de identificação de AP`s.

Figura 1 – Identificação de áreas potencialmente contaminadas.



(Fonte: CETESB, 2001).

c) Avaliação Preliminar

A execução da etapa de avaliação preliminar consiste basicamente na elaboração de um diagnóstico inicial das áreas potencialmente contaminadas, identificadas na etapa anterior, o que será possível realizando-se um levantamento de informações existentes e de informações coletadas em inspeções de reconhecimento em cada uma dessas áreas (CETESB, 2001).

Para a execução da etapa de avaliação preliminar deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- levantamento da documentação disponível sobre a área, notadamente aquela disponível na própria empresa e nos processos administrativos da CETESB;
- levantamento de dados disponíveis nos documentos obtidos sobre o histórico de ocupação da área, com a indicação de todas as atividades desenvolvidas no local;
- levantamento aerofotogramétrico temporal;
- levantamento de informações coletadas em inspeções de reconhecimento;
- levantamento de informações coletadas em entrevistas com funcionários e moradores do entorno;
- preenchimento da “Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas”;
- elaboração de modelo conceitual (CETESB, 2001, p. 6)

As áreas a serem avaliadas nessa etapa já dispõem de informações levantadas por diferentes motivos que podem ser úteis na realização do diagnóstico inicial da área. Tais informações podem auxiliar na identificação das atividades desenvolvidas no passado, assim como na caracterização do meio físico, levando a um melhor conhecimento da área quanto à contaminação e seus possíveis impactos nas áreas vizinhas (CETESB, 2001).

Esses dados podem ser obtidos por diversas fontes e tipos de informações, além da consulta em documentos que apresentam as características gerais do empreendimento desativado, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Fontes e tipos de informação específicos sobre cada área levantada durante a etapa de avaliação preliminar.

Fontes de informação	Tipos de informações	Documentos a consultar
Proprietário ou responsável pela área	História operacional e ambiental da área	Registros de produção, armazenamento e disposição de substâncias e resíduos na área, fluxogramas e plantas industriais
Órgão de controle ambiental	Histórico ambiental e operacional da área, dados sobre o meio físico	Processos, relatórios e cadastros
Ministério Público	Informações sobre a situação legal da área	Processos
Prefeitura	Utilização atual/futura da área e vizinhança	Plano diretor, plantas da área
Empresas de planejamento do uso e ocupação do solo	Informações sobre os bens a proteger localizados próximos à área, histórico operacional da área	Mapas, fotografias aéreas e relatórios
Empresas prestadoras de serviços especializados, como perfuradoras de poços, aerofotogrametria, firmas de engenharia civil, empresas de abastecimento de água	Descrição geológica e hidrogeológica da área, história do uso do solo e utilização da área, drenagens, bens a proteger, histórico das operações na área, disposição de substâncias, “layout” da área, informações geotécnicas	Relatórios contendo mapas perfis descritivos de poços e sondagens, fotografias aéreas multitemporais, plantas das edificações, mapas com utilidades
Meios de comunicação	Ocorrências de fatos marcantes relacionados à área	Jornais , revistas e livros
Corpo de Bombeiros	Mapas históricos e plantas de segurança contra incêndio, medidas de segurança tomadas na área	Relatórios, mapas , croquis
Entrevistas com moradores, funcionários, técnicos da agência ambiental e prefeitura, etc.	Histórico geral da área, processos, operação, disposição de substâncias	Registros das entrevistas executadas
Institutos (geológico, agrônômico, química, pedológico, meteorológico, etc.), universidades	Comportamento dos contaminantes, geologia, hidrogeologia, meteorologia da área, etc.	Textos de revistas especializadas, teses, dissertações, livros

(Fonte: CETESB, 2001, cap. 5000, p. 3)

Os resultados obtidos nessa etapa possibilitam estabelecer uma classificação das áreas anteriormente identificadas como AP`s, com base em dados existentes e observações realizadas durante inspeções às mesmas. Como resultado da avaliação dessas informações, as áreas poderão ser classificadas como AS`s, AC`s ou mesmo permanecerem como AP`s. Esse levantamento de informações deve ser orientado pela Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas, que constitui-se no elemento central do procedimento de classificação de áreas. A classificação das

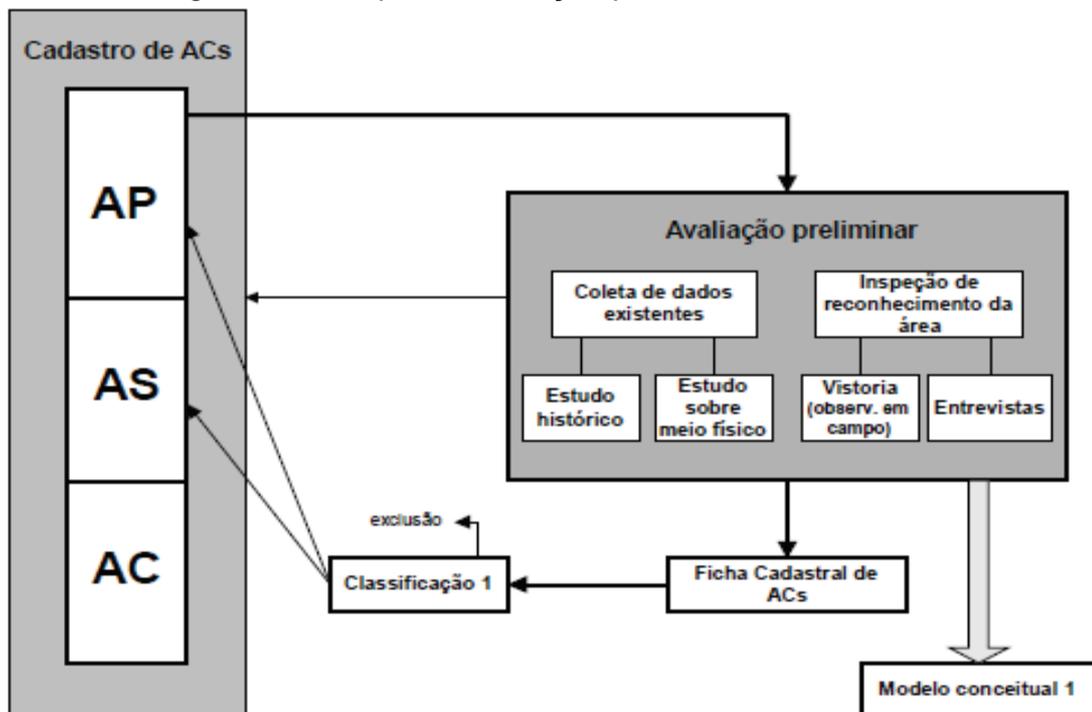
áreas deve ser realizada de acordo com procedimentos previamente estabelecidos e divulgados (CETESB, 2001).

De acordo com CETESB (2001) as informações existentes para a área a ser avaliada devem ser identificadas e reunidas, o que pode ser feito seguindo quatro procedimentos básicos:

- levantar informações sobre cada AP de modo a subsidiar o desenvolvimento das próximas etapas do gerenciamento de ACs;
- documentar a existência de evidências ou fatos que levem a suspeitar ou confirmar a contaminação nas áreas em avaliação, possibilitando sua classificação como AS, AP ou exclusão do cadastro;
- estabelecer o modelo conceitual inicial de cada área em avaliação;
- verificar a necessidade da adoção de medidas emergenciais nas áreas (CETESB, 2001, cap. 5000, p. 1).

A Figura 2 mostra esquematicamente os procedimentos da etapa de avaliação preliminar.

Figura 2 – Fluxograma da etapa de avaliação preliminar.



(Fonte: CETESB, 2001).

Os dados obtidos devem ser interpretados, visando formular hipóteses sobre as características da fonte de contaminação, as prováveis vias de transporte dos contaminantes (meios onde pode se propagar), a distribuição espacial da

contaminação e os prováveis receptores ou bens a proteger atingidos. Dessa forma, estabelece-se um modelo conceitual inicial da área, que poderá ser utilizado como base para o planejamento das etapas de investigação confirmatória e detalhada (CETESB, 2001).

d) Investigação Confirmatória

A etapa de investigação confirmatória encerra o processo de identificação de áreas contaminadas e tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação nas áreas suspeitas, identificadas na etapa de avaliação preliminar. Os resultados obtidos na etapa de investigação confirmatória são importantes para subsidiar as ações do órgão gerenciador ou órgão de controle ambiental na definição do responsável pela contaminação e dos trabalhos necessários para a solução do problema (CETESB, 2001).

A definição de uma área contaminada ou a comprovação da contaminação ocorrerá pela realização de análises específicas, tomando-se como base o conhecimento adquirido sobre a área nas etapas anteriores e utilizando-se diferentes técnicas de investigação, isolada ou conjuntamente, cuja seleção depende das características específicas de cada área em estudo.

O processo de confirmação da contaminação se dá, basicamente, pela tomada de amostras de solo ou água subterrânea para análises químicas. O número de amostras coletadas deve ser reduzido, porém suficiente para comprovar a contaminação. Para local esses pontos e definir a profundidade de investigação, toma-se como base o conhecimento adquirido sobre a área na etapa anterior (avaliação preliminar), onde foi definido o modelo conceitual inicial da área. Em seguida, deve ser feita a interpretação dos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas pela comparação dos valores de concentração obtidos com os valores de concentração estabelecidos em listas de padrões, definidas pelo órgão responsável pelo gerenciamento de AC's. As AS's avaliadas na etapa de investigação confirmatória podem receber nova classificação, em função dos resultados obtidos, podendo ser identificadas como AC's, AS's, AP's ou serem excluídas do cadastro. Aquelas classificadas como AC's deverão ser incluídas no processo de recuperação de AC's, enquanto aquelas identificadas como AP's

deverão permanecer no cadastro aguardando novas informações ou nova priorização (CETESB, 2001).

Após a realização da etapa de investigação confirmatória, a Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas deverá ser atualizada, assim como o Cadastro de AC's, em função da nova classificação da área em questão (CETESB, 2001).

e) Investigação Detalhada

A etapa de investigação detalhada é a primeira do processo de recuperação de áreas contaminadas. Dentro desse processo, a etapa de investigação detalhada é de fundamental importância para subsidiar a execução da etapa seguinte de avaliação de riscos e, conseqüentemente, para a definição das intervenções necessárias na área contaminada. A metodologia utilizada para execução da etapa de investigação detalhada é semelhante à utilizada para a execução da etapa de investigação confirmatória; entretanto, os objetivos são diferentes (CETESB, 2001).

Enquanto na etapa de investigação confirmatória o objetivo principal é confirmar a presença de contaminação na área suspeita, na etapa de investigação detalhada o objetivo principal é quantificar a contaminação, isto é, avaliar detalhadamente as características da fonte de contaminação e dos meios afetados, determinando-se as dimensões das áreas ou volumes afetados, os tipos de contaminantes presentes e suas concentrações. Da mesma forma, devem ser definidas as características da pluma de contaminação, como seus limites e sua taxa de propagação (CETESB, 2001).

f) Avaliação de Risco

O objetivo principal da etapa de avaliação do risco é a quantificação dos riscos gerados pelas áreas contaminadas aos bens a proteger, como a saúde da população e os ecossistemas, para edificações, instalações de infra-estrutura urbana, produção agrícola e outros. Essa quantificação é baseada em princípios de toxicologia, química e no conhecimento sobre o comportamento e transporte dos contaminantes (CETESB, 2001).

Os resultados obtidos na etapa de avaliação de risco são úteis para: determinar a necessidade de remediação em função do uso atual ou proposto da área; embasar o estabelecimento de níveis de remediação aceitáveis para a condição de uso e ocupação do solo no local e imediações; e embasar a seleção das técnicas de remediação a serem empregadas (CETESB, 2001).

As seguintes etapas devem ser consideradas na avaliação dos riscos:

- identificação e quantificação dos principais contaminantes nos diversos meios;
- identificação da população potencialmente atingida pela contaminação;
- identificação das principais vias de exposição e determinação das concentrações de ingresso dos contaminantes;
- avaliação do risco através da comparação das concentrações de ingresso com dados toxicológicos existentes (CETESB, 2001).

Os resultados da avaliação de risco podem subsidiar a tomada de decisão quanto às ações a serem implementadas, de modo a promover a recuperação da área para um uso definido. Em alguns casos, tais ações podem restringir-se à compatibilização do uso do solo com o nível de contaminação apresentado, não havendo, neste caso, necessidade de realização das etapas posteriores (CETESB, 2001).

g) Investigação para Remediação

O objetivo da etapa de investigação para remediação é selecionar, dentre as várias opções de técnicas existentes, aquelas, ou a combinação destas, que são possíveis, apropriadas e legalmente permissíveis para o caso considerado (CETESB, 2001).

Segundo CETESB (2001) para a realização dessa etapa, devem ser desenvolvidos os seguintes trabalhos:

- levantamento das técnicas de remediação;
- elaboração do plano de investigação;
- execução de ensaios piloto em campo e em laboratório;
- realização de monitoramento e modelagem matemática;
- interpretação dos resultados;
- definição das técnicas de remediação.

h) Projeto de Remediação

O projeto de remediação deve ser confeccionado, para ser utilizado como a base técnica para o órgão gerenciador ou órgão de controle ambiental avaliar a possibilidade de autorizar ou não a implantação e operação dos sistemas de remediação propostos (CETESB, 2001).

Dessa forma, o projeto de remediação deverá conter todas as informações sobre a área contaminada, levantadas nas etapas anteriores do gerenciamento. Além disso, o projeto de remediação deverá conter planos detalhados de segurança dos trabalhadores e vizinhança; plano detalhado de implantação e operação do sistema de remediação, contendo procedimentos, cronogramas detalhados e o plano de monitoramento da eficiência do sistema, com os pontos de coleta de dados definidos; parâmetros a serem analisados; frequência de amostragem; e os limites ou padrões definidos como objetivos a serem atingidos pela remediação para interpretação dos resultados (CETESB, 2001).

A aprovação do projeto de remediação pelo órgão gerenciador deverá levar em conta a qualidade dos trabalhos técnicos realizados e os requerimentos legais existentes, assim como a opinião de outras partes interessadas, como a população local, os responsáveis pela execução da remediação e outros (CETESB, 2001).

i) Remediação de AC`s

A remediação de AC`s consiste na implementação de medidas que resultem no saneamento da área contaminada ou na contenção e isolamento dos contaminantes, de modo a atingir os objetivos aprovados a partir do projeto de remediação. Os trabalhos de remediação das áreas contaminadas devem ser continuamente avaliados de modo a verificar a real eficiência das medidas implementadas, assim como dos possíveis impactos causados aos bens a proteger pelas ações de remediação (CETESB, 2001).

O encerramento dessa etapa se dará, após aprovação do órgão de controle ambiental, quando os níveis definidos no projeto de remediação forem atingidos (CETESB, 2001).

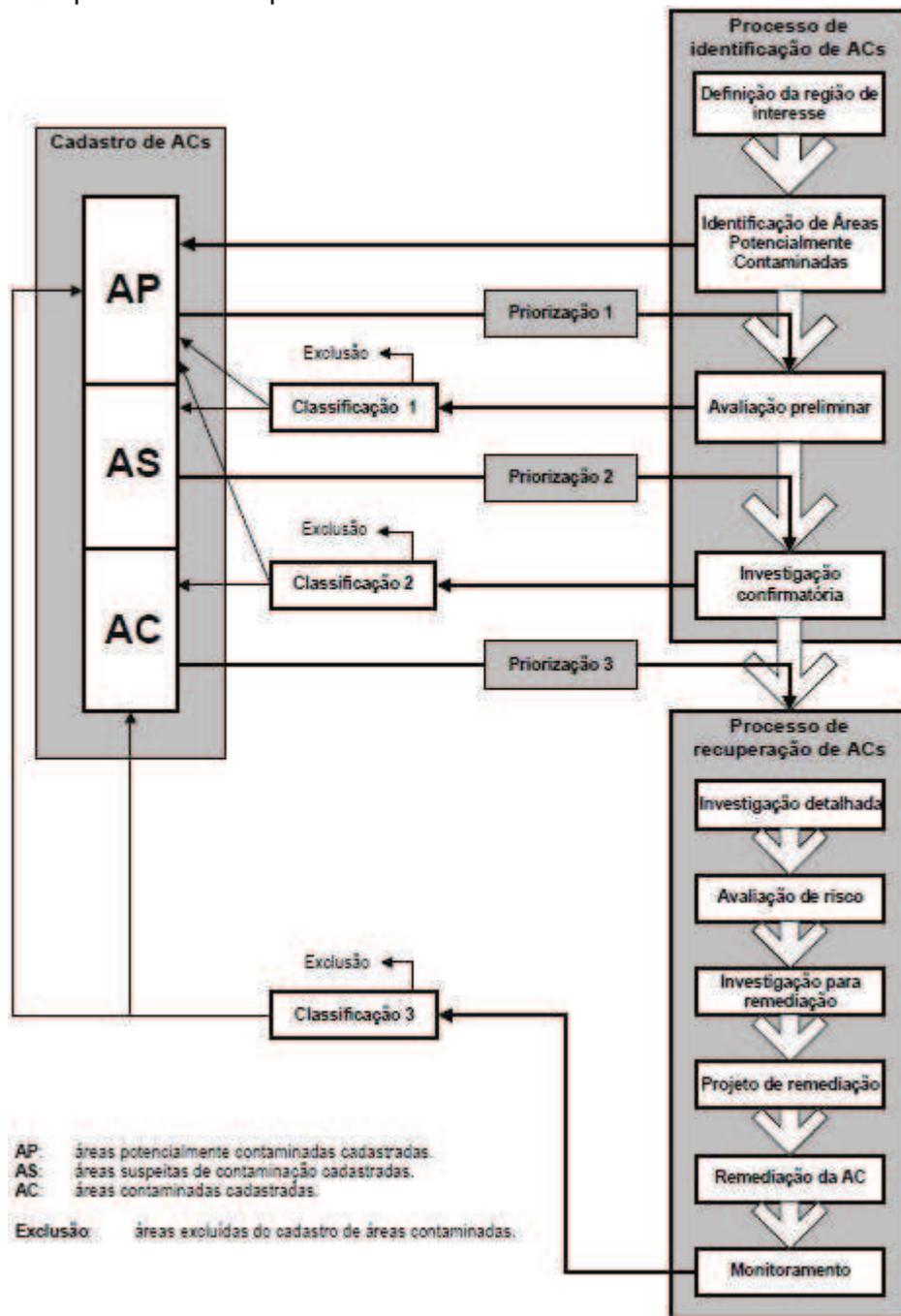
j) Monitoramento

É importante ressaltar que durante as ações de remediação, a área deverá permanecer sob contínuo monitoramento, por período de tempo a ser definido pelo órgão de controle ambiental (CETESB, 2001).

Os resultados do monitoramento serão utilizados para verificar a eficiência da remediação, propiciando observar se os objetivos desta estão sendo atingidos ou não. A partir dos resultados obtidos nesse monitoramento, será possível realizar uma nova etapa de classificação, na qual a área poderá ser classificada como AP, caso a contaminação tenha sido removida e continue existindo uma atividade potencialmente contaminadora na área. Uma área poderá ser classificada ou permanecer como AC, caso continue existindo contaminação na área, embora os riscos aos bens a proteger tenham sido eliminados ou minimizados pela aplicação das técnicas de remediação. Uma área poderá ser excluída do Cadastro de AC's, caso a contaminação seja removida e não exista uma atividade potencialmente contaminadora na área (CETESB, 2001).

A Figura 3 sintetiza, na forma de um fluxograma, as etapas necessárias para se efetuar o gerenciamento de AC's (CETESB, 2001).

Figura 3 – Esquema das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.



(Fonte: CETESB, 2001, p 3).

2.4 Brownfields

Segundo Vasques (2005) o termo *brownfield*, já bem conhecido nos Estados Unidos, é traduzido no seu sentido literal como “campos escuro-marrons” e foi inicialmente usado para distinguir-se dos chamados *greenfields* ou campos-verdes que se referem à áreas agrícolas, florestais, parques e estuários naturais. A

sua definição é encontrada na lei pública norte americana 107-118 (H.R.2869) como sendo “instalações industriais ou comerciais abandonadas, ociosas e subutilizadas cujo redesenvolvimento é complicado devido contaminação real ou percebida, mas que tem um potencial ativo para reuso”.

Em outros idiomas são encontrados termos sinônimos aos *brownfields*: *friches (urbaines et industrielles)* na França; *derelict land* no Reino Unido (VASQUES, 2005); em alemão, segundo Sánchez (2001) se utilizam os termos *altstandorte* (antigos sítios industriais) e *attbastein* (carga ou peso do passado, herdada) (VASQUES, 2009).

Segundo Vasques (2005), estes locais são conhecidos por diferentes nomes: *áreas degradadas, pontos negros, espaços opacos, paisagens “estragadas”, cicatrizes/fraturas urbanas, cinturão de ferrugem* (no caso de áreas industriais concentradas).

A ocorrência destes espaços é fenômeno natural dentro de um tecido urbano que evolui. Com a passagem de uma economia industrial para uma economia pós-industrial as paisagens são marcadas por estes terrenos, herança decorrente do fechamento de indústrias (VASQUES, 2009).

Vasques (2009, p. 37) afirma que:

Brownfields podem ser, além de instalações fabris (terrenos, edifícios, galpões, depósitos) e comerciais desativadas, minas e pedreiras que encerram seu ciclo de vida, lixões ou depósitos de resíduos abandonados, todo tipo de infra-estrutura de transporte como ferrovias (vias férreas, vagões, estações), portos (docas portuárias) e aeroportos, além de barragens, usinas termelétricas e nucleares que perderam sua função original.

Volpe et al. (2009) afirmam que os *brownfields* são imóveis que desvalorizam a cidade com poluição visual, abrigo para crimes, acúmulo de lixo, depósito de substâncias perigosas, servem de abrigo para animais peçonhentos, oferecendo muitas vezes riscos para a população. Também podem ter em seu solo resíduos oriundos de antigas atividades industriais.

De acordo com Vasques (2005, p.2):

[...] na última década, o redesenvolvimento de áreas industriais abandonadas vem sendo uma ação prioritária por parte do governo federal, estadual, municipal e de algumas comunidades [...] A busca pela valorização dessas áreas reconhece o potencial de reuso do solo e reúne

esforços para que haja um redesenvolvimento ambiental, econômico e social das mesmas.

A autora ainda afirma que para as autoridades locais, estas áreas são um recurso e uma responsabilidade: recurso porque existe uma infra-estrutura que até certo ponto pode ser reaproveitada e uma responsabilidade devido aos problemas ambientais.

Para facilitar o entendimento de *brownfield*, Vasques (2009, p. 40) criou o Quadro 2:

Quadro 2 – O que é e o que não é *brownfield*

O que é <i>brownfield</i>	O que não é <i>brownfield</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Antigas unidades fabris que cessaram atividade; • Minas e outras áreas de exploração cujas jazidas se esgotaram ou faliram; • Agroindústrias e indústrias florestais desativadas; • Infra-estruturas de transporte como ferrovias, portos, aeroportos obsoletos, abandonados; • Postos e garagens não utilizados; • Áreas de tratamento de resíduos abandonados; • Casas abandonadas e degradadas (segundo alguns poucos autores); • Áreas militares e seus anexos (ex. áreas de produção e armazenamento) desativados; • Terrenos que outrora tiveram uso ativo e que estão vacantes; • Outras atividades finitas que se encaixem na definição de <i>brownfield</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fábricas ainda em operação; • Casas degradadas, mas ocupadas; • Locais em construção; • Áreas militares em uso; • Áreas cultivadas que não foram afetadas por praguicidas e fertilizantes; • Pilhas de estéril e rejeitos, montes de espólio de minas de carvão; • Áreas que sofreram queimadas, mas que não são florestais; • Locais degradados por causas naturais; • Qualquer terreno ou edifício que tenha uso industrial, comercial ou outro reconhecido que esteja em estágio avançado de cessação de atividade, mas que ainda funcione; • Outros usos que não se encaixem na definição de <i>brownfield</i>.

(Fonte: VASQUES, 2009, p. 40).

De maneira geral, pode-se diferenciar as causas para a formação de *brownfields* em duas escalas: os fatores gerais, de nível global e nacional, e os fatores específicos, de nível regional e local (Quadro 3).

Quadro 3 – Fatores gerais e específicos para a formação de *brownfields*.

Fatores Gerais	Fatores Específicos
Reestruturação industrial	Fechamento por falência
Desindustrialização	Comportamento especulativo
Desconcentração industrial	Realocações mais rentáveis
Desinvestimento	Desacordo entre proprietários
Exurbanização	Obsolescência funcional

(Fonte: VASQUES, 2009, p. 30).

As atividades industriais desativadas, que possuíam processos onde foram manipuladas substâncias químicas tóxicas, podem ter contaminado o solo durante o período de operação. Nestes casos, os *brownfields* são áreas suspeitas de contaminação (AS), o que torna sua refuncionalização mais complexa devido aos riscos que a população pode sofrer no caso de um novo uso (VOLPE et al., 2009).

As áreas de *brownfields* suspeitas de contaminação necessitam de estudos específicos no solo, subsolo e água subterrânea a fim de estruturar uma nova ocupação de acordo com suas restrições. Estas áreas necessitam de análises mais detalhadas realizadas por órgão ambiental competente para confirmar a contaminação (VOLPE et al., 2009).

O Quadro 4 apresenta os impactos ambientais, socioambientais e paisagísticos dos *brownfields*.

Quadro 4 – Impactos ambientais, socioambientais e paisagísticos dos *brownfields*.

Impactos/ Esferas	Impactos ambientais	Impactos socioeconômicos	Impactos paisagísticos
Local – Brownfield	<p>Positivos: despoluição /descontaminação, qualidade ambiental dos terrenos / estruturas, preservação de áreas verdes (<i>greenfields</i>), ajuda a frear o consumo de novas áreas</p> <p>Negativos: Custos da limpeza ambiental da área</p>	<p>Positivos: criação de novos ambientes públicos/ privados, novos usos, comércio, turismo, misto, residencial, etc., geração de trabalho, renda, reconquista do espaço e da dinâmica econômica, segurança</p> <p>Negativos: valorização do espaço com vista à especulação imobiliária, possibilidade de formação de novos <i>brownfields</i></p>	<p>Positivos: atratividade visual, incremento de áreas verdes</p> <p>Negativos: possibilidade de criar um enclave espacial</p>
Entorno – Vizinhança	<p>Positivos: eliminação do risco à saúde pública</p> <p>Negativos: não existirão, se a limpeza ambiental for feita de modo a ‘zerar’ os passivos</p>	<p>Positivos: conforme os novos usos: ampliarão a oferta de lazer, cultura, áreas verdes, comércio, possibilidade de geração de empregos, receitas, valorização do entorno, preservação da memória industrial (quando for o caso) e valorização da área</p> <p>Negativos: custos, risco de expulsão de moradores locais, saturação de infra-estruturas, aumento no tráfego, descaracterização da área, possível perda da memória industrial (ex. demolições)</p>	<p>Positivos: elimina as relações de topofobia com os locais abandonados e os problemas decorrentes de sua presença</p> <p>Negativos: não existirão, se o projeto for feito de forma a melhorar paisagisticamente uma área e seu entorno</p>

(Fonte: VASQUES, 2009, p. 65)

2.5 Dano Ambiental

Segundo Milaré (1993 apud ARAÚJO, 2001) o dano ambiental é definido como a lesão aos recursos ambientais com conseqüente degradação – adversa ou *in pejus* – do equilíbrio ecológico.

Oliveira (1995, apud ARAÚJO, 2001) define dano ambiental como qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação antrópica, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado. Este dano pode acarretar na degradação da qualidade ambiental, causando poluição ao ambiente.

A definição legal da expressão *dano ambiental* não existe de forma explícita na legislação ambiental, mas encontra-se implícita na conjugação dos conceitos de degradação da qualidade ambiental e poluição, colocados pelo art. 3º., incisos II e III, da Lei nº. 6.938/81 (ARAÚJO, 2001).

ARAÚJO (2001) afirma que os danos ambientais decorrentes de atividades industriais constituem o quinto evento em número de ocorrências (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação da origem de danos ambientais.

Classificação	Quant. de ações
1º. Poluição sonora decorrente de atividades diversas	10
2º. Danos ambientais decorrentes de empreendimentos imobiliários	9
3º. Danos ambientais decorrentes de exploração mineral	7
3º. Danos ambientais decorrentes de obras públicas	7
4º. Danos ambientais decorrentes de deficiência no sistema de esgoto sanitário	5
4º. Danos ambientais decorrentes da ocupação irregular no solo urbano	5
5º. Danos ambientais decorrentes de atividades industriais	4
6º. Danos ambientais decorrentes do uso irregular de produtos tóxicos	3
7º. Danos ambientais decorrentes da disposição final de lixo	2

(Fonte: ARAÚJO, 2001).

2.6 Poluição Ambiental

Conforme Sánchez (2006), poluição ambiental pode ser entendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa. As causas da poluição são as atividades humanas que, no sentido etimológico, “sujam” o ambiente, devendo ser controladas para se evitar ou reduzir a poluição.

No Brasil, os primeiros Estados a estabelecerem suas próprias leis de controle de poluição foram o Rio de Janeiro e São Paulo, nos anos de 1975 e 1976, respectivamente (SÁNCHEZ, 2006).

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente:

I – seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações;

II – crie condições inadequadas de uso do meio ambiente, para fins domésticos, agropecuários, industriais, públicos, comerciais, recreativos e estéticos;

III – ocasione danos à fauna, à flora, ao equilíbrio ecológico e às propriedades;

IV – não esteja em harmonia com os arredores naturais (RIO DE JANEIRO, 1975, apud SÁNCHEZ, 2006, p. 24-25).

A presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de energia ou matéria com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta lei, ou que tornem ou possam tornar águas, o ar ou o solo:

I – impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde;

II – inconvenientes ao bem-estar público;

III – danosos aos materiais, à fauna e à flora;

IV – prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (SÃO PAULO, 1976, apud SÁNCHEZ, 2006, p. 24-25).

Atualmente a Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº. 6938/1981 em seus incisos II e III definem respectivamente degradação e poluição ambiental como:

art.3 - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

[...]

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, 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) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; (BRASIL, 1981).

Pasqualotto (1993, apud ARAÚJO, 2001), analisa o conceito legal de poluição, e conclui que o espectro legal é virtualmente ilimitado, protegendo o meio ambiente de lesões materiais e imateriais e ressalta as alíneas “a” e “b” do art. 3º, inciso III, citado acima, referentes ao bem-estar da população e às atividades sociais como pertencentes à linha da imaterialidade, em que o simples desconforto advindo da atividade de terceiros pode ser causa de responsabilidade.

A abrangência do conceito de poluição ambiental, classificando-o a partir da natureza dos bens lesados, compreende a degradação de todos os recursos naturais e culturais integrantes do patrimônio ambiental, considerados individualmente ou em conjunto. Desta maneira, a poluição ambiental pode ser classificada em: poluição degradadora dos recursos naturais e poluição degradadora dos bens integrantes do patrimônio cultural (Custódio, 1993 apud ARAÚJO, 2001).

Quanto à poluição degradadora dos recursos naturais, a autora destaca: poluição das águas, do ar, do solo e subsolo; poluição por resíduos sólidos; poluição radioativa ou atômica; e outras espécies de poluição decorrentes do progresso científico, econômico, tecnológico, e do mau uso da propriedade privada ou pública, própria ou alheia (CUSTÓDIO, 1993 apud ARAÚJO, 2001).

Quanto à poluição degradadora dos bens integrantes do patrimônio cultural, a autora destaca: a poluição paisagística ou visual; poluição descaracterizadora das criações científicas, artísticas e tecnológicas; poluição descaracterizadora ou destruidora de obras, dos documentos, das edificações e dos demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais, dos conjuntos urbanos; poluição degradadora dos demais bens integrantes do patrimônio cultural, considerados individualmente ou em conjunto (Custódio, 1993 apud ARAÚJO, 2001).

Segundo Sánchez (2001, p. 81-82):

O termo poluição do solo usualmente se refere à presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a vegetação que dele depende, a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto.

Sánchez (2001, p. 82) também afirma que:

A poluição é uma das fontes de degradação dos solos, termo mais amplo que engloba (i) a perda de matéria e energia devido à erosão ou a movimentos de massa, (ii) o acúmulo de matéria alóctone recobrimdo o solo, (iii) a alteração negativa de suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compactidade, (iv) a alteração de características químicas, devido a processos como salinização, lixiviação, deposição ácida e concentração de poluentes, e (v) a morte ou alteração das comunidades de organismos vivos do solo.

Sánchez (2001) afirma que as substâncias nocivas introduzidas no solo ali permanecem, podendo poluir lençóis de água subterrânea, ou mesmo mananciais

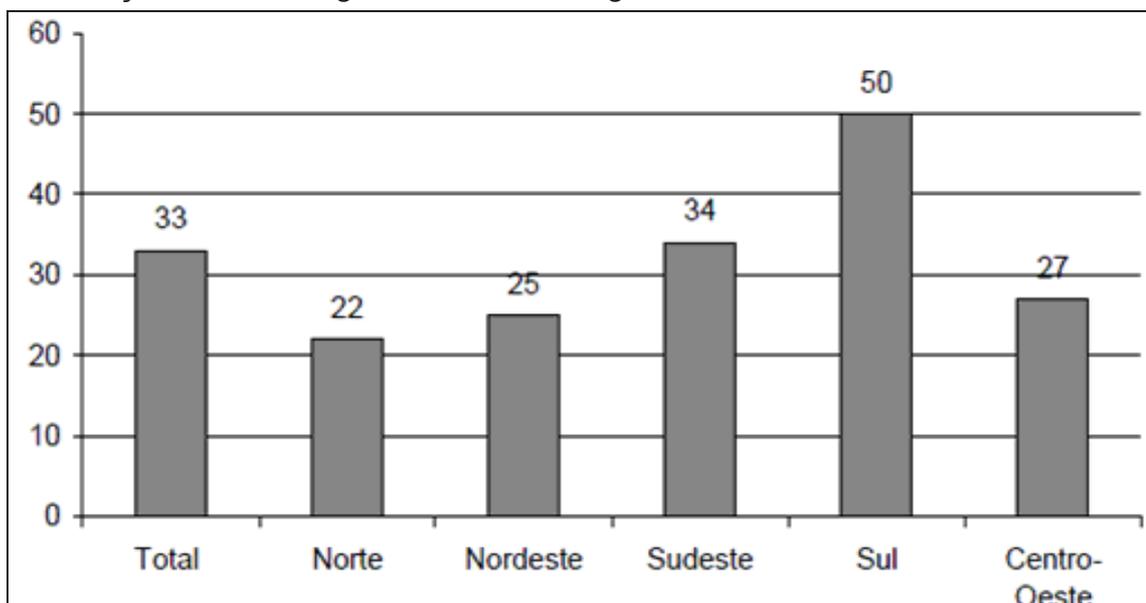
superficiais, além de afetar a biota. De fato, os poluentes ou contaminantes de uma área podem ser transportados por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

2.6.1 Poluição da água e contaminação dos solos por resíduos industriais, tóxicos ou perigosos

Segundo dados do IBGE (2002), 38% dos municípios brasileiros registraram ocorrência, entre junho de 2001 e junho de 2003, de poluição freqüente da água (nascentes, águas subterrâneas, rios, lagos, lagoas, enseadas, represas, açudes, baías, mares, etc).

Dentre as possíveis causas levantadas pela pesquisa para a poluição das águas, o despejo de resíduos industriais, óleos ou graxas (inclusive derramamento de petróleo) representam 25% do total dos municípios afetados pela poluição de água. Já a ocorrência de contaminação dos solos foi registrada em 33% dos municípios brasileiros (Figura 4).

Figura 4 – Proporção dos municípios brasileiros que registraram ocorrência de contaminação de solo, segundo Grandes Regiões – 2002.

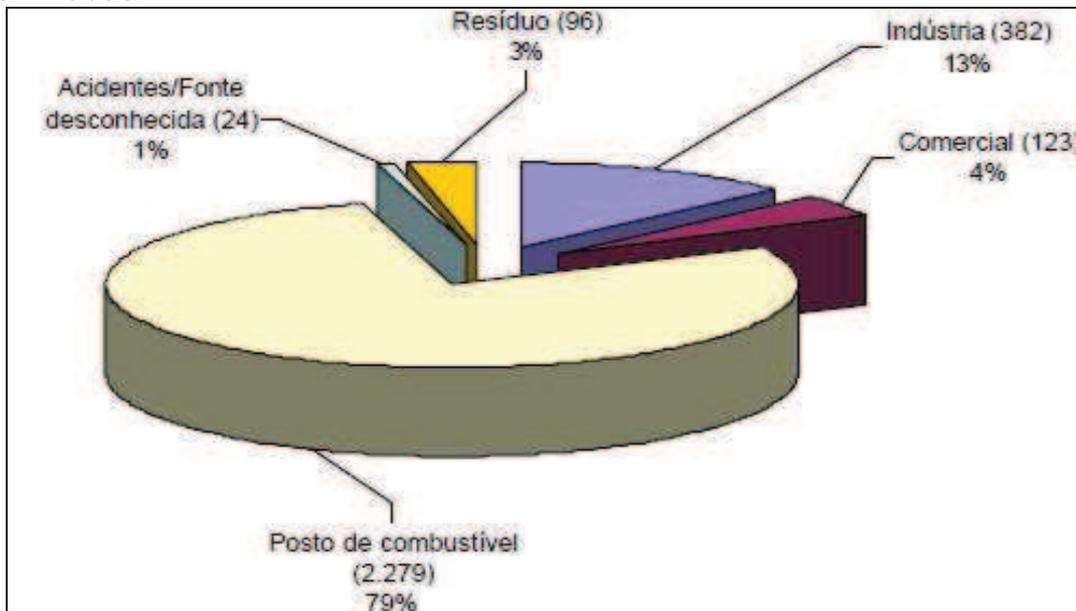


(Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de população e Indicadores Sociais, Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2002).

Conforme a Figura 4, nas Grandes Regiões, a ocorrência de contaminação dos solos se concentra nas regiões Sul e Sudeste, com 50% e 34%, respectivamente, de seus municípios vitimados por algum tipo de contaminação de solo.

Os postos de combustíveis destacam-se na lista de novembro de 2009, com 2.279 registros (79% do total), seguidos das atividades industriais com 382 (13%), das atividades comerciais com 123 (4%), das instalações para destinação de resíduos com 96 (3%) e dos casos de acidentes e fonte de contaminação de origem desconhecida com 24 (1%) (Figura 5).

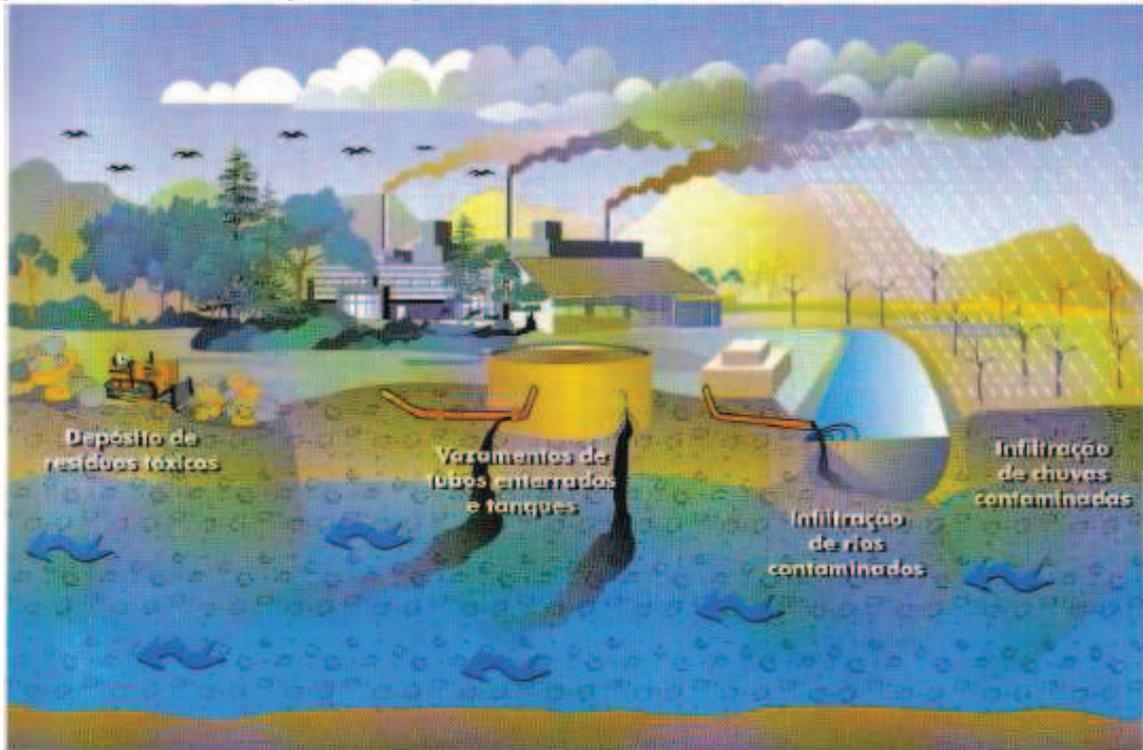
Figura 5 – Distribuição de percentual das principais fontes geradoras de áreas contaminadas.



(Fonte: CETESB, 2010).

A Figura 6 ilustra as fontes de poluição das águas subterrâneas pela atividade industrial.

Figura 6 – Contaminação da água subterrânea pela atividade industrial.



(Fonte: VASQUES, 2009).

2.7 Degradação Ambiental

Degradação ambiental é um termo de conotação claramente negativa. Seu uso na “moderna literatura ambiental científica e de divulgação é quase sempre ligado a uma mudança artificial ou perturbação de causa humana – é geralmente uma redução percebida das condições naturais ou do estado de um ambiente” (JOHNSON et al., 1997, p. 583 apud SÁNCHEZ, 2006, p. 27).

Parafraseando Sánchez (2006), a degradação de um objeto ou de um sistema é muitas vezes associada à ideia de perda de qualidade. A degradação ambiental pode afirmar que é uma perda ou deterioração da qualidade ambiental.

Qualidade ambiental é um conceito controverso e difícil de definir (SÁNCHEZ, 2006). Conforme Johnson et al. (1997, p. 584) apud Sánchez (2006, p. 27), qualidade ambiental “é uma medida da condição de um ambiente relativa aos requisitos de uma ou mais espécies e/ou de qualquer necessidade ou objetivo humano”.

Conforme a Lei 9.638/1981 (BRASIL, 1981), que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente define degradação ambiental como “alteração adversa

das características do meio ambiente” (art. 3º, inciso II), e segundo Sánchez (2006), esta definição é ampla para abranger todos os casos de prejuízo à saúde, à segurança, ao bem-estar das populações, às atividades sociais e econômicas, à biosfera e às condições estéticas ou sanitárias do meio, que a mesma lei atribui ao conceito de poluição.

Segundo Sánchez (2006, p. 27):

A degradação refere-se a qualquer estado de alteração de um ambiente e a qualquer tipo de ambiente. O ambiente degrada-se, assim como os espaços naturais. Tanto o patrimônio natural como o cultural podem ser degradados, descaracterizados e até destruídos. Vários desses termos descritivos serão utilizados para caracterizar impactos ambientais. Assim como a poluição se manifesta a partir de certo patamar, também a degradação pode ser percebida em diferentes graus. O grau de perturbação pode ser tal que um ambiente se recupere espontaneamente; mas, a partir de certo nível de degradação, a recuperação espontânea pode ser impossível ou somente se dar a prazo muito longo, desde que a fonte de perturbação seja retirada ou reduzida. Na maioria das vezes uma ação corretiva é necessária.

Parafraseando ARAÚJO (2001) a degradação como alteração adversa do equilíbrio ecológico pode significar, por exemplo, uma modificação das propriedades físicas e químicas dos elementos naturais de tal ordem, que estes percam, parcial ou totalmente, sua propriedade ao uso.

Na opinião de Freire (1998, apud ARAÚJO, 2001), o conceito de degradação da qualidade ambiental não se confunde com o conceito de poluição, pois no seu entendimento a poluição é qualquer alteração prejudicial do meio ambiente por interferência antrópica, sendo que a degradação da qualidade ambiental significa qualquer alteração adversa das características naturais do meio ambiente, independente do homem.

Isto significa que a degradação da qualidade ambiental, em seu conceito legal, ocorre em decorrência das transformações espontâneas da própria natureza, no entanto, se ocorrer devido à atividade antrópica, enquadra-se no conceito de poluição (ARAÚJO, 2001).

2.8 Impacto Ambiental

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, por meio da Resolução nº. 001/86, considera impacto ambiental:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

A locução “impacto ambiental” é, na maioria das vezes, associada a algum dano à natureza, como a mortandade da fauna silvestre após o vazamento de petróleo no mar ou em um rio, quando as imagens de aves totalmente negras devido à camada de óleo que as recobre impactam a opinião pública (SÁNCHEZ, 2006).

Segundo Moreira (1992, p.113) apud Sánchez (2006, p. 28), impacto ambiental é “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana.”.

Na opinião de Tinoco e Kraemer (2004):

O impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Essas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, que podem ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas (TINOCO e KRAEMER, 2004, p. 112).

Para Westman (1985, p. 5) apud Sánchez (2006, p. 28), é “o efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem”.

A Norma NBR ISO 14.001:2004 conceitua que impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.”

“Impacto ambiental é, portanto, o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma indústria) no ambiente.” (COELHO, 2001, p. 24).

Grande parte dos impactos ambientais são efeitos do acelerado crescimento econômico, sem o controle e a manutenção dos recursos naturais. A consequência pode ser a poluição, uso descontrolado de recursos como água e energia. Outro fator a ser considerado, é que, de maneira geral, os impactos ambientais mais significativos encontram-se em regiões industrializadas (TINOCO e KRAEMER, 2004).

2.9 Passivo Ambiental

No Brasil a literatura em relação ao passivo ambiental ainda é recente e incipiente. Os passivos ambientais são contingências formadas em longo período, sendo despercebidos às vezes pela administração da própria empresa (TINOCO e KRAEMER, 2004).

De acordo com Ribeiro e Gratão (2000) apud Tinoco e Kraemer (2004), os passivos ambientais ficaram amplamente conhecidos pela sua conotação mais negativa, ou seja, as empresas que o possuem agrediram significativamente o meio ambiente e, dessa forma, têm que pagar altas quantias a título de indenização de terceiros, de multas e para a recuperação de áreas abandonadas.

Parafraseando Sánchez (2001), passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo tem sido empregado, com freqüência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais.

Segundo Galdino et al. (2002), o termo “passivo ambiental” causa muitas discussões por freqüentemente estar ligados a multas, penalidades ou violações a leis ambientais. Entretanto, pode ser definido como obrigações adquiridas em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocou ou provoca danos ao meio ambiente ou a terceiros de forma voluntária ou involuntária, sendo que estes deverão ser indenizados através da entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro.

Na opinião de Lisboa e Ribeiro (2001) apud Vieira (2007), o “passivo ambiental representa sacrifício de benefícios econômicos que serão realizados para a preservação, recuperação e proteção do meio ambiente de modo a permitir a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico e o meio ecológico ou em decorrência de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais”.

Conforme Barbieri (2004, p. 214-215), vale lembrar que os passivos ambientais devem ser entendidos como “obrigações perante terceiros decorrentes de ações e problemas ambientais ocorridos no passado e reconhecidos como tal segundo algum critério”, tais como obrigações legais, acordos com terceiros

(indenizações) etc. Outra definição apropriada para o termo passivo ambiental é a de Mousinho (2003, p. 359): “conjunto de obrigações contraídas de forma voluntária ou involuntária, que exigem a adoção de ações de controle, preservação e recuperação ambiental”.

Parafraseando Sánchez (2001), o crescente número de legislações ambientais e a exigência do mercado resultaram na inserção dos passivos ambientais na contabilidade das empresas, e com a existência de um passivo no balanço, os acionistas devem ser informados, especialmente quando se tratar de empresas abertas cujas ações são negociadas em bolsas de valores.

O IBRACON (2000), segundo a Norma e Procedimento de Auditoria NPA 11 – Balanço e Ecologia apud Tinoco e Kraemer (2004, p. 178):

[...] conceitua o passivo ambiental como toda agressão que se praticou/pratica contra o meio ambiente e consiste no valor dos investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como em multas e indenizações em potencial. Uma empresa tem Passivo Ambiental quando agride, de algum modo e/ou ação, o meio ambiente.

Tinoco e Kraemer (2004) afirmam que o passivo ambiental tornou-se um quesito elementar, nas negociações de uma empresa, ou seja, na compra e venda, pois poderá ser atribuída aos novos proprietários a responsabilidade pelos efeitos nocivos ao meio ambiente provocados pelo processo operacional da companhia ou pela forma como os resíduos poluentes foram tratados.

De acordo com Vilela Júnior e Demajorovic (2006, p. 248):

Dentre os problemas associados a um passivo ambiental, destacam-se os episódios propositais ou acidentais de contaminação do solo e das águas subterrâneas, decorrentes de práticas inadequadas de manuseio, armazenamento, transporte, descarte e infiltração de substâncias químicas, efluentes e resíduos.

Segundo Tinoco e Kraemer (2004) existem três tipos de obrigações decorrentes do passivo ambiental: legais ou implícitas; construtivas e justas:

Legais ou implícitas: quando a entidade tem uma obrigação presente legal como consequência de um evento passado, como o uso do meio ambiente (água, ar, solo, etc.) ou a geração de resíduos tóxicos. Essa obrigação legal surge de um contrato, legislação ou outro instrumento de lei.

Implícita: é a que surge quando uma entidade, por meio de práticas do passado, políticas divulgadas ou declarações feitas, cria uma expectativa válida frente a terceiros e, por conta disso, assume um compromisso.

Construtivas: são aquelas que a empresa propõe-se a cumprir espontaneamente, excedendo as exigências legais. Ocorre quando a empresa está preocupada com sua reputação na comunidade em geral, ou quando está consciente de sua responsabilidade social, e usa os meios para proporcionar o bem-estar da comunidade.

Justas: refletem a consciência de responsabilidade social, ou seja, a empresa as cumpre em razão de fatores éticos e morais (TINOCO e KRAEMER, 2004, p. 178-179).

2.9.1 Origens e reconhecimento do passivo ambiental

Segundo Ribeiro e Lisboa (2000) apud Tinoco e Kraemer (2004, p. 179-180) “os passivos ambientais podem ter como origem qualquer evento ou transação que reflita a interação da empresa com o meio ecológico, cujo sacrifício de recursos econômicos se dará no futuro, como:”

- aquisição de ativos para contenção dos impactos ambientais (ETE, sistema de tratamento de emissões atmosféricas etc.)
- aquisição de insumos que serão inseridos no processo operacional para que este não produza resíduos tóxicos;
- despesas de manutenção e operação de “departamento” de gerenciamento ambiental, inclusive mão-de-obra;
- gastos para recuperação e tratamento de áreas contaminadas (máquinas, equipamentos, mão-de-obra, insumos em geral etc.);
- pagamento de multas por infrações ambientais;
- gastos para compensar danos irreversíveis, inclusive os relacionados à tentativa de reduzir o desgaste da imagem da empresa perante a opinião pública etc.; (RIBEIRO e LISBOA, 2000 apud TINOCO e KRAEMER, 2004, p. 179-180).

Os passivos ambientais são os legados do desenvolvimento tecnológico e industrial, sobretudo de uma época em que a gestão ambiental não era praticada e o meio ambiente e os recursos econômicos eram vistos de maneira completamente dissociada (Vilela Júnior e Demajorovic, 2006).

Tinoco & Kraemer (2004, p.180) classificam passivos ambientais em normais e anormais.

“Passivos normais decorrem de atividades e processos passíveis de controle ambiental pelas empresas.” Paiva (2001) apud Tinoco e Kraemer (2004, p.180) “refere-se aos pneus, grandes poluidores quando de seu descarte ao final do ciclo de vida, por se transformarem em locais para reprodução de insetos transmissores de doenças ou serem incendiados poluindo o ar.”

Passivos anormais decorrem de situações não passíveis de controle pelas empresas e fora do contexto das operações. Pode ser exemplificado por um

acidente ocorrido em um reservatório de material tóxico ou altamente poluente provocado por um raio, terremoto, furacão ou outro evento aleatório (TINOCO e KRAEMER, 2004).

De acordo com Sánchez (2001), as atividades industriais e os postos de abastecimento estão nas listas de atividades suscetíveis de contaminar o solo de vários locais no mundo como Quebec, no Canadá, Austrália e Nova Zelândia, do mesmo modo que várias outras atividades como: aterros sanitários, instalações nucleares, entre outras. O mesmo autor cita, no Quadro 5 a seguir, quais as características para a desativação de empreendimentos, que estão diretamente relacionados a fatores econômicos e aos passivos ambientais.

Quadro 5 – Relação empreendimentos e passivos ambientais

Empreendimento	Vida útil	Principais razões para o fechamento	Principais passivos ambientais
Indústrias	Indeterminado	Obsolência Mercado Impactos ambientais	Solos contaminados Lençol freático poluído Resíduos tóxicos
Postos de abastecimento	Indeterminada	Obsolência Mercado Impactos ambientais	Solos contaminados Lençol freático poluído Resíduos tóxicos
Depósitos de resíduos	Determinada, mas variável	Exaustão Mercado Impactos ambientais	Risco de migração de poluentes e de explosões de gás Solos contaminados
Instalações nucleares	Determinada	Obsolência	Materiais radioativos

Fonte: SÁNCHEZ, 2001, adaptado pelo autor.

2.9.2 Levantamento de passivos ambientais

O levantamento de passivo ambiental de um empreendimento é um serviço relativamente novo no Brasil, como no restante do mundo, e significa identificar e caracterizar os impactos ambientais adversos, de natureza física, biológica e antrópica, oriundos da implantação, operação, manutenção ampliação ou desativação de um empreendimento ou organização produtiva (TINOCO e KRAEMER, 2004).

Segundo Tinoco e Kraemer (2004) para a realização de um levantamento de passivo ambiental devem ser executadas algumas atividades básicas, descritas a seguir:

- inspeção ambiental da organização ou processo a ser analisado;
- documentação fotográfica dos itens de passivo encontrados;
- identificação dos processos de transformação ambiental que deram origem aos itens de passivo;
- caracterização ambiental dos itens de passivo e de seus processos causadores;
- hierarquização dos itens de passivo, em termos de sua representatividade, assim como de seus processos causadores (Tinoco e Kraemer, 2004, p. 183).

Segundo Tinoco e Kraemer (2004) em alguns casos os levantamentos de passivo ambiental demandam ainda atividades relativas à proposição de ações corretivas e preventivas e devem ser realizadas as seguintes tarefas complementares:

- estabelecimento de ações corretivas e preventivas para cada item de passivo identificado;
- orçamento das ações propostas, considerando recursos humanos, técnicos e logísticos necessários, assim como eventuais serviços de terceiros (TINOCO e KRAEMER, 2004, p. 183).

2.10 Diretrizes Governamentais

Em alguns países, principalmente os de tradição jurídica britânica, os governos podem editar diretrizes sobre o gerenciamento de áreas contaminadas para orientar as ações dos cidadãos ou das empresas, sem que essas regras sejam estabelecidas por lei ou por um regulamento no âmbito de uma lei. De certa forma, é sua aceitação pelos diferentes setores da sociedade que ditará o sucesso de tal diretriz. Seu cumprimento pode ser sugerido pelo governo, mas normalmente sua aplicação não pode ser tornada compulsória (no entanto, a interpretação dada pelos tribunais pode acabar tornando seu cumprimento obrigatório) (SÁNCHEZ, 2001).

Entretanto, há necessidade de uma política pública que atue de forma preventiva, com exigências a fim de planejar o fechamento de empreendimentos em atividade que possam causar contaminação do solo e adoção de instrumentos que garantam a desativação adequada.

Uma abordagem preventiva é aquela que visa eliminar os passivos ambientais quando um empreendimento industrial é desativado, evitando, dessa forma, que problemas como a contaminação dos solos e dos aquíferos se repita quando do fechamento de atividades atualmente existentes. Uma política preventiva é o corolário da corretiva, pois esta é insuficiente para dar conta do problema se novas áreas contaminadas são continuamente produzidas (SÁNCHEZ, 2001, p. 154).

O Quadro 6 apresenta instrumentos de gestão que podem ser empregados na desativação de empreendimentos industriais.

Quadro 6 – Principais instrumentos de gestão empregados na desativação de empreendimentos industriais

Instrumento de gestão de caráter normativo	Exemplos de aplicação
Responsabilização jurídica dos agentes causadores da contaminação	EUA, Ontário
Disposições específicas sobre desativação constante na licença de funcionamento	França, Ontário
Apresentação de um plano de fechamento e subsequente autorização administrativa	Nova Jersey Mineração (uso difundido)
Autorização administrativa para demolição	Toronto
Exigência de garantia financeira para implantação ou funcionamento de determinados empreendimentos	Mineração (uso difundido) Instalações industriais perigosas e de estocagem de resíduos (França) Sítios de disposição de resíduos (EUA, Ontário)
Padrões de qualidade do solo (ou valores de referência)	Holanda, Alemanha, Quebec, Austrália, Nova Zelândia
Inventário de locais possivelmente contaminados	Holanda, Alemanha, EUA, Canadá
Cadastro de imóveis contaminados	Dinamarca, EUA, França, Austrália, Bélgica, Áustria
Regulação e controle do uso do solo	Austrália, Quebec, Canadá, EUA

(Fonte: SÁNCHEZ, 2001).

2.11 Legislação Ambiental

2.11.1 Legislação Federal

Gestão ambiental pública é a ação do Poder Público conduzida segundo uma política pública ambiental. Entende-se por política pública ambiental o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação de que o Poder Público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o meio ambiente. A participação está cada vez mais intensa dos Estados Nacionais em questões de meio ambiente e a diversidade dessas questões fizeram surgir uma variedade de instrumentos de políticas públicas de que o Poder Público pode se valer para evitar novos problemas ambientais, bem como para eliminar ou minimizar os existentes (BARBIERI, 2004).

O Brasil possui apenas uma Resolução específica tratando-se do gerenciamento de áreas contaminadas. A Resolução CONAMA nº. 420/2009, estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em decorrência de atividades antrópicas. No entanto, a maioria dos Estados e, principalmente, os municípios brasileiros não dispõem de artifícios legais para tratar

especificamente da temática em questão. Todavia, torna-se necessário a aplicação de metodologias de identificação, de avaliação, de monitoramento, de projeto e execução de sistemas de remediação e, ainda, de critérios para tomada de decisão quanto ao nível de contaminação ou de risco aos bens a proteger (SILVA, 2007).

Além disso, algumas leis apresentam instrumentos capazes de auxiliar no processo de gerenciamento de áreas contaminadas. Entre eles, é possível mencionar: a Constituição Federal através do art. 225; a obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas – uma vez que estas também incluem o caso das áreas contaminadas – imposta aos poluidores identificados, conforme a Lei nº. 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); a aplicação de sanções penais e administrativas para os que contaminam o solo (atividade lesiva ao meio ambiente) que tem respaldo na Lei nº. 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais); a Ação Civil Pública, que é disciplinada pela Lei nº. 7.347/85, e que pode ser utilizada como um mecanismo de responsabilização pelo Ministério Público, caso se comprove a responsabilidade pela poluição no solo e na água subterrânea, entre outras (SILVA, 2007).

A seguir, são apresentados os dispositivos legais brasileiros, em nível federal, que podem ser relacionados ao gerenciamento de áreas contaminadas, bem como suas principais características referentes à temática em estudo:

a) Constituição Federal (art. 225) – Capítulo VI do Meio Ambiente

- Institui a sadia qualidade de vida como principal bem ambiental a ser contemplado e assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a todos;
- Estabelece o princípio do poluidor-pagador para os que geram risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- Estabelece a obrigação pela reparação de danos causados independentemente de sanções administrativas e penais.

b) Lei nº. 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº. 99.274, de 06/06/1990:

- Define e estabelece os bens a proteger;
- Entre seus objetivos, destaca a recuperação de áreas degradadas, que é imposta ao poluidor, juntamente com a responsabilidade de indenização pelos danos causados ao meio ambiente e a terceiros, independentemente da existência de culpa;

- Institui e estabelece as competências dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), a Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos de gestão;
- Legitima o Ministério Público, tanto da União quanto dos Estados, a propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

c) Lei nº. 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais

- Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. As seguintes situações previstas nesta lei podem estar relacionadas com áreas contaminadas:

Capítulo V – (...) Seção III – Da Poluição e Outros Crimes Ambientais

(...)

Art. 54: Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

(...)

§ 2: Se o crime:

I – tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

(...)

V – ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, e desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos;

(...)

Art. 56: Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos (...).

d) Lei nº. 6.766/1979 – Parcelamento do Solo Urbano

- Define as competências do Estado e do Município quanto ao parcelamento do solo;
- Proíbe o parcelamento do solo em áreas que foram aterradas com material nocivo à saúde pública ou com poluição que impossibilite condições sanitárias suportáveis, a menos que haja o saneamento da mesma;
- Faz a interface entre áreas contaminadas e desenvolvimento urbano;
- Regulamenta o recebimento comprovado de intimações e notificações que podem ser usadas para notificar o proprietário de uma determinada área se a mesma está contaminada ou com suspeita de contaminação, bem como as respectivas conseqüências relacionadas à responsabilidade de remediação.

e) Lei nº. 7.347/1985

– Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente que pode ser usada por qualquer cidadão comum ou pelo Ministério Público para obrigar o poluidor a indenizar ou recuperar os referidos impactos ambientais decorrentes da área contaminada.

f) Lei nº. 9.433/1997

– Visa assegurar a disponibilidade e a qualidade da água em padrões adequados ao seu uso e promover a integração da gestão ambiental à gestão dos recursos hídricos através do gerenciamento de bacias hidrográficas.

g) Resolução CONAMA nº. 420/2009

– Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo e águas subterrâneas quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Capítulo IV – Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Art. 21. São princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas:

I - a geração e a disponibilização de informações;

II - a articulação, a cooperação e integração interinstitucional entre os órgãos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, os proprietários, os usuários e demais beneficiados ou afetados;

III - a gradualidade na fixação de metas ambientais, como subsídio à definição de ações a serem cumpridas;

IV - a racionalidade e otimização de ações e custos;

V - a responsabilização do causador pelo dano e suas conseqüências; e,

VI - a comunicação de risco.

Art. 22. O gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e

V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Art. 23. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III:

I - Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

II - Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.

III - Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

Art. 24. Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.

Art. 25. Será declarada Área Contaminada sob Investigação – AI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

Parágrafo único. Quando a concentração de uma substância for reconhecida pelo órgão ambiental competente como de ocorrência natural, a área não será considerada contaminada sob investigação, entretanto será necessária à implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público competente.

h) Resolução CONAMA n° 273/2000

- Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis, bem como estabelece os responsáveis legais pela reparação de passivo ambiental ou de dano ambiental decorrente de acidentes ou vazamentos, que entre outros podem causar áreas contaminadas.

i) O Código Civil, Lei n° 10.406/2002.

- Adota a teoria da responsabilidade civil objetiva pelo dano ambiental, estabelece no artigo 927 que aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

- Ainda, “haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem” (parágrafo único do art. 927).

- A teoria do risco consiste na obrigação de reparar os danos causados a terceiros, independentemente de ter havido uma atuação dolosa ou culposa por parte do responsável, devendo existir apenas o nexo causal entre o dano e a(s) atividade(s) realizadas no seu interesse ou mesmo sob seu controle. Assim, o poluidor deve assumir integralmente todos os riscos que advierem da sua atividade.

- Além da responsabilidade objetiva pelo dano ambiental, o Código Civil estabeleceu expressamente obrigações com relação ao direito de propriedade:

O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas (parágrafo 1º do art. 1.227).

j) Lei nº. 10.257/2001

- Denominada Estatuto da Cidade ou Política Nacional Urbana, estabelece diretrizes e instrumentos urbanísticos, tributários, financeiros e jurídicos destinados a orientar a atuação urbanística e o planejamento urbano por parte dos municípios brasileiros. Destaca-se a diretriz referente à ordenação e controle do uso do solo, que prevê a obrigação de evitar a utilização inadequada dos imóveis urbanos, a deterioração das áreas urbanizadas, bem como a poluição e a degradação ambiental.

k) Lei nº. 12.305/2010

- Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

- Define o conceito de áreas contaminadas

l) Resolução CONAMA nº. 307/2002

- Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e classifica os resíduos, dentre os quais:

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (BRASIL, 2002).

m) Resolução CONAMA nº. 001/1986

- Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

I) ABNT NBR 10004:2004

- Esta norma não possui o caráter de norma no sentido jurídico, entretanto, optou-se por mantê-la neste capítulo dada sua relevância para o assunto ora tratado e é de suma importância para o gerenciamento e destinação final de resíduos oriundos de áreas contaminadas.
- Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública para que possam ser gerenciados adequadamente.
- Complementam esta Norma a NBR 10005, que trata do procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, a NBR 10006, que trata de procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos e a NBR 10007, que disciplina a amostragem de resíduos.

2.11.2 Legislação Estadual

a) Lei nº. 14.675/2009

- Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

2.11.3 Legislação Municipal

a) Lei nº. 947/1973

- Dispõe sobre o Plano Diretor.

b) Lei nº. 2039/1984

- Dispõe sobre o zoneamento do uso do solo, revoga a lei 947/73, e dá outras providências.

c) Lei nº. 3900/1999

- Institui a lei do zoneamento de uso do solo do município de Criciúma.

d) Lei nº. 1.484/1970

- Criou o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA;
- COMDEMA é o órgão consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Criciúma, em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental, na área do município de Criciúma.

e) Lei Orgânica do Município de Criciúma

f) Lei nº. 4.400/2002

- Dispõe sobre a política de proteção do controle da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Criciúma.
- Regulamenta a Lei Orgânica do Município de Criciúma.

g) Lei nº. 2.974/1994

- Dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma e dá outras providências;

h) Lei Complementar nº. 061/2008

- Estabelece a política do meio ambiente do Município, autoriza a criação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente buscou-se um aprofundamento teórico relacionado com o tema, através de uma revisão bibliográfica abordando conceitos, métodos de gerenciamento de áreas contaminadas e constatações “*in loco*”.

Os materiais e métodos aplicados neste estudo foram norteados pela metodologia utilizada na elaboração do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001), respeitando as proporções e intenção do trabalho de apenas definir a região de interesse, identificar de áreas potencialmente contaminadas e executar a avaliação preliminar.

3.1 Aplicação da metodologia da CETESB para definição da região de interesse, identificação de áreas potencialmente contaminadas e de avaliação preliminar

De acordo com CETESB/GTZ (2001) dois processos constituem a base do gerenciamento de Áreas Contaminadas (AC), denominados processo de identificação e processo de recuperação.

O presente estudo utilizará o processo de identificação de áreas contaminadas tendo como objetivo principal a localização das áreas contaminadas, sendo constituído por três etapas (CETESB, 2001):

Definição da região de interesse;

Identificação de áreas potencialmente contaminadas;

Avaliação preliminar.

Pelo fato de se tratar de um Trabalho de Conclusão de Curso, a aplicação da metodologia se limitará até a etapa de avaliação preliminar, uma vez que para a etapa de investigação confirmatória deve-se realizar análises do solo nas áreas em análise e o objetivo deste trabalho é apresentar o problema relacionado à ausência de engenharia na desativação de atividades potencialmente contaminadoras e propor estratégias ou políticas para a FAMCRI atuar como resposta às AP's e/ou AS's de forma reativa, corretiva e principalmente preventiva, especialmente para que as empresas apresentem alternativas de natureza preventiva.

3.2 Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Com base na metodologia desenvolvida por CETESB/GTZ (2001), são apresentadas as etapas constituintes de um processo sistematizado de gerenciamento de áreas contaminadas, o qual vem sendo adotado pela CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo.

a) Definição da Região de Interesse

Nesta etapa, que marca o início do gerenciamento de AC`s, são definidos os limites da região a ser abrangida pelo gerenciamento e estabelecidos os objetivos principais a serem alcançados por este, considerando os principais bens a proteger. Definida a região de interesse, devem ser identificados os bens a proteger, pois são os principais elementos a serem considerados na avaliação dos riscos, decorrentes da existência das áreas contaminadas. O solo e a água subterrânea são meios prioritários a serem considerados no gerenciamento de AC`s, pois, além de constituírem bens a proteger de extrema importância, normalmente são as principais vias de propagação de contaminantes para outros bens a proteger. Dessa forma, na definição dos objetivos do gerenciamento de AC`s em uma determinada região de interesse, a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas deve ser prioritária (CETESB, 2001).

Para a definição da região de interesse, torna-se necessário o levantamento das bases para a determinação dos seus limites e o posicionamento dos bens a proteger no seu interior. Tal levantamento deve ser feito com a utilização de mapas, normalmente, em escala regional (CETESB, 2001).

Portanto, a região de interesse do presente estudo será o espaço urbano do Município de Criciúma, SC.

b) Identificação de Áreas Potencialmente Contaminadas

A lista de atividades industriais/comerciais potencialmente contaminadoras do IBGE apud CETESB (2001), o Mapa de Fontes de Poluição do Município de Criciúma (ANEXO I) e a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental e respectivos estudos

ambientais auxilia na identificação das áreas potencialmente contaminadoras do solo e águas subterrâneas.

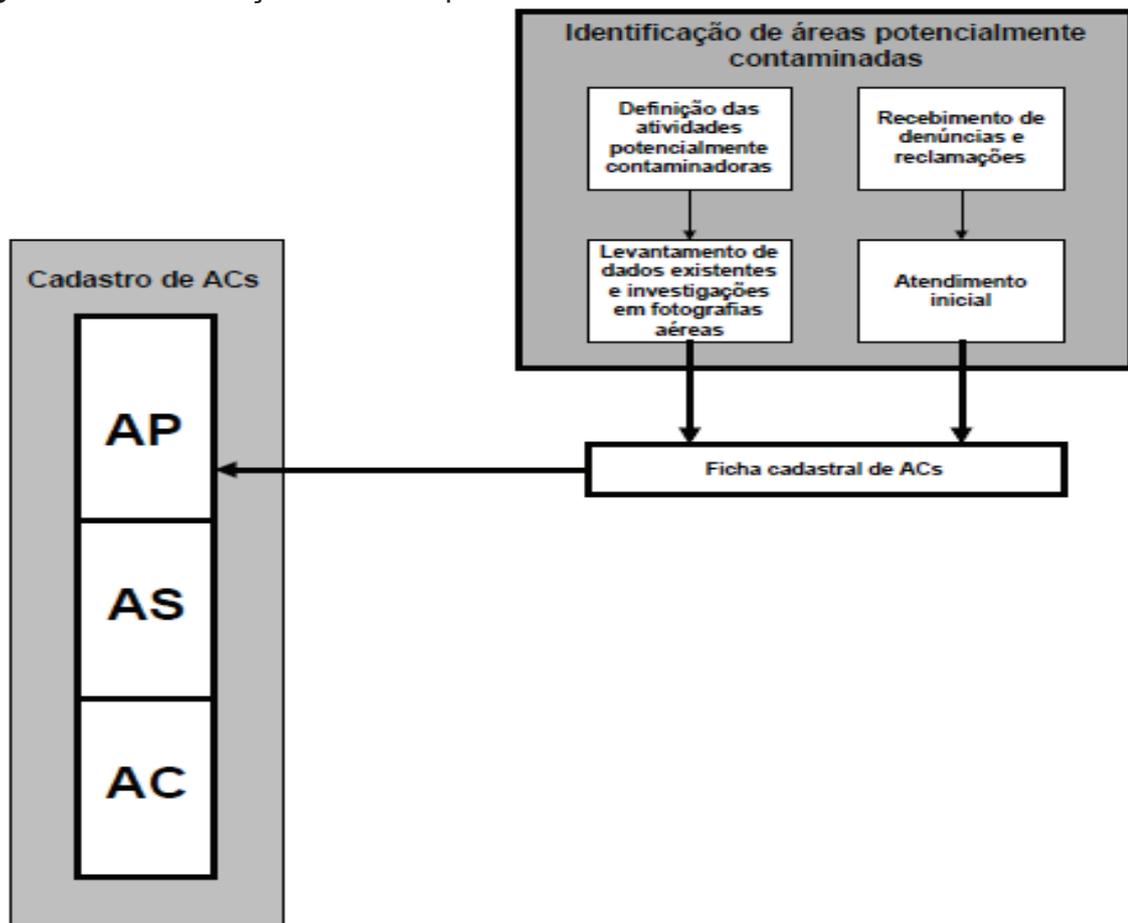
Nessa etapa, são identificadas as áreas existentes na região de interesse onde são manipuladas ou foram manipuladas substâncias, cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas possam causar danos aos bens a proteger, caso estas entrem em contato com os mesmos. A identificação das AP's deve ser realizada a partir da coleta dos dados necessários, através de técnicas de levantamento de dados existentes, de investigações, utilizando-se fotografias aéreas, e do recebimento e atendimento de denúncias ou reclamações. Os dados coletados devem ser tratados e apresentados em base cartográfica com escala apropriada. Estes resultados serão utilizados, posteriormente, como base para a execução das etapas subseqüentes. As áreas identificadas nessa etapa devem ser cadastradas, recebendo a classificação como AP.

Segundo CETESB (2001) a escolha das atividades industriais e comerciais, que podem ser definidas como AP's, é feita quando as seguintes particularidades são observadas:

- existência de processos produtivos que possam causar contaminação dos solos e águas subterrâneas;
- presença de substâncias que possuem potencial para causar danos aos bens a proteger via solos e águas subterrâneas;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico indicando manuseio, armazenamento e disposição inadequada de matéria-prima, produtos e resíduos;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico indicando a ocorrência de vazamentos e acidentes;
- a atividade industrial e comercial apresenta histórico na geração de AS's e AC's (CETESB, 2001, p. 2).
-

A Figura 7 apresenta esquematicamente os procedimentos da etapa de identificação de AP's.

Figura 7 – Identificação de áreas potencialmente contaminadas.



(Fonte: CETESB, 2001).

c) Avaliação Preliminar

A execução da etapa de avaliação preliminar consiste basicamente na elaboração de um diagnóstico inicial das áreas potencialmente contaminadas, identificadas na etapa anterior, o que será possível realizando-se um levantamento de informações existentes e de informações coletadas em inspeções de reconhecimento em cada uma dessas áreas (CETESB, 2001).

Para a execução da etapa de avaliação preliminar serão realizadas as seguintes atividades:

- levantamento da documentação disponível sobre a área, notadamente aquela disponível na própria empresa e nos processos administrativos do órgão ambiental;
- levantamento de dados disponíveis nos documentos obtidos sobre o histórico de ocupação da área, com a indicação de todas as atividades desenvolvidas no local;
- levantamento aerofotogramétrico temporal;

- levantamento de informações coletadas em inspeções de reconhecimento;
- levantamento de informações coletadas em entrevistas com funcionários e moradores do entorno;
- preenchimento da “Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas”; (CETESB, 2001).

As áreas a serem avaliadas nessa etapa já dispõem de informações levantadas por diferentes motivos que podem ser úteis na realização do diagnóstico inicial da área. Tais informações podem auxiliar na identificação das atividades desenvolvidas no passado, assim como na caracterização do meio físico, levando a um melhor conhecimento da área quanto à contaminação e seus possíveis impactos nas áreas vizinhas (CETESB, 2001).

Essas informações foram obtidas por diversas fontes de informações, tipos de informações, além da consulta em documentos que apresentam as características gerais do empreendimento desativado, como mostra a Quadro 7:

Quadro 7 – Fontes e tipos de informação específicos sobre cada área levantada durante a etapa de avaliação preliminar.

Fontes de informação	Tipos de informações	Documentos a consultar
Proprietário ou responsável pela área	História operacional e ambiental da área	Registros de produção, armazenamento e disposição de substâncias e resíduos na área, fluxogramas e plantas industriais
Órgão de controle ambiental	Histórico ambiental e operacional da área, dados sobre o meio físico	Processos, relatórios e cadastros
Prefeitura	Utilização atual/futura da área e vizinhança	Plano diretor, plantas da área
Empresas de planejamento do uso e ocupação do solo	Informações sobre os bens a proteger localizados próximos à área, histórico operacional da área	Mapas, fotografias aéreas e relatórios
Empresas prestadoras de serviços especializados, como perfuradoras de poços, aerofotogrametria, firmas de engenharia civil, empresas de abastecimento de água	história do uso do solo e utilização da área, drenagens, bens a proteger, histórico das operações na área, disposição de substâncias, “layout” da área, informações geotécnicas	Relatórios contendo mapas, Fotografias aéreas multitemporais, plantas das edificações, mapas com utilidades
Meios de comunicação	Ocorrências de fatos marcantes relacionados à área	Jornais, revistas e livros
Entrevistas com moradores, funcionários, técnicos da agência ambiental e prefeitura, etc.	Histórico geral da área, processos, operação, disposição de substâncias	Registros das entrevistas executadas
Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas – IPAT	Fotografias aéreas	Arquivos

(Fonte: CETESB, 2001, adaptado pelo autor).

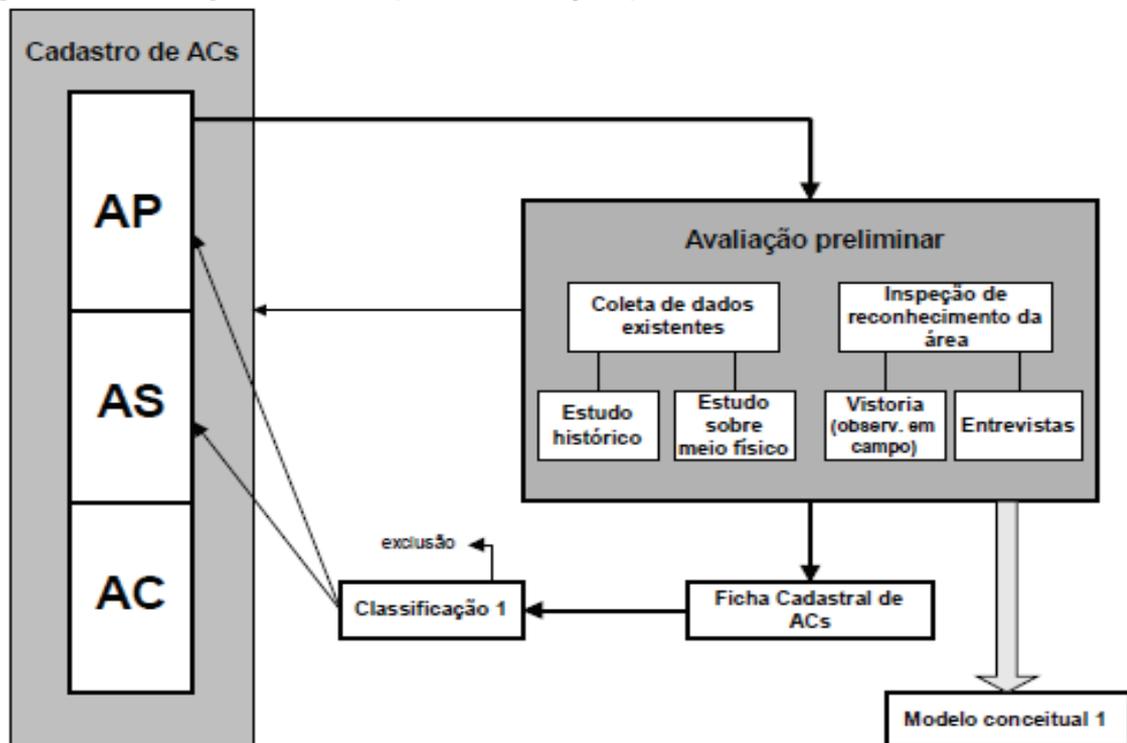
Os resultados obtidos nessa etapa possibilitam estabelecer uma classificação das áreas anteriormente identificadas como AP`s, com base em dados existentes e observações realizadas durante inspeções às mesmas. Como resultado da avaliação dessas informações, as áreas poderão ser classificadas como AS`s, AC`s ou mesmo permanecerem como AP`s. Esse levantamento de informações deve ser orientado pela Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas, que constitui-se no elemento central do procedimento de classificação de áreas. A classificação das áreas deve ser realizada de acordo com procedimentos previamente estabelecidos e divulgados (CETESB, 2001).

De acordo com CETESB (2001) as informações existentes para a área a ser avaliada devem ser identificadas e reunidas, o que pode ser feito seguindo procedimentos básicos:

- levantar informações sobre cada AP de modo a subsidiar o desenvolvimento das próximas etapas do gerenciamento de AC`s;
- documentar a existência de evidências ou fatos que levem a suspeitar ou confirmar a contaminação nas áreas em avaliação, possibilitando sua classificação como AS, AP ou exclusão do cadastro;
- verificar a necessidade da adoção de medidas emergenciais nas áreas (CETESB, 2001, cap. 5000, p. 1).

A Figura 8 mostra esquematicamente os procedimentos da etapa de avaliação preliminar.

Figura 8 – Fluxograma da etapa de avaliação preliminar.



(Fonte: CETESB, 2001).

Os dados obtidos devem ser interpretados, visando formular hipóteses sobre as características da fonte de contaminação, as prováveis vias de transporte dos contaminantes (meios onde pode se propagar), a distribuição espacial da contaminação e os prováveis receptores ou bens a proteger atingidos (CETESB, 2001).

3.3 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

A interpretação das aerofotografias tem como objetivo discorrer sobre a evolução do uso do solo nas áreas em análise, para constatar quais atividades foram desenvolvidas anteriormente no local, além de abordar a importância da instalação de empreendimentos potencialmente contaminadores em conformidade com o zoneamento e/ou plano diretor do município.

As fotografias utilizadas compreendem os anos de 1957, 1978, 2001 e 2010 e as três primeiras foram cedidas pelo IPAT e a última foram obtidas pelo Google Earth e adaptadas com auxílio do programa AutoCad Map 2004. Vale ressaltar que não localizou-se fotografias aéreas das décadas de 80 e 90 em meio

digital, entretanto, para este estudo o objetivo é mostrar a metodologia de análise temporal de uso do solo relacionado ao gerenciamento de áreas contaminadas.

Será realizada a análise e discussão de dados através das ferramentas propostas pela CETESB das áreas potencialmente contaminadas e futuras áreas possíveis de desengenharia.

Por fim, será proposto diretrizes de gestão e/ou política pública para tratamento das questões relacionadas às áreas potencialmente contaminadas, à nível municipal.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

4.1 Indústria de Colorifício

Realizou-se no dia 17 de março de 2011, uma avaliação preliminar e o preenchimento da Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (Apêndice 1) nas instalações industriais desativadas de uma empresa do ramo de colorifício, localizada na Rua Miguel Nápoli, nº. 1000, no bairro Rio Maina, Zona Industrial – 2, conforme a Lei nº. 3.900/1999, que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma e possui uma área total de 5 hectares (Figura 9).

Figura 9 – Imagem aérea de 2001 da indústria de colorifício.



(Fonte: IPAT, 2001).

Identificou-se inicialmente que a fonte de contaminação seria pela atividade industrial desenvolvida anteriormente, a fabricação de fritas e formulação de compostos cerâmicos, cabendo ressaltar que a atividade cessou suas atividades no ano de 2002.

Com relação ao estado atual da área notou-se a presença de resíduos industriais (resíduos de produtos químicos de laboratório, equipamentos utilizados

na produção, barris com diversos produtos químicos, baldes contaminados de óleo, estopas contaminadas de óleo e lodo de ETE), criação de suínos, entulhos de construção civil, pneus inservíveis, resíduo eletrônico, resíduo de mineração de carvão em parte da área, além de lançamento de efluente oriundo de uma atividade extremante.

Diante disso, nota-se que não ocorreu a desengenharia na desinstalação da empresa, uma vez que, a empresa não desativou de forma ordenada, metódica, cuidadosa, simplesmente encerrou as atividades, abandonando a área, deixando produtos, matérias-primas, resíduos, e até mesmo equipamentos utilizados em sua produção (SÁNCHEZ, 2001).

Diversos aspectos devem ser considerados, como, a presença dos diversos resíduos citados anteriormente e apresentados na Figura 10 registradas no mês de março de 2011.

Esta imagem comprova o verdadeiro abandono na desativação, onde não se preocupou em retirar equipamentos, como computadores, material de laboratório, mesas, além de documentos importantes, todos deixados ao final das atividades da indústria desinstalada. De acordo com Sánchez (2001, p. 22) “o abandono desses materiais é ambientalmente perigoso, socialmente injusto e, economicamente, pode representar um desperdício de recursos.”

Na Figura 10 localiza-se o laboratório, onde as substâncias utilizadas para realizar testes para o processo eram armazenadas e manipuladas, entretanto, na desativação do empreendimento nada foi retirado do local, como produtos químicos e/ou tóxicos acarretando riscos aos bens a proteger, além do agravamento caso estas substâncias sejam lançadas no solo por ação de populares sem conhecimento das conseqüências que estes possam causar, como a potencialidade de contaminação do solo, das águas superficiais e águas subterrâneas. Outro fator a ser considerado, é a possibilidade de a estrutura física do laboratório estar contaminada, devido aos experimentos realizados com as substâncias neste local, transformando-o, de um resíduo inerte para um resíduo perigoso.

Figura 10 – Laboratório de análises químicas do colorifício: a) equipamentos de informática; b) armário de reagentes; c) detalhe dos reagentes; d) vista parcial das bancadas do laboratório.



(Fonte: Do autor).

Segundo a Resolução CONAMA nº. 307/2002 que “estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil” este resíduo é classificado como Classe D, definido como:

[...] resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (BRASIL, 2002).

Na Figura 11 existem diversos equipamentos utilizados no processo produtivo da empresa em análise, e que também foram deixados no local sem cuidado algum, uma vez que estes foram utilizados no processo produtivo, e possivelmente, contém substâncias nocivas ao meio ambiente, e se forem depositados em local inadequado, causarão a degradação do solo em função da alteração adversa das características dos bens a proteger, conforme define a Política Nacional de Meio Ambiente.

Figura 11 – Equipamentos metálicos da indústria: a) equipamentos sucateados; b) equipamento de tratamento atmosférico; c) imagem frontal de um equipamento de laboratório; d) pilares deixados na parte externa.



(Fonte: Do autor).

A Figura 12 indica o local de armazenamento de produtos químicos e/ou resíduos considerados perigosos de acordo com a NBR 10004:2004, depositados a céu aberto e alguns armazenados diretamente no solo, possivelmente poluindo-o, conforme Sánchez (2006), poluição ambiental pode ser entendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa. As causas da poluição são as atividades humanas que, no sentido etimológico, “sujam” o ambiente, devendo ser controladas para se evitar ou reduzir a poluição. Com essa condição conclui-se que resultará em impactos ambientais negativos que, segundo a Resolução CONAMA nº. 001/1986 caracterizam-se como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Vale ressaltar que os produtos químicos e/ou resíduos que estão depositados na parte interior do local de armazenamento (Figura 12) possuem o risco de dano ao meio ambiente, que Oliveira (1995, apud ARAÚJO, 2001) define como qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação antrópica, uma vez que, através de rachaduras, somado às precipitações pluviométricas, podem ser carregados e escoarem através da drenagem superficial por toda a área até serem lançados na drenagem pluvial municipal, além de também infiltrarem no solo. Este dano pode acarretar na degradação da qualidade ambiental, causando poluição ao ambiente.

Figura 12 – Imagem parcial do armazenamento de produtos químicos e/ou resíduos: a) imagem parcial do local de armazenamento; b) imagem do interior do armazenamento; c) latões de armazenamento; d) imagem do interior de um dos latões.



(Fonte: Do autor).

A Figura 13 mostra o descaso da empresa com relação ao armazenamento e descarte de estopas contaminadas com óleo, além de barris utilizados para armazenamento destes.

Figura 13 – Fontes contaminadoras na área: a) estopas contaminadas com óleo; b) barris com vazamentos de óleo; c) óleo lançado diretamente no solo; d) diversos baldes com óleo.



(Fonte: Do autor).

Por fim, o lançamento visível deste produto diretamente no solo e na tubulação de drenagem da área (Figura 14), contribuindo para a poluição das águas superficiais e subterrâneas, em decorrência disso, analisando os conceitos de impactos ambientais proposto por CONAMA (1986), Sánchez (2006) e Tinoco e Kraemer (2004) pode-se afirmar que causará impactos negativos e conseqüentemente a degradação da qualidade ambiental, devido a alteração adversa das características do meio ambiente.

Figura 14 – Detalhe do lançamento de óleo diretamente na rede de drenagem superficial do empreendimento.



(Fonte: Do autor).

Em relação às ETE`s, observou-se o risco do armazenamento de água parada, no que tange à criação de insetos transmissores de doenças. Notou-se também, que em um decantador de sólidos do efluente, há presença destes materiais, ou seja, o lodo do tratamento de efluente do processo de fabricação de fritas e formulação de compostos cerâmicos (Figura 15), considerado um resíduo que se lançado no solo e/ou nas águas, acarretaria na perda da qualidade ambiental em função da alteração das propriedades químicas e físicas, conseqüentemente ocorrendo um dano ambiental nos bens a proteger.

Em relação à impermeabilização das ETE`s, ao menos uma constatou-se estar construída e/ou projetada de maneira incorreta, sem um revestimento de impermeabilização.

Figura 15 – Estações de tratamento de efluentes: a) detalhe de água e sólidos decantados; b) ETE parcialmente coberta com água no interior; c) decantador com água no interior e sem cobertura; d) imagem do resfriador com água no interior.



(Fonte: Do autor).

Em análise ao processo de licenciamento ambiental, observou-se que houve uma fiscalização realizada pela FATMA na área quando da operação da empresa, onde ficou constatado que o efluente do resfriamento das fritas transbordou e foram lançados no solo, e segundo o fiscal, ocorreu devido ao subdimensionamento da ETE, e o resultado deste evento, pode acarretar danos ambientais, que segundo Oliveira (1995, apud ARAÚJO, 2001) é qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação antrópica, devido à alteração em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana impactando os meios afetados (SÁNCHEZ, 2006).

Com relação às outras fontes de contaminação na área, identificou-se diversas possibilidades de contribuição para o agravamento das conseqüências da ausência de engenharia na desativação da empresa em análise.

Identificou-se a presença, em parte da área, de resíduos da mineração de carvão (pirita), onde segundo um morador da comunidade relatou, o local era utilizado como depósito irregular de rejeito de carvão (Figura 16).

Figura 16 – Imagens de pirita em partes da área: a) pirita próxima à drenagem superficial; b) contato da drenagem superficial e pirita; c) imagem parcial de outro local com pirita; d) drenagem da área vizinha em contato com a pirita.



(Fonte: Do autor).

Na área em análise também existe uma estrutura física onde há criação de suínos que contribuem para a poluição das águas e do solo devido ao lançamento dos dejetos e dos próprios suínos em óbito diretamente na drenagem superficial (Figura 17). Segundo Custódio (1993 apud ARAÚJO, 2001) este tipo de poluição pode ser classificado como poluição degradadora dos recursos naturais, devido aos bens atingidos serem as águas e o solo.

Figura 17 – Criação de suínos: a) estrutura física (chiqueiro); b) imagem parcial dos suínos; c) detalhe da drenagem aos fundos; d) suíno em óbito na drenagem.



(Fonte: Do autor).

Contribuindo ao somatório de fontes prováveis de contaminação, na área extremante funciona uma lavação e troca de óleo de caminhões, e segundo um funcionário do local o efluente e o óleo residual são tratados, no entanto, constatou-se em função da coloração do solo na saída do efluente, que o mesmo é lançado sem qualquer tipo de tratamento (Figura 18). Este lançamento agrava-se, devido ao efluente ter como destino a área em análise em um ponto composto por pirita (FeSO_2), contribuindo com a poluição degradadora dos recursos naturais (Custódio, 1993 apud ARAÚJO, 2001).

Figura 18 – Lavação de caminhões: a) imagem parcial do trabalhador e produtos da lavação; b) rampa da lavação; c) separador água-óleo, detalhe das embalagens e manchas de óleo na grade e no solo; d) efluente direcionado para área em análise.



(Fonte: Do autor).

A FAMCRI utiliza um dos galpões, denominado de Ecoponto, como armazenamento temporário de pneus inservíveis e resíduos de equipamentos eletrônicos. Estes materiais ficam depositados no local durante 15 dias e são coletados pela Xibiu Reciclagem de Pneus Ltda. e pela Colix Coleta e Transporte de Resíduos de Serviços de Saúde e Industriais Ltda., respectivamente.

No entanto, o local de armazenamento deveria ser aprovado pela FATMA, atendendo a legislação específica, uma vez que esta atividade consta na listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, conforme a Resolução CONSEMA nº. 001/2006 que “aprova a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento ambiental e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.”

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) os pneus inservíveis são classificados como resíduos Classe IIB (inertes) (Figura 19) e de acordo com a ABNT NBR 11174/1990, o armazenamento deve atender exigências, como o isolamento da área impedindo o acesso de pessoas estranhas, além da sinalização

de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados. Além disso, deve existir um sistema de impermeabilização da base do local de armazenamento.

Figura 19 – Ecoponto pneus inservíveis: a) armazenamento de pneus inservíveis; b) imagem frontal dos pneus; c) caminhão recolhendo pneus para destinação; d) detalhe do galpão utilizado para armazenamento temporário de pneus inservíveis no mesmo galpão das “sucatas”.



(Fonte: Do autor).

Conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004) os resíduos eletrônicos (Figura 20) são classificados como resíduos Classe I (perigosos) e devem ser armazenados seguindo a ABNT NBR 12235/1992.

Figura 20 – Ecoponto resíduo eletrônico: a) equipamentos eletrônicos; b) local de armazenamento de monitores; c) bombonas de armazenar os celulares; d) celulares armazenados.



(Fonte: Do autor).

Resumidamente, tratando de todas as fontes prováveis de contaminação da área, percorreu-se a drenagem superficial existente e analisou-se a topografia local, e constatou-se que o impacto ambiental torna-se visível, já que na cota mais alta do terreno, localiza-se o armazenamento de produtos químicos e/ou resíduos, como o óleo, onde inicia-se a vazão na drenagem através de tubos de concretos abertos, sendo que as águas são direcionadas à cota menor, onde localiza-se a fonte descrita anteriormente de lançamento diretamente no rejeito piritoso de efluente bruto da lavação de caminhões e da troca de óleo (Figura 21).

Figura 21 – Fontes de contaminação e drenagem superficial: a) início da drenagem superficial com a contribuição dos produtos químicos e/ou resíduos; b) a seguir detalhe do efluente da lavagem em contato com o rejeito piritoso; c) imagem da drenagem à cota menor; d) drenagem superficial direcionada para o “chiqueiro”.



(Fonte: Do autor).

Posteriormente, a drenagem superficial é direcionada para o local onde há criação dos suínos, no qual recebe as contribuições citadas anteriormente de dejetos e suínos em óbito, que em seguida é direcionada a drenagem pluvial do município, provocando a poluição das águas e do solo, conforme a Figura 22, causando a degradação da qualidade ambiental dos meios afetados acarretando em impactos ambientais.

Figura 22 – Fontes de contaminação e drenagem superficial: a) drenagem passando através do “chiqueiro”; b) detalhe da drenagem com característica ácida; c) drenagem e ao fundo o empreendimento; d) detalhe da cor do solo no final da drenagem superficial do empreendimento.



(Fonte: Do autor).

Devido à desativação da empresa os galpões ficaram abandonados e com as intempéries acabaram se degradando (Figura 23), além do supracitado sobre o estado atual da área, pode-se afirmar que o local trata-se de um *brownfields*, que segundo Vasques (2009) podem ser instalações fabris (terrenos, edifícios, galpões, depósitos) desativadas.

Volpe et al. (2009) afirmam que os *brownfields* são imóveis que desvalorizam a cidade com poluição visual, acúmulo de lixo, depósito de substâncias perigosas, servem de abrigo para animais peçonhentos, oferecendo muitas vezes riscos para a população. Também podem ter em seu solo resíduos oriundos de antigas atividades industriais.

Figura 23 – Galpões desativados: a) imagem frontal do local de armazenamento de resíduos sólidos; b) imagem lateral do local de armazenamento de resíduos sólidos; c) imagem lateral de um dos galpões desativados; d) imagem parcial de uma das ETE's e galpão desativado.



(Fonte: Do autor).

Diante disso, em razão da ausência de desengenharia na desativação da indústria de colorifício e a contribuição de outros fatores no uso do solo atual na área em análise descritos anteriormente, conclui-se que, de acordo com CETESB (2001) esta pode ser classificada como uma AS.

As áreas de *brownfields* suspeitas de contaminação necessitam de estudos específicos no solo, subsolo e água subterrânea a fim de estruturar uma nova ocupação de acordo com suas restrições. Estas áreas necessitam de análises mais detalhadas realizadas por órgão ambiental competente para confirmar a contaminação (VOLPE et al., 2009).

Através das informações coletadas nas fontes de informações, somado às constatações *“in loco”*, o fato de não ter ocorrido a desengenharia na desativação desta atividade industrial potencialmente contaminadora e as condições atuais de poluição visualmente perceptíveis, suspeita-se que há contaminação do solo e das águas superficiais e possivelmente águas subterrâneas, devendo ser comprovadas através de análises laboratoriais específicas.

A Resolução CONAMA nº. 420/2009 define em seu Art. 24:

Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo (BRASIL, 2009).

Contudo, conclui-se que esta área de 5 hectares tornou-se um passivo ambiental da indústria de colorífico, devido ao dano ambiental existente, no entanto, atualmente, este passivo está sob responsabilidade de uma empresa de revestimentos cerâmicos.

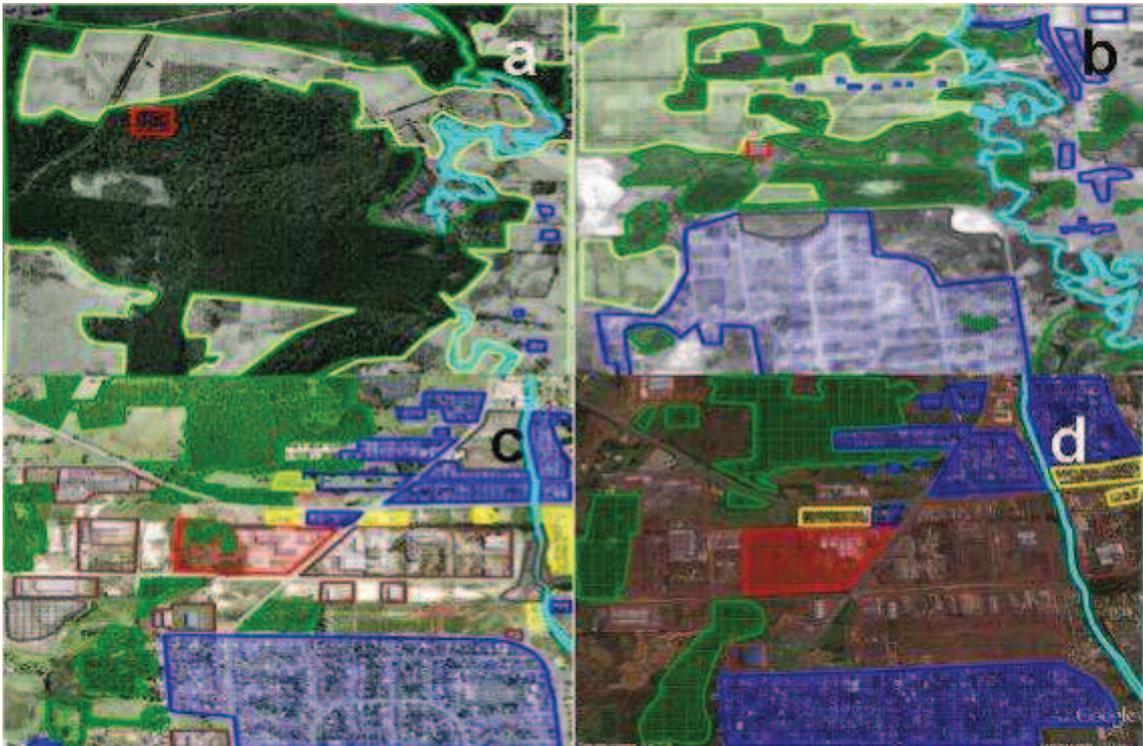
Segundo Galdino et al. (2002), o termo “passivo ambiental” pode ser definido como obrigações adquiridas em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocou ou provoca danos ao meio ambiente ou a terceiros de forma voluntária ou involuntária, sendo que estes deverão ser indenizados através da entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro.

4.1.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

Na imagem de 1958 na região onde futuramente iria ser instalado o empreendimento em análise, apresenta uma área composta por remanescentes de vegetação nativa, algumas residências e áreas de pastagens.

Na imagem de 1978 nota-se que reduziu o remanescente de vegetação nativa, além da construção da Rua Miguel Nápoli (nome dado anos depois), o aumento do número de residências, e por fim a deposição de rejeito de carvão mineral em alguns locais (devido às fotografias estarem em preto e branco, estas informações foram obtidas com auxílio de servidores da FATMA que já trabalhavam nesta época na região) (Figura 24).

Figura 24 – Imagens aéreas temporais da área da indústria de colorifício: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010.



(Fonte: IPAT/GOOGLE EARTH adaptado pelo autor).

Legenda:

	Área Industrial
	Área comercial
	Área residencial
	Rio Sangão
	Vegetação
	Rejeito de carvão
	Ind. Colorifício
	Pastagem

Na imagem de 2001 já com o empreendimento instalado desde 21 de outubro de 1996, conforme dados do Setor de Alvará da PMC, constata-se que de acordo com o mapa da Lei de Zoneamento do Uso do Solo vigente Lei nº. 2.039/1984, classificava este local como RP (Predominantemente Residencial) e no inciso II cita que “são permissíveis indústrias manufaturas em pequena escala não incômodos, segundo legislação específica dos órgãos de meio ambiente.”

No entanto, atualmente, conforme a Lei nº. 3.900/1999 que institui o zoneamento de uso do solo do Município de Criciúma classifica a região em ZI – 2

que pela sua “localização contígua a área ocupada e de boa acessibilidade, permite a concentração de indústrias de grande porte com baixo ou médio potencial poluidor, conforme legislação específica de órgãos de meio ambiente.”

Em análise ao processo de licenciamento ambiental junto à FATMA, constatou-se que teve início no ano de 1997, meses após a implantação do empreendimento.

Notou-se também, que o leito do Rio Sangão foi modificado por fatores antrópicos, da mesma forma que constatou-se a deposição de rejeitos de carvão mineral em suas margens e em seu leito.

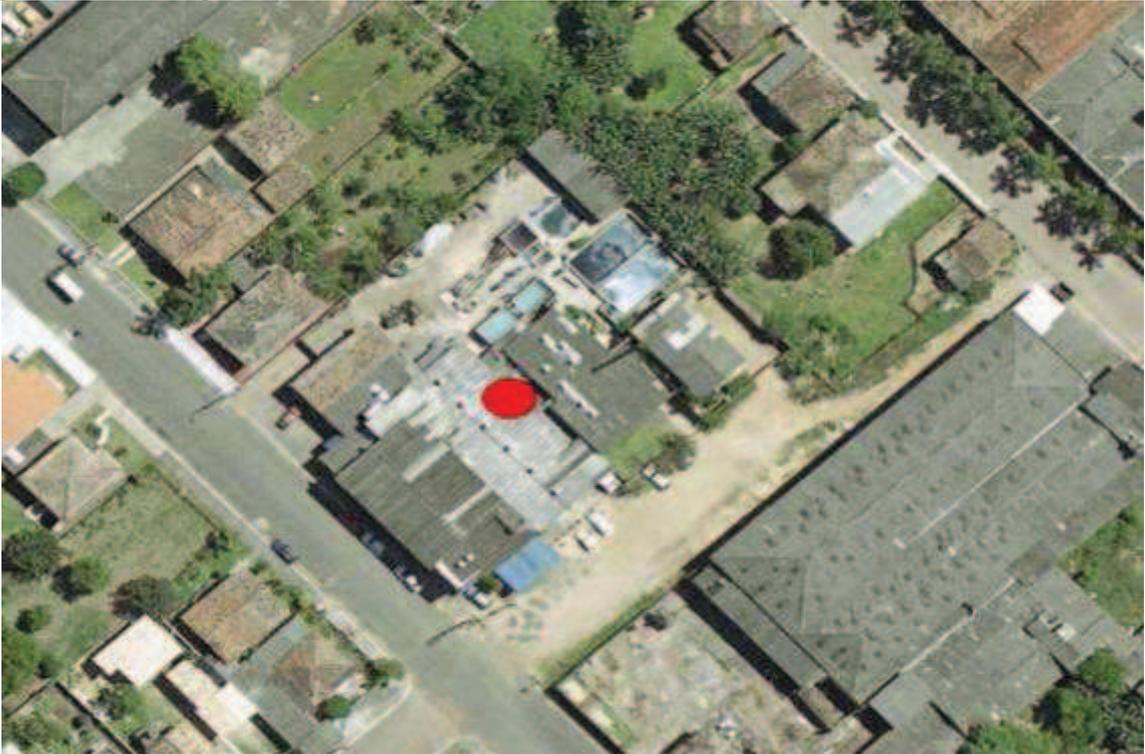
Na imagem de 2010 nota-se que a região é composta por atividades industriais, implantadas em conformidade com a lei de uso do solo vigente no Município de Criciúma.

Por se tratar de uma área suspeita de contaminação, e que no futuro poderá ser instalada outra atividade potencialmente contaminadora do solo e das águas, pode-se afirmar que ações devem ser executadas para minimizar os danos aos bens a proteger, para que as fontes de poluição não se acumulem, o que poderá causar impactos ambientais irreversíveis.

4.2 Lavanderia Industrial

Realizou-se no dia 23 de março de 2011, uma avaliação preliminar e o preenchimento da Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (Apêndice 2) numa lavanderia industrial desativada, localizada na Rua Santa Bárbara, nº. 183, no bairro Santa Bárbara, e possui uma área total de 1.936 m² (Figura 25).

Figura 25 – Imagem aérea de 2001 da lavanderia industrial.



(Fonte: IPAT, 2001).

Atualmente segundo a Lei 3.900/1999 que institui o zoneamento e uso do solo do município de Criciúma, classifica a área em zona mista 2 – 8 (pavimentos), caracterizada pela “proximidade aos eixos de ligação intermunicipais, permitindo a integração dos diversos usos: residencial, comercial, industrial não poluente e instalações de estabelecimento de apoio às zonas industriais e zonas comerciais.”

Identificou-se que a fonte de contaminação é consequência da atividade industrial desenvolvida no passado, denominada lavanderia industrial, encerrando suas atividades no ano de 2002.

Com relação ao estado atual da área, observou-se a presença de tanques de armazenamento de produtos químicos utilizados no tratamento do efluente, além da ETE sem as devidas coberturas. No interior do galpão existem diversos galões abandonados, além de manchas na estrutura física (piso e paredes), provavelmente ambos de produtos químicos.

Constatou-se também dois tanques subterrâneos de armazenamento de água captadas dos poços artesianos que eram utilizadas para consumo durante o processo de lavagem do jeans.

Em conversa com o atual proprietário, o mesmo afirmou que quando adquiriu a área, a empresa havia abandonado todos os equipamentos de escritório, incluindo computadores, documentos, mesas, cadeiras, entre outros acessórios utilizados normalmente. Questionado sobre algumas informações presentes na ficha cadastral, o mesmo confirmou alguns aspectos importantes analisados a seguir.

Conversando com moradores próximos, conclui-se que há cerca de três anos uma parte da área da ETE era coberta e havia ocorrência da proliferação de mosquitos nos tanques que, conseqüentemente, invadiam as residências próximas. Informaram também, a existência de mais tanques de insumos utilizados no processo (provavelmente produtos químicos). Para tentar resolver esta questão, a empresa demoliu toda a cobertura dos tanques e alguns tanques de armazenamento de insumos, no entanto os resíduos (entulhos) foram depositados no solo por toda a área e no interior dos tanques (ETE) restantes, na tentativa de acabar com o acúmulo de água. Entretanto, alguns estão ainda descobertos contendo água e uma camada de lodo em seu interior, além de constatar-se, ainda, muitos mosquitos na área.

Notou-se também, a deposição de lodo da ETE diretamente no solo não havendo nenhuma preocupação com o armazenamento deste resíduo.

Diante disso, nota-se que na desativação industrial não realizou-se a desengenharia, uma vez que, a empresa não desativou de forma ordenada, metódica, cuidadosa, simplesmente encerrou as atividades, abandonando a área, deixando matérias-primas, resíduos, e até mesmo equipamentos utilizados em sua produção (SÁNCHEZ, 2001).

Os tanques de produtos químicos utilizados no tratamento do efluente (Figura 26), que anteriormente localizavam-se no interior da área coberta, atualmente alguns estão sem cobertura e composto por água precipitada, se demolidos, os resíduos (entulhos), acarretarão em danos ao meio ambiente, com a conseqüente degradação da qualidade ambiental, que é definida como “a alteração adversa das características do meio ambiente” (BRASIL, 1981), e ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto (Sánchez, 2001).

Cabe ressaltar, que a estrutura física dos tanques, devido ao contato com os produtos ali depositados anteriormente, segundo a NBR 10.004:2004 são classificados como resíduos perigosos e deverão ser encaminhados para aterro

industrial, uma vez que se depositados no solo poderão causar poluição em função da “presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a vegetação que dele depende, a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto.” (SÁNCHEZ, 2001, p. 81-82).

Figura 26 – Tanques de produtos químicos sem cobertura: a) tanques de sulfato de alumínio e soda cáustica; b) detalhe do interior do tanque com água precipitada.



(Fonte: Do autor).

Em relação aos galões abandonados no interior do galpão (Figura 27), provavelmente de produtos químicos, seguindo a NBR 10.004:2004 são classificados como resíduos perigosos, e se forem depositados em locais inadequados, irão poluir o solo e as águas, além da possibilidade de impacto ambiental aos bens a proteger, que direta ou indiretamente serão afetados devido à capacidade das substâncias alterarem negativamente suas características.

Notou-se também manchas na estrutura física (piso e paredes), provavelmente de produtos químicos, tornando as estruturas, quando demolidas, segundo a NBR 10.004:2004 classificadas como resíduo perigoso.

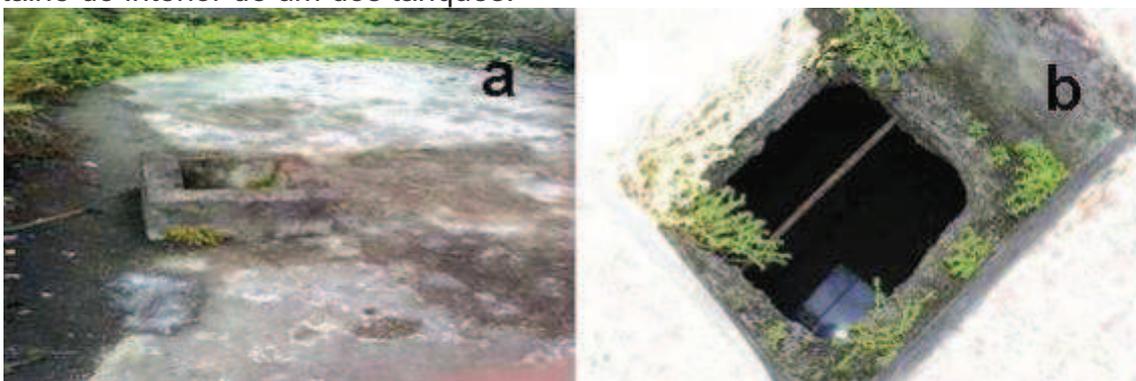
Figura 27 – Imagens do interior da lavanderia: a) galões de produtos químicos; b) produtos químicos; c) piso molhado por infiltrações; d) detalhe das manchas no piso.



(Fonte: Do autor).

Em relação aos tanques subterrâneos de águas (Figura 28) captadas através de bombas de dois poços artesianos, pode-se afirmar que além do risco de contaminação, nota-se a possibilidade de causar acidentes com pessoas que entram no local, que vale ressaltar não há qualquer tipo de isolamento, como cercas, muros ou até placas alertando do perigo.

Figura 28 – Tanques subterrâneos: a) imagem parcial de um dos tanques; b) detalhe do interior de um dos tanques.



(Fonte: Do autor).

Quanto aos outros tanques de insumos utilizados no processo (provavelmente produtos químicos) estes foram demolidos e depositados no solo por toda área e no interior de tanques da ETE, no qual já havia lodo decantado no tratamento (Figura 29). Estes resíduos em contato com o solo causam a poluição devido à presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto (SÁNCHEZ, 2001).

Figura 29 – Tanques demolidos: a) Imagem geral da parte de trás da lavanderia com resíduos de demolição espalhados; b) detalhe de um tanque da ETE composto pelo resíduo.



(Fonte: Do autor).

Existem ainda na área alguns tanques da ETE, que contém água e/ou lodo em seu interior (Figura 30), no qual causam problemas relacionados à poluição em função das suas características, tanto da água quanto ao lodo, e resultam diretamente na degradação da qualidade ambiental.

Figura 30 – ETE`s: a) imagem de um tanque com água e lodo; b) tanque com água em seu interior; c) decantador sem cobertura e composto por água e lodo; d) detalhe da grande quantidade de lodo.



(Fonte: Do autor).

Identificou-se também a presença deste lodo depositado diretamente no solo (Figura 31), possivelmente de característica ácida, devido ao desenvolvimento de samambaia no local, o qual contribui para a poluição do solo em função da presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a vegetação que dele depende, a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto (SÁNCHEZ, 2001).

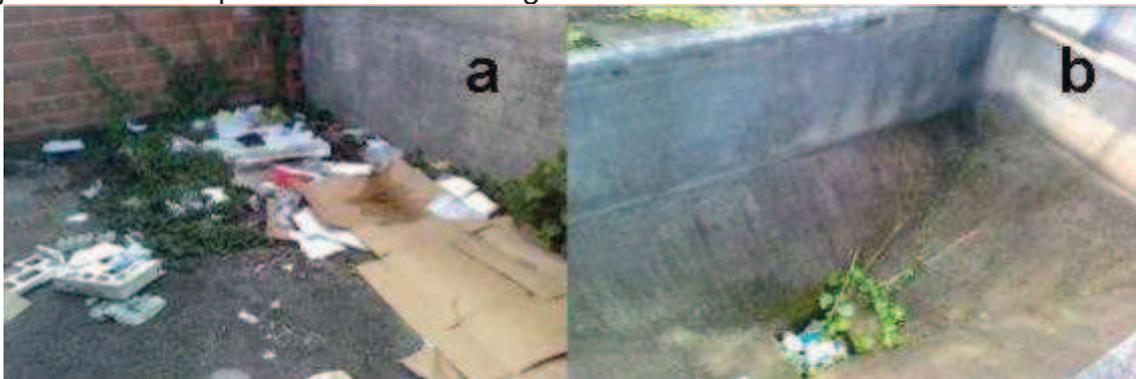
Figura 31 – Lodo depositado no solo: a) detalhe da samambaia se desenvolvendo sobre o lodo; b) lodo da ETE.



(Fonte: Do autor).

Devido à desativação da empresa as instalações ficaram abandonadas, e notou-se que moradores de rua utilizam o local como abrigo, além de objetos utilizados para o consumo de drogas no interior de um dos tanques (Figura 32).

Figura 32 – Locais utilizados por pessoas estranhas: a) vista parcial do local onde moradores de rua se abrigam; b) detalhe no interior de um tanque decantador de objetos utilizados para consumo de drogas.



(Fonte: Do autor).

Diante disso, pode-se afirmar que o local trata-se de um *brownfield*, (Figura 33) que segundo Vasques (2007) podem ser instalações fabris (terrenos, edifícios, galpões, depósitos) desativadas.

Volpe et al. (2009) afirmam que os *brownfields* são imóveis que desvalorizam a cidade com poluição visual, acúmulo de lixo, depósito de substâncias perigosas, servem de abrigo para animais peçonhentos, oferecendo muitas vezes riscos para a população. Também podem ter em seu solo resíduos oriundos de antigas atividades industriais.

Figura 33 – Empreendimento desativado: a) vista frontal; b) visual degradado da empresa; c) vista lateral; d) instalações abandonadas/depredadas.



(Fonte: Do autor).

Através das informações coletadas, somado às constatações “*in loco*”, e o fato de não ter ocorrido a desengenharia na desativação desta atividade industrial potencialmente contaminadora, pode ser considerado como AS, principalmente do solo e possivelmente águas subterrâneas, devendo ser comprovadas através de análises laboratoriais. CETESB (2001) define que as áreas suspeitas de contaminação são aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto, problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, indícios ou constatação de vazamento e outros. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente.

Por fim, conclui-se que esta área de 1.936 m² tornou-se um passivo ambiental da lavanderia industrial, em função do dano ambiental existente, no entanto, atualmente, este passivo está sob responsabilidade do atual proprietário.

Segundo Galdino et al. (2002), o termo “passivo ambiental” pode ser definido como obrigações adquiridas em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocou ou provoca danos ao meio ambiente ou a terceiros de

forma voluntária ou involuntária, sendo que estes deverão ser indenizados através da entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro.

4.2.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

Na imagem de 1957 da região onde futuramente instalou-se a lavanderia industrial, constatou-se que se trata de uma região composta por algumas residências, remanescentes de vegetação nativa e grandes áreas de pastagens, inclusive na área onde, em 1974, iniciou-se a atividade de lavanderia industrial.

Na imagem de 1978 (Figura 34), já nota-se o empreendimento locado em Zona Residencial (ZU4), e conforme o Setor de Alvará da PMC iniciou-se a atividade em 5 de julho de 1974, e segundo a Lei nº. 947/1973 que previa o Plano Diretor do município de Criciúma, era classificada como “S2”, sendo permissíveis além de residências, a “prestação de serviços suscetíveis de originar desconforto para os vizinhos desde que compatíveis com a vida urbana do ponto de vista da higiene e da segurança a juízo da Prefeitura.”

Constatou-se que a liberação da mesma foi aprovada equivocadamente em zona residencial, no qual esta atividade deveria ter sido realocada para uma zona industrial.

No entanto, observou-se deu-se início ao processo de licenciamento ambiental junto à FATMA, apenas no ano de 1984, através de um documento expedido pela regional de Florianópolis, o qual comunicava que a lavanderia industrial enquadrava-se como atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, pelo Decreto 14.250/1981 que regulamentava a Lei nº. 5.793 de 15 de outubro de 1980 que previa a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Constatou-se também a presença de mais duas empresas no entorno da lavanderia, um curtume e uma fábrica de calçados, ambos inseridos em não conformidade com as leis supracitadas.

Figura 34 – Imagens aéreas temporais da área da lavanderia industrial: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010.



(Fonte: IPAT/GOOGLE EARTH adaptado pelo autor).

Legenda:

	Área residencial
	Lavanderia Industrial
	Vegetação
	Pastagem
	Campo de futebol
	Igreja
	Rio Criciúma
	Indústria
	Área comercial
	Colégio

Na imagem de 2001 a lavanderia industrial ainda estava em operação, sendo encerrada no ano seguinte, na qual está abandonada até o presente momento com diversos fatores de contribuição de poluição do solo.

Na imagem de 2010, a mais atual da área em estudo, já nota-se o empreendimento desativado, abandonado e considerado uma área suspeita de contaminação. Sánchez (2001, p. 22) afirma que “o abandono dessas áreas é ambientalmente perigoso, socialmente injusto e, economicamente, pode representar um desperdício de recursos”.

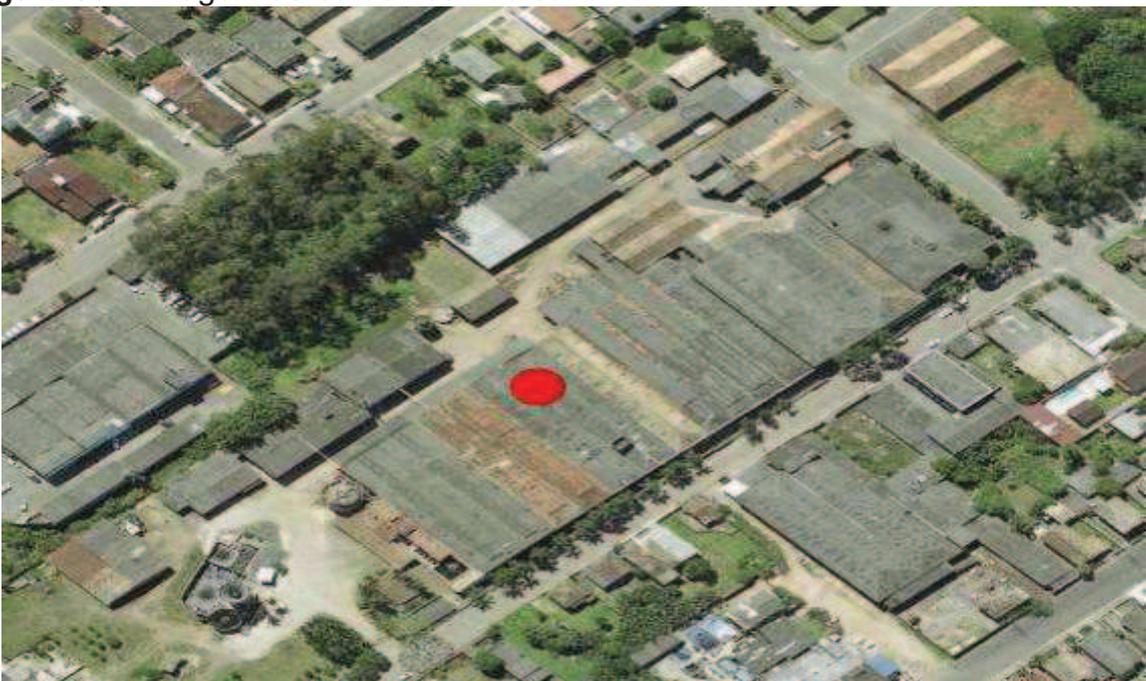
As áreas suspeitas de contaminação são aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto, problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, indícios ou constatação de vazamento e outros. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente (CETESB, 2001).

Neste caso fica o seguinte questionamento: Qual será a ação do governo municipal em relação a esta área? Qual o futuro uso do solo de uma AS?

4.3 Curtume

Para a realização da análise de dados do antigo curtume (Figura 35), localizado na rua Henrique Lage, 1251, bairro Santa Bárbara, utilizou-se o Trabalho de Conclusão de Curso do ex-acadêmico de Engenharia Ambiental Carlos Nápoli Vieira, devido à desativação da empresa ter ocorrido primeiramente em 1997, e em 2002 uma cooperativa composta por 20 ex-funcionários operou o empreendimento, desta maneira não possibilitou a avaliação preliminar “*in loco*” no momento deste estudo, no entanto realizou-se a atualização da Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (Apêndice 3).

Figura 35 – Imagem aérea de 2001 do curtume.



(Fonte: IPAT, 2001).

Optou-se pela inclusão desta empresa pelo fato de não ter sido executada a desengenharia na desativação do empreendimento e através do estudo supracitado ter sido comprovada a contaminação do solo, não havendo ações do poder público necessárias para execução de ações de remediação da área afetada.

A data de primeira inspeção realizada por Vieira (01/06/2006) foi referente a um trabalho realizado para a disciplina de Reabilitação de Áreas Degradadas (7ª fase), onde foi realizado um pequeno estudo relacionado à Desengenharia. Quanto à data de atualização (01/08/2007), se refere ao início da elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (VIEIRA, 2007).

O curtume se encontrava inteiramente inserido na zona urbana da cidade de Criciúma com alta densidade populacional, mais precisamente em ZM 2 – 8 e ZR 3 – 8. A primeira caracteriza-se pela proximidade aos eixos de ligação intermunicipais, permitindo a integração dos diversos usos: residencial, comercial, industrial não poluente e instalações de estabelecimento de apoio às ZI (Zonas Industriais) e ZC (Zonas Comerciais). A segunda caracteriza-se pela proximidade às áreas geradoras de emprego, com lotes menores, justificando uma ocupação do solo que possibilite maior oferta habitacional e otimização do aproveitamento da infraestrutura urbana.

Atualmente, o bairro é predominantemente composto por residências e estabelecimentos comerciais. Nas adjacências da área encontram-se, além de residências, escolas, praça, unidades de saúde, igreja, supermercado entre outros estabelecimentos. A atividade industrial desenvolvida no local durante o seu período de funcionamento, definida pelo IBGE como “preparação e fabricação de couros” é, segundo lista divulgada pela CETESB (2001), uma atividade potencialmente poluidora. Uma entre as principais fontes de poluição do processo de curtimento e preparação de couro consiste nas aparas de couros impregnadas com cromo, remanescente da etapa de acabamento do couro curtido em curtimento por sais de cromo. Um agravante são as condições as quais esses resíduos eram manipulados e depositados, sem quaisquer cuidados e desrespeitando as normas existentes para o armazenamento de resíduos perigosos (VIEIRA, 2007).

Posteriormente as visitas à área de estudo, constatou-se que os resíduos de couro curtido não eram depositados em locais adequados (aterros sanitários e controlados), inclusive considerando que na época de funcionamento do curtume,

não havia instalações para disposição final de resíduos perigosos na região (VIEIRA, 2007).

Dentre os problemas ambientais relacionados com as atividades desenvolvidas pelo curtume, podem ser destacados os seguintes:

- Em fases de beneficiamento do couro, eram utilizadas caldeiras, as quais liberavam vapores e gases contendo substâncias tóxicas, acabando por alterar as características do ar do local;
- Nesta mesma etapa de beneficiamento, era liberada uma grande quantidade de materiais ricos em matéria orgânica, que acabavam por gerar odores desagradáveis nas redondezas do empreendimento, tornando o empreendimento alvo de várias reclamações;
- Como em maior parte do processo era necessária a utilização contínua de água, principalmente para os processos de lavagem e fases de finalização do curtimento, era gerada uma grande quantidade de efluentes. A partir de exigências formuladas pelo órgão responsável, esse efluente era destinado a uma estação de tratamento de efluentes, que utilizava os processos de filtração, coagulação, agitação mecânica e decantação para tratar dos despejos. Parte desta água tratada retornava ao processo, e outra era destinada ao Rio Criciúma, localizado nas proximidades do empreendimento. Entretanto, não se tem informações, nem registros que possam conter as características físico-químicas deste efluente, principalmente em função do processo de falência, paralisação e abandono das atividades desse empreendimento. Portanto, não é possível definir quais os impactos ocasionados pelos efluentes gerados, já que o empreendimento encontra-se atualmente desativado (VIEIRA, 2007).

Ainda, no curtimento do couro, eram utilizados alguns produtos químicos, como: sulfidrato de sódio; soda cáustica; aminas; ácido sulfúrico, clorídrico, láctico, fórmico, acético, glioxílico, cítrico, oxálico e bórico; etc., os quais contribuíam para a alteração da qualidade da água do processo, posteriormente despejada no corpo receptor (VIEIRA, 2007).

Após o tratamento dos efluentes, os resíduos captados no processo de filtração primária que possuíam características alcalinas, segundo informações obtidas junto aos antigos funcionários do curtume, apresentavam pH superiores a 11 (VIEIRA, 2007).

Parafraseando Vieira (2007) estes rejeitos alcalinos eram levados para áreas degradadas pela mineração, no município de Siderópolis, e depositados em cavas de mina a céu aberto. Acreditava-se deste modo que os rejeitos alcalinos da ETE, se depositados em áreas de mineração, cujo pH apresenta níveis iguais ou superiores a 2,5, poderiam contribuir na neutralização do solo. Assim, supunha-se que o rejeito alcalino iria ser equalizado com a adição do rejeito piritoso, gerando um composto neutro. Como mencionado por um ex-funcionário do curtume (solicitou não identificação), nestas áreas onde houve a deposição de rejeitos, “foram plantadas as mais diversas espécies de vegetação, chegaram a ser plantadas mudas de espécies nativas da região e também mudas de moranguinho, que brotaram e chegaram a dar frutos e que contribuíram de maneira positiva para a área”. Não é possível afirmar se essa prática do curtume obtinha licença da FATMA, assim como não é possível avaliar a eficiência desse processo ou impactos causados por ele.

Vieira (2007) afirma que na época do estudo (01/08/2007), encontrava-se disposto no local do curtume, uma série de materiais e substâncias que poderiam ocasionar poluição aos bens a proteger. Sánchez (2001) afirma que as substâncias nocivas introduzidas no solo ali permanecem, podendo poluir lençóis de água subterrânea, ou mesmo mananciais superficiais, além de afetar a biota. De fato, os poluentes ou contaminantes de uma área podem ser transportados por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

Conforme Vieira (2007) algumas pessoas utilizavam os pavilhões para armazenar produtos (madeira e embalagens), guardar veículos, pescar (no tanque da antiga ETE) e inclusive criar animais (bois e cavalos). O médico veterinário Fermino Cruz, da CIDASC, esteve no local e realizou uma avaliação das condições dos animais e constatou que os mesmos apresentam grande possibilidade de desenvolver doenças crônicas pela ingestão gradativa de metais e outras substâncias presentes no solo. Isso foi constatado apenas pela observação de alguns sintomas e por meio do comportamento dos animais quanto a alimentação e a condição física, pois no Estado de Santa Catarina não há laboratórios que realizem exames de sangue em bovinos para identificação de cromo.

A Figura 36 mostra um dos animais presentes na área em 2007. Percebe-se a presença de uma ferida grande na região das costelas do animal, bem como sua condição física debilitada. Isso averigua a irresponsabilidade do proprietário em criar o bovino nestas condições.

Figura 36 – Bovino presente nas antigas instalações do curtume.



(Fonte: VIEIRA, 2007).

Como demonstrado na Figura 37 durante a elaboração do estudo constatou-se indícios de produtos químicos presentes no local, que traziam riscos aos bens a proteger, além de danos ambientais. Oliveira (1995, apud ARAÚJO, 2001) define dano ambiental como qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação antrópica, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado. Este dano pode acarretar na degradação da qualidade ambiental, causando poluição ao ambiente.

Isso se agrava com a presença de goteiras, infiltrações e as péssimas condições de armazenamento dos produtos tornando possível um contato destes com o solo, águas superficiais e subterrâneas, com risco eminente de poluição degradadora dos recursos naturais, definido por Custódio (1993 apud ARAÚJO, 2001) como a poluição das águas, do ar, do solo e subsolo; e do mau uso da propriedade privada.

Figura 37 – Antigas instalações do laboratório de análises do Curtume.



(Fonte: MARTIGNAGO, 2006).

Diante do exposto acima pelo autor, percebe-se a falta de ações de engenharia na desativação do curtume, resultado disso, causou um rastro de contaminação e degradação acarretando impactos ambientais, econômicos e sociais para a população local (PORTELLA et al., 2010).

Segundo Sánchez (2001) todas as atividades industriais apresentam problemáticas próprias de planejamento, gestão ambiental e principalmente no que concerne à sua desativação. “Desta maneira, é preciso desfazer, desmanchar, desmontar, demolir. Mas, para não degradar, não se pode desfazer, desmanchar, desmontar, demolir de forma aleatória. É preciso desativar, de forma ordenada, metódica, cuidadosa” (SÁNCHEZ, 2001, p. 22), evitando que o empreendimento deixe a área contaminada tornando um passivo ambiental devido a falta de engenharia da indústria instalada anteriormente.

Efetou-se também análises de cromo na área, o que restou a constatação de que se trata de uma área contaminada (AC) sendo definida como uma área onde houve comprovadamente contaminação, confirmada por análises, que podem determinar danos e/ou riscos aos bens a proteger localizados na própria área e em seus arredores (CETESB, 2001).

A gravidade da situação de contaminação constatada por meio das análises de cromo efetuadas indica a necessidade de providências no que se refere ao detalhamento de investigação com vistas à realização de estudos para a recuperação ou remediação do sítio contaminado. Os órgãos públicos fiscalizadores, o proprietário do terreno e a comunidade devem participar do processo de definição de políticas públicas e medidas de saneamento ambiental e para remediação da área (VIEIRA, 2007, p. 84).

Diante dessa análise, ficou proposto pelo autor que fossem realizados estudos de detalhamento para elaboração de ações de remediação nesta área contaminada, no entanto, nada foi feito, e posteriormente um supermercado (Figura 38) foi construído numa área comprovadamente contaminada, autorizado pela PMC.

Figura 38 – Supermercado atualmente na área: a) vista frontal; b) vista da parte de trás do supermercado.



(Fonte: Do autor).

4.3.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

Na imagem de 1957 da região onde futuramente instalou-se o curtume, nota-se que se trata de uma região composta por algumas residências, remanescentes de vegetação nativa e grandes áreas de pastagens, inclusive na área onde em 29 de janeiro de 1975, conforme o Setor de Alvará da PMC iniciou-se a atividade de fabricação de artefatos de couro.

Na imagem de 1978 (Figura 39), já observa-se o empreendimento locado em Zona Residencial (ZU4), segundo a Lei nº. 947/1973 que previa o Plano Diretor do município de Criciúma, classificado como “S2”, sendo permissíveis além de residências, a “prestação de serviços suscetíveis de originar desconforto para os vizinhos desde que compatíveis com a vida urbana do ponto de vista da higiene e da segurança a juízo da Prefeitura.”

Em análise ao processo de licenciamento ambiental junto à FATMA, constatou-se que apenas no ano de 1982, através de um documento expedido pela regional de Criciúma, o qual comunicava que o curtume enquadrava-se como atividade potencialmente causadora de degradação ambiental pelo Decreto 14.250/1981 que regulamentava a Lei nº. 5.793 de 15 de outubro de 1980 que previa a proteção e melhoria da qualidade ambiental, é que iniciou-se o procedimento administrativo.

Constatou-se também a presença de mais duas empresas no entorno do Curtume, uma Lavanderia Industrial e uma Fábrica de Calçados, ambos inseridos em não conformidade com a Lei em vigor supracitada.

Figura 39 – Imagens aéreas temporais da área do curtume: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2009.



(Fonte: IPAT/Google Earth adaptado pelo autor).

Legenda:

	Área residencial
	Curtume
	Vegetação
	Pastagem
	Campo de futebol
	Igreja
	Rio Cricoma
	Indústria
	Área comercial
	Colegio

Na imagem de 2001 as atividades da empresa estavam encerradas, e segundo Vieira (2007) as principais fontes de poluição do processo de curtimento e preparação de couro consistiam nas aparas de couros impregnadas com cromo, remanescente da etapa de acabamento do couro curtido em curtimento por sais de cromo. Um agravante são as condições as quais esses resíduos eram manipulados e depositados, sem quaisquer cuidados e desrespeitando as normas existentes para o armazenamento de resíduos perigosos.

Na imagem de 2009, cerca de 7 anos posteriormente à desativação, as estruturas físicas da área já haviam sido demolidas, no entanto, nenhum estudo, por

parte dos responsáveis pela área, foi realizado, no qual resultou em um passivo ambiental acarretando danos aos bens a proteger.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger (BRASIL, 1981):

a saúde e o bem-estar da população;
a fauna e a flora;
a qualidade do solo, das águas e do ar;
os interesses de proteção à natureza/paisagem;
a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
a segurança e ordem pública (BRASIL, 1981).

Na imagem de 2010 (Figura 40), a mais atual da área em análise, já percebe-se a construção de um supermercado, autorizado pelo município sem quaisquer estudo de avaliação preliminar e investigação confirmatória para averiguar de que trata-se de uma área contaminada ou não. Entretanto, no estudo realizado por Vieira (2007), comprovou-se por análises que o solo da área está contaminado.

A execução da etapa de avaliação preliminar consiste basicamente na elaboração de um diagnóstico inicial das áreas potencialmente contaminadas, identificadas na etapa anterior, o que será possível realizando-se um levantamento de informações existentes e de informações coletadas em inspeções de reconhecimento em cada uma dessas áreas (CETESB, 2001).

A etapa de investigação confirmatória encerra o processo de identificação de áreas contaminadas e tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação nas áreas suspeitas, identificadas na etapa de avaliação preliminar. Os resultados obtidos na etapa de investigação confirmatória são importantes para subsidiar as ações do órgão gerenciador ou órgão de controle ambiental na definição do responsável pela contaminação e dos trabalhos necessários para a solução do problema (CETESB, 2001).

Figura 40 – Imagem aérea de 2010 do curtume.



(Fonte: Google Earth, 2011, adaptado pelo autor).

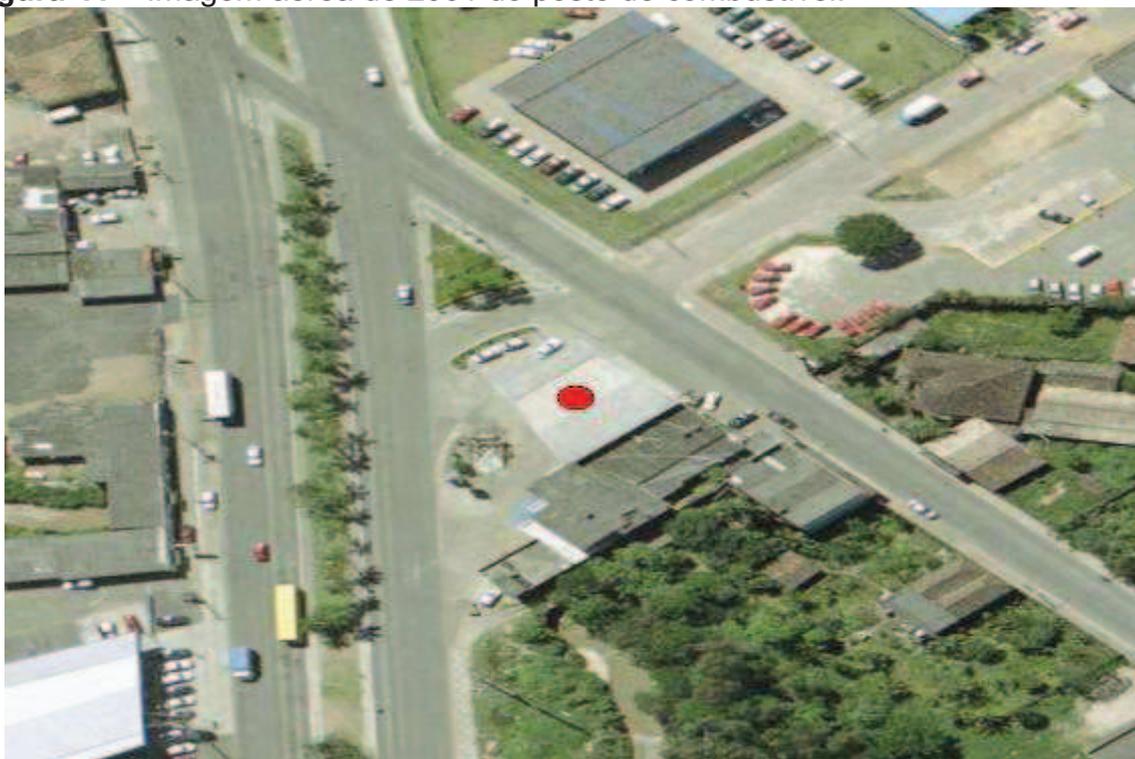
Legenda:

	Área residencial
	Curtume
	Vegetação
	Pastagem
	Campo de futebol
	Igreja
	Rio Criciúma
	Indústria
	Área comercial
	Colegio

4.4 Posto de Combustíveis

Realizou-se no dia 07 de abril de 2011, uma avaliação preliminar e o preenchimento da Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (Apêndice 4) na área comercial desativada de um posto de combustíveis, localizado na Avenida Centenário esquina com a Rua Henrique Lage, nº. 1070, no bairro Santa Bárbara, ZM 1 – 16, conforme a Lei nº. 3.900/1999, que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma e possui uma área total de 1.500 m² (Figura 41).

Figura 41 – Imagem aérea de 2001 do posto de combustível.



(Fonte: IPAT, 2001).

Identificou-se inicialmente que a possível fonte de contaminação seria pelo armazenamento dos tanques subterrâneos de combustíveis como a gasolina, álcool e diesel.

Com relação ao estado atual da área notou-se que na área de abastecimento dos veículos existem rachaduras no piso. Observou-se que na área de troca de óleo existem manchas de óleo no local. O estabelecimento oferecia também o serviço de lavagem veicular, e o efluente era encaminhado à um separador água-óleo e posteriormente lançados no Rio Criciúma, que passa nos fundos do posto. Os tanques de armazenamento de combustíveis ainda estão no mesmo local de quando o posto estava operando.

Diante disso, nota-se que não ocorreu a desengenharia na desinstalação da empresa, uma vez que, principalmente, os tanques de combustíveis ficaram instalados e não houve uma investigação confirmatória e possível remediação da área.

Os impactos ambientais que a atividade de postos de combustíveis podem ocasionar é a contaminação do solo através de derramamentos de combustíveis na área de distribuição (Figura 42) e mais grave quando ocorrem

vazamentos dos tanques de armazenamento de combustível enterrados no solo, e dependendo da gravidade e da característica do solo podem atingir o lençol freático e acarreta na contaminação da população através dos poços, que na maioria das vezes são usados como fonte do abastecimento de água. Podem atingir também os sistemas subterrâneos de esgoto, de drenagem de águas pluviais, cabos e caixas de distribuição de energia elétrica ou comunicação, poços artesianos, garagens e túneis, entre outros. Quando contaminados por gases ou vapores, estes sistemas apresentam grande potencial de explosão, com riscos para a comunidade local (CETESB, 2003).

Segundo Tinoco e Kraemer (2004) o impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Essas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, que podem ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas.

Figura 42 – Imagens do piso do posto de combustíveis: a) detalhe da rachadura; b) outras rachaduras no piso; c) área de armazenamento dos tanques de combustíveis; d) vista da área de armazenamento e aos fundos a área de lavação e troca de óleo.



(Fonte: Do autor).

Outra fonte de contaminação é no separador água-óleo, uma vez que podem ter ocorrido vazamentos e ter causado poluição do solo e das águas.

Sánchez (2001) define poluição do solo devido à presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a vegetação que dele depende, a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto.

Na área de troca de óleo e lavação veicular observou-se manchas de óleo no piso e rachaduras (Figura 43) que servem como fonte de infiltração ao solo, de modo a aumentar a possibilidade de poluição dos bens a proteger.

Figura 43 – Troca de óleo e lavação veicular: a) local da troca de óleo; b) detalhe de manchas de óleo; c) área de lavação veicular; d) interior da área de lavação.



(Fonte: Do autor).

Quanto aos resíduos sólidos gerados durante a atividade, não se detectou a presença destes na área. No entanto, os resíduos gerados durante a atividade do posto de combustível como óleos, graxas e resíduos oleosos são classificados pela norma ABNT NBR 10.004 como um resíduo sólido perigoso (Classe I) e não um resíduo líquido, devidos as suas características especiais que não permitem que ele seja despejado em corpos hídricos. Estopas, panos, serragem, embalagens de óleo ou aditivos, elementos filtrantes (filtros do diesel limpo) e filtros de óleo e combustível, ou qualquer outro material contaminado com resíduos ou produtos perigosos utilizados durante a atividade, podem ser classificados como resíduo

perigosos, necessitando de procedimentos adequados para o seu armazenamento e destino final.

Diante do exposto sobre a situação atual do local, pode-se afirmar que o posto de combustíveis deixou um passivo ambiental, devido, principalmente, aos tanques de armazenamento de combustíveis estarem ainda enterrados, com potencial de contaminação aos bens a proteger.

De acordo com Vilela Júnior e Demajorovic (2006):

Dentre os problemas associados a um passivo ambiental, destacam-se os episódios propositais ou acidentais de contaminação do solo e das águas subterrâneas, decorrentes de práticas inadequadas de manuseio, armazenamento, transporte, descarte e infiltração de substâncias químicas, efluentes e resíduos (VILELA JÚNIOR e DEMAJOROVIC, 2006, p. 248).

4.4.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

Na imagem de 1957 a área onde no futuro iria ser instalado o primeiro posto de combustível deste local, era composto por vegetação, e a área designada como de APP segundo o Código Florestal vigente desde 1934, além de residências, remanescentes de vegetação e áreas de pastagens.

Na imagem de 1978 (Figura 44) a região já havia se desenvolvido, diversificando a ocupação do uso do solo, e na área em análise um posto de combustível já operava, em APP. Constatou-se também, que além de residências, houve um maior número de atividades comerciais, e o que mais chama a atenção é a instalação de atividades industriais nas proximidades (e duas delas analisadas anteriormente).

Segundo a Lei nº. 947/1973 que previa o Plano Diretor do Município de Criciúma, esta área era classificada em Avenidas Comerciais ZU2 – S2 definida como de “prestação de serviços suscetíveis de originar desconforto para os vizinhos desde que compatíveis com a vida urbana do ponto de vista da higiene e da segurança a juízo da Prefeitura.”, sendo instalada em conformidade com a legislação vigente.

Em análise ao processo de licenciamento ambiental junto à FATMA, constatou-se que deu-se início em agosto de 2006.

Figura 44 – Imagens aéreas temporais da área do posto de combustíveis: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010.



(Fonte: IPAT/GOOGLE EARTH adaptado pelo autor).

Legenda:

	Área comercial
	Indústria
	Área residencial
	Área do Posto
	Vegetação
	Rio Criciúma
	Pastagem

Na imagem de 2001 constata-se que na área em análise continua sendo uma área com a atividade comercial de posto de combustíveis e uma ampliação de atividades comerciais na região.

O atual posto de combustíveis desativado iniciou suas atividades em 02 de junho de 2006, e segundo a Lei nº. 3.900/1999, que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma, localiza-se em Zona Mista 1 – ZM 1 região que corresponde ao prolongamento do eixo principal (Avenida Centenário).

Na imagem de 2010 já observa-se que o posto de combustíveis está desativado. No entanto, nenhuma ação por parte da PMC ou órgãos ambientais foi tomada.

Cabe ressaltar que a atividade de comércio de combustíveis instalada no local na década de 70, contribui para a contaminação do solo, uma vez que, até a década de 80 não existiam exigências e fiscalização por parte de órgãos ambientais no controle ambiental de atividades potencialmente contaminadoras.

4.5 Metal – Mecânica

Realizou-se no dia 04 de abril de 2011, parte de uma avaliação preliminar e o preenchimento da Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (Apêndice 5) na área industrial desativada de uma metal-mecânica, localizada na Rua Felipe Schmidt, s/nº., no bairro Centro, ZC 2 – 16, caracterizada pelas “condições físicas e de infraestrutura favoráveis à ocupação intensiva, predominando as atividades comerciais e de serviços.”, conforme a Lei nº. 3.900/1999, que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma e possui uma área total de 4.500 m² (Figura 45).

Figura 45 – Imagem aérea de 2001 da indústria metal-mecânica.



(Fonte: IPAT, 2001).

Devido à sua desativação e não ter acesso nas dependências da antiga indústria, somente foi possível tirar algumas fotografias através de espaços nos portões e muros laterais. Outro fator negativo foi que ao tentar consultar o processo de licenciamento, não localizou-se na CODAM/CRI, restringindo informações técnicas sobre a atividade desenvolvida.

Buscou-se então, literaturas que abordam a indústria metal-mecânica, dando ênfase aos resíduos gerados para analisar as potenciais fontes de contaminação da atividade na área.

Com relação ao estado atual da área notou-se que está completamente abandonada, degradada pela atividade de anos ali localizada e pelo tempo (Figura 46). Em conversa com moradores antigos próximos ao local, informaram que antes de um leilão realizado para compra da área, diversos maquinários ainda encontravam-se no interior. Questionados sobre ter tanques, galões, locais de armazenamento em geral, o mesmo afirmou que foi deixado praticamente tudo no local.

Apesar da dificuldade de retirar fotografias do local, restou a constatação de algumas bombonas certamente utilizadas na época de operação da empresa depositados na área. Identificou-se também rachaduras e espaços nas divisórias de concreto do piso, possibilitando a infiltração de substâncias nocivas aos bens a proteger.

Figura 46 – Imagens da indústria metal-mecânica: a) vista frontal; b) vista da entrada dos fundos; c) detalhe das bombonas provavelmente de produtos químicos; d) detalhe de vegetação desenvolvendo nas divisórias do concreto.

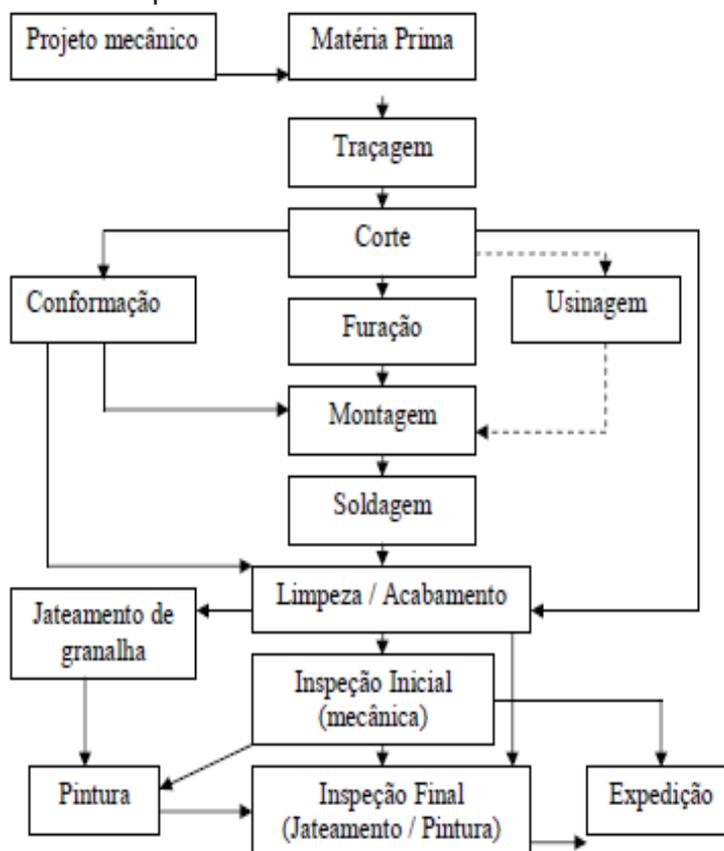


(Fonte: Do autor).

Diante disso, nota-se que não ocorreu a desengenharia na desinstalação da empresa, uma vez que, principalmente, tanques utilizados na produção possivelmente contaminados e equipamentos em perfeito estado de uso foram abandonados. De acordo com Sánchez (2001, p. 22) “o abandono desses materiais é ambientalmente perigoso, socialmente injusto e, economicamente, pode representar um desperdício de recursos.”

Para facilitar o entendimento da atividade desenvolvida e analisar as fontes potenciais de contaminação da área, um fluxograma ilustrará o processo de produção de uma indústria metal-mecânica.

Figura 47 – Produção de uma típica indústria metal-mecânica.



(Fonte: CHAIB, 2005).

O Quadro 8 lista cada atividade do fluxograma apresentado na Figura 47, seus aspectos e impactos ambientais de uma indústria metal mecânica.

Quadro 8 – Principais aspectos e impactos ambientais

Setor	Aspecto ambiental	Impactos ambientais
1) Recebimento e transporte de matérias primas e peças	a. Emissões da queima de combustíveis nos escapamentos dos veículos de transporte (material particulado): CO, Sox, NOx, HC, etc.	- Aumento da concentração de poluentes atmosféricos; - Danos à saúde da população
2) Traçagem	a. Geração de resíduos sólidos: giz e outros materiais utilizados para marcação / traçagem	- Contaminação do solo
3) Corte a. maçarico b. corte plasma c. máquina de corte	a. Geração de resíduos sólidos: cavacos, borras, e sucatas metálicas recicláveis b. Geração de efluentes líquidos: óleos lubrificantes, líquidos refrigerantes e fluidos de corte; c. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão), névoas e vapores; d. Uso de energia elétrica e de combustíveis (GLP)	- Contaminação do solo e cursos d'água; - Emprego de recursos naturais e energia; - Alteração da qualidade do ar.
4) Usinagem	a. Geração de resíduos sólidos: cavacos, borras e sucatas metálicas recicláveis. b. Geração de efluentes líquidos: óleos lubrificantes, líquidos refrigerantes, fluidos de corte. c. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão), névoas e vapores. d. Uso de energia e de combustíveis (GLP)	- Contaminação do solo e dos cursos d'água. - Emprego de recursos naturais e energia. - Alteração da qualidade do ar
5) Furação	a. Geração de resíduos sólidos: limalhas b. Geração de efluentes líquidos: fluidos de corte e óleos lubrificantes c. Uso de energia elétrica	- Contaminação do solo - Emprego de recursos naturais e energia
6) Conformação	a. Geração de resíduos sólidos: cavacos, borras e sucatas metálicas recicláveis. b. Geração de efluentes líquidos: óleos lubrificantes, líquidos refrigerantes e fluidos de corte. c. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão), névoas e vapores. d. Uso de energia elétrica	- Contaminação do solo - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar
7) Montagem	a. Geração de resíduos sólidos: cavacos, borras e sucatas metálicas recicláveis. b. Geração de efluentes líquidos: óleos lubrificantes, líquidos refrigerantes e fluidos de corte. c. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão), névoas e vapores. d. Uso de energia elétrica	- Contaminação do solo e dos cursos d'água. - Emprego de recursos naturais e energia. - Alteração da qualidade do ar
8) Soldagem	a. Geração de resíduos sólidos provenientes dos materiais consumíveis de solda b. Uso de energia elétrica c. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão)	- Contaminação do solo - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar

Fonte: CHAIB, 2005.

Quadro 8 – Principais aspectos e impactos ambientais (continuação).

Setor	Aspecto ambiental	Impactos ambientais
9) Acabamento	a. Geração de resíduos sólidos: limalhas, borras e cavacos metálicos b. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão) e fumos metálicos c. Uso de energia elétrica e de combustíveis (GLP)	- Contaminação do solo - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar
10) Operação de ponte rolante	a. Uso de energia elétrica	- Emprego de recursos naturais e energia.
11) Inspeções (em quaisquer fases)	-	-
12) Expedição	a. Geração de resíduos sólidos: isopor, papel, madeira e plástico b. Emissões de escapamentos dos veículos de transporte c. Emissões atmosférica: material particulado, gases, névoas e vapores	- Contaminação do solo e cursos d'água - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar
13) Jateamento de granalha de aço	a. Geração de resíduos sólidos: limalhas, borras e cavacos metálicos b. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão) c. Uso de energia elétrica e de combustíveis (GLP)	- Contaminação do solo - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar
14) Pintura	a. Geração de resíduos sólidos: borra de tinta b. Emissões atmosféricas: material particulado (partículas inaláveis – PM10 e totais em suspensão), vapores e névoas, compostos orgânicos voláteis – VOC's (solventes e tintas) c. Uso de energia elétrica	- Contaminação do solo e cursos d'água - Emprego de recursos naturais e energia - Alteração da qualidade do ar

Fonte: CHAIB, 2005.

Diante do exposto no Quadro 8 que apresenta os setores de produção e os principais aspectos e impactos ambientais relacionados a atividade metal-mecânica, pode-se analisar as origens das fontes de poluição. Considerando que a atividade operou durante quase 50 anos e que neste período passado, não havia preocupação com as questões ambientais, principalmente com a disposição de resíduos e técnicas de tratamento de efluentes líquidos, pode-se concluir que trata-se de uma área suspeita de contaminação, definido pela Cetesb (2001) como aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto, problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, como resíduos dispostos entre outros indícios ou constatação de vazamento. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente (CETESB, 2001).

A Resolução CONAMA nº. 420/2009 define em seu Art. 24:

Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo (BRASIL, 2009).

Devido à desativação da empresa os galpões ficaram abandonados e com as intempéries acabaram se degradando, além do supracitado sobre o estado atual da área pode-se afirmar que o local trata-se de *brownfield*, que segundo Vasques (2007) podem ser instalações fabris (terrenos, edifícios, galpões, depósitos) desativadas.

Volpe et al. (2009) afirmam que os *brownfields* são imóveis que desvalorizam a cidade com poluição visual, acúmulo de lixo, depósito de substâncias perigosas, servem de abrigo para animais peçonhentos, oferecendo muitas vezes riscos para a população. Também podem ter em seu solo resíduos oriundos de antigas atividades industriais.

Por fim, conclui-se que esta área de 4.500 m² tornou-se um passivo ambiental da empresa em análise, em função do dano ambiental existente, no entanto, uma vez que a área foi a leilão, atualmente, este passivo está sob responsabilidade do atual proprietário.

Segundo Sánchez (2001) passivo ambiental pode ser entendido como o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo tem sido empregado, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais.

4.5.1 Levantamento Aerofotogramétrico Temporal

Na imagem de 1957 a região onde instalou-se a metal-mecânica era composta por residências, atividades comerciais e o Hospital São José.

Na imagem de 1978 a região já sofreu algumas alterações, como o aumento de residências, atividades comerciais e colégios já existiam para suprir as necessidades da região. Dentre essas alterações, a que mais chama a atenção é a instalação de uma metal-mecânica em uma região amplamente residencial (Figura 48).

Segundo um morador antigo da região, esta atividade iniciou nos anos 60, no entanto, consta nos arquivos do Setor de Alvará da PMC, que o empreendimento iniciou em 28 de fevereiro de 1972, no entanto não se localizou nos arquivos da PMC a legislação vigente que previa a Lei de Zoneamento.

Tendo em vista a época de início da empresa, conclui-se que ações de controle ambiental, provavelmente, não eram desenvolvidas neste empreendimento, o que aumenta a suspeita da área estar contaminada o que aumenta a suspeita de que ocorreram danos aos bens a proteger, porém, provavelmente no início da década de 80 a FATMA deve ter solicitado o licenciamento, através de ofícios idênticos aos requeridos à lavanderia industrial e ao curtume.

Figura 48 – Imagens aéreas temporais da área da indústria metal-mecânica: a) imagem aérea de 1957; b) imagem aérea de 1978; c) imagem aérea de 2001; d) imagem aérea de 2010.



(Fonte: IPAT/GOOGLE EARTH adaptado pelo autor).

Legenda:

	Área residencial
	Hospital
	Vegetação
	Área comercial
	Colégio
	Metal-Mecânica
	Praça
	Rio Criciúma
	Pastagem

Na imagem de 2001, provavelmente com a empresa já desativada, e com seu entorno composto, principalmente, por atividades comerciais e residências, afirma-se a necessidade de ações governamentais em relação a esta área, para que novas atividades não sejam implantadas em um local suspeito de contaminação, que provavelmente acarretará danos aos bens a proteger.

Na imagem de 2010 pouca coisa mudou em relação à situação supracitada, nesse sentido conclui-se a necessidade de ações por parte do governo municipal, urgentemente, uma vez que se o próximo empreendimento for instalado, nada poderá ser feito e o impacto ambiental poderá ser irreversível.

4.6 Diagnóstico de Empreendimentos Potencialmente Contaminadores no Município de Criciúma

Para auxiliar no diagnóstico em relação aos empreendimentos industriais e comerciais potencialmente contaminadores no município de Criciúma, existe um mapeamento realizado pelo IPAT em 2007 de atividades em operação e outras que já foram desativadas, que servirá de suporte para a identificação e cadastramento destas áreas para que novos empreendimentos quando forem encerrar suas atividades ou por algum motivo alterarem sua localização não abandonem seus resíduos ou qualquer substância que possam causar danos aos bens a proteger, aplicando a desengenharia na desativação destas atividades, uma vez que os poluentes ou contaminantes poderão concentrar-se na subsuperfície, nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo: no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterros, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem se concentrar nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções (SILVA, 2007).

Segundo Sánchez (2001), na maioria das atividades industriais não se antevê uma vida útil precisa para cada indústria, no entanto, é fato, que indústrias fecham, seja por razões econômicas, comerciais, sociais ou ambientais, ou seja, perdem competitividade, mercado, sua localização torna-se desvantajosa ou precisam ser modernizadas.

Dentre os empreendimentos identificados no Mapa de Fontes de Poluição (IPAT, 2007) (ANEXO I) estão as seguintes atividades:

- Posto de combustível;

- Indústria Química;
- Indústria de Alimentos;
- Indústria Metal-Mecânica;
- Indústria Cerâmica;
- Empresa de Reciclagem;
- Indústria de Materiais Plásticos;
- Lavanderia Industrial;
- Indústria de Colorifício;
- Indústria Diversas;
- Grandes Empresas Desativadas (diversas atividades);
- Coqueria;
- Cemitério;
- Hospital;
- Depósito de resíduos domésticos desativados;
- Depósitos de resíduos hospitalares desativados.

Analisando o Mapa de Fontes de Poluição (IPAT, 2007), nota-se que diversas atividades industriais estão localizadas em zonas onde não é permitida a instalação e operação destas, de acordo com a atual Lei de Zoneamento de Uso do Solo do Município de Criciúma, e devido ao seu potencial poluidor, deverão ser cadastradas como AP`s, para que, no momento de desativá-las, haja um controle do município quanto à ações de desengenharia, para que minimizem ou até neutralizem, casos como os empreendimentos apresentados neste capítulo.

Vale ressaltar que as ocorrências de empreendimentos desativados sem ações de desengenharia, que é a fase da desativação de um empreendimento que pode vir, posteriormente, a dar lugar a novos usos ao solo (PORTELLA et. al., 2010), não são muito abordados e/ou dados a devida atenção pela sociedade e por ações governamentais, uma vez que, em alguns casos, as fontes de poluição e os danos ambientais não são visualmente perceptíveis.

Este episódio agrava-se com o somatório de atividades com potenciais de contaminação localizados no município de Criciúma, que aumenta consideravelmente a capacidade de poluição do solo.

Sánchez (2001) afirma que as substâncias nocivas introduzidas no solo ali permanecem, podendo poluir lençóis de água subterrânea, ou mesmo mananciais superficiais, além de afetar a biota. De fato, os poluentes ou contaminantes de uma área podem ser transportados por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

4.7 Resultados e Discussões

O Município de Criciúma integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, pois conta com um órgão ambiental, a Fundação do Meio Ambiente de Criciúma – FAMCRI, e com o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA que possui caráter com fins deliberativo, consultivo e fiscalizador sob as questões ambientais do município de Criciúma. Neste sentido, Criciúma pode editar Leis e Resoluções próprias de acordo com suas peculiaridades, considerando os impactos ambientais locais, desde que esses instrumentos não gerem conflitos com as normas gerais do país.

No que diz respeito à gestão de áreas contaminadas, verifica-se a partir de 1979 que a questão começa a ser incorporada indiretamente nos instrumentos legais do Município. A Lei nº. 1.484 de 13 de agosto de 1979 criou o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, “órgão consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Criciúma, em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental, na área do município de Criciúma.”

Segue abaixo os Artigos 8º. e 9º., respectivamente, que trata da ação do Conselho quando constatada a poluição, e o segundo cita que o município pode cobrar condições de operação de atividades industriais quanto a poluição.

Art. 8º. Constatada a poluição, o Conselho expedirá notificação ao responsável, detalhando a ocorrência, e advertindo-o das possíveis conseqüências em face da Legislação federal e estadual, sugerindo ao Prefeito as providências de julgar necessárias a debelação ou redação do mal.

Art. 9º. O município poderá estabelecer condições para o funcionamento das empresas, inclusive quanto à preservação ou correção da poluição industrial e de contaminação do meio ambiente, respeitados os critérios, normas e padrões fixados pelo Governo Federal (COMDEMA, 1979).

Após alguns anos, em 05 de julho de 1990 entra em vigor a Lei Orgânica do Município de Criciúma, que em diversos artigos pode-se traçar um paralelo em relação ao gerenciamento de áreas contaminadas.

Art.13. É competência do Município, em comum com a União e o Estado:
VI - proteger o meio ambiente e combater a sua poluição em qualquer de suas formas;

[...]

Art. 110. Para atingir esses objetivos o Município promoverá em conjunto com a União e o Estado:

II - respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental;

[...]

CAPÍTULO VIII

DO MEIO AMBIENTE

Art. 143. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Art. 144. Incumbe ao Município, através de seus órgãos de administração direta e indireta o seguinte:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e, principalmente:

a) recuperar o meio ambiente, prioritariamente, nas áreas críticas;

[...]

III - exigir, na forma da lei, para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, estudos prévios de impacto ambiental.

IV - realizar, periodicamente, auditoria nos sistemas de controle de poluição e prevenção de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais, sobre a saúde de seus trabalhadores e da população afetada;

V - informar, sistematicamente, à população, sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio-ambiente, a situação dos riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água, no ar, no solo e nos alimentos;

VI - promover, ressalvadas a competência do Estado e da União, medidas judiciais e administrativas proporcionais aos danos causados ou ao valor de mercado dos bens em questão aos causadores de poluição ou de degradação ambiental, sem prejuízo das iniciativas individuais ou coletivas populares;

VII - estabelecer política fiscal visando à efetiva prevenção de danos ambientais e o estímulo ao desenvolvimento e implantação de tecnologias de controle e recuperação ambiental, vedada à concessão de estímulos fiscais às iniciativas que desrespeitem as normas e padrões de preservação ambiental;

VIII - fomentar a produção industrial e agropecuária dentro dos padrões adequados de conservação ambiental;

[...]

Art. 146 As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores às sanções penais e administrativas definidas em lei.

Art. 147. Fica criado o Conselho Municipal de Meio Ambiente com a finalidade de:

I – auxiliar na fiscalização das infrações;

II – participar da política de recuperação e proteção ambiental;

III – desenvolver programas de conscientização junto à população;

[...]

V – desenvolver planos e programas de zoneamento ambiental estabelecidos em lei (CRICIÚMA, 1990).

A Lei nº. 2.974 de 30 de agosto de 1994 “dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma e dá outras providências” veio a contribuir de forma significativa com a qualidade ambiental do município. Abaixo alguns artigos que podem ser relacionados com o gerenciamento de áreas contaminadas.

Art. 3º. As diretrizes para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do Município, visarão especialmente:

[...]

II - A definição de áreas prioritárias de ação do executivo municipal, relativas a qualidade ambiental;

III - Fiscalização do cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental;

IV - Administração das zonas industriais de responsabilidade direta ou atribuída ao Município;

V - Fixação de critérios para implantação de indústrias em zonas apropriadas;

Parágrafo Único. Entende-se por área prioritária de ação do Executivo Municipal, as áreas mineradas ou a serem mineradas, incluindo as que são utilizadas para depósitos de substâncias, seus produtos e subprodutos, os remanescentes de matas nativas e mananciais, conforme Legislação Ambiental em todos os níveis.

Art. 4º. A Prefeitura Municipal desenvolverá ações no sentido de:
I - Exigir medidas corretivas das instalações capazes de poluir o meio ambiente, de acordo com as exigências desta Lei, bem como a Legislação Federal e Estadual.

II - Controlar e Fiscalizar as novas fontes de poluição ambiental;

III - Controlar a poluição através de análises, estudos e levantamento das características do solo, das águas e do ar;

Art. 9º. Fica o Chefe do Poder Executivo Municipal autorizado a firmar convênio com o Estado e a União, para desenvolver programas e projetos de fiscalização, de combate à poluição ambiental.

[...]

Art. 10. As funções referentes à execução desta Lei bem como a aplicação das sanções nela previstas, serão exercidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e outros órgãos da Prefeitura Municipal, cuja competência para tanto estiver definida em Lei, regulamentos e regimentos.

Parágrafo Único. Os órgãos da Prefeitura Municipal de Criciúma tomarão as providências cabíveis, quando forem de alçada municipal, ou remeterão cópias do relatório às autoridades Federal e Estadual, quando forem competentes para conhecerem o caso.

[...]

Art. 26. Será considerado infrator todo aquele que cometer, mandar constringer ou auxiliar alguém a praticar infração.

Art. 27. Sem prejuízo de outras sanções definidas na Legislação Federal, Estadual ou Municipal, às infrações a esta Lei serão aplicadas as seguintes penalidades, na forma de auto de infração, aplicáveis isolada ou cumulativamente.

I - Advertência;

II - Multa;

III - Suspensão das atividades;

IV - Cassação do alvará de licença e funcionamento;

Posteriormente, com a criação da Lei nº. 4.400 de 18 de outubro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção do controle da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Criciúma.

Abaixo o Capítulo II com alguns artigos que podem ser relacionados à gestão de áreas contaminadas no município de Criciúma.

CAPÍTULO II

Da competência

Art. 3º À Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como órgão central de implementação da política ambiental do Município:

I - formular as normas técnicas e os padrões de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, observadas as legislações federal e estadual;

II - estabelecer as áreas em que a ação do Executivo Municipal, relativa à qualidade ambiental deva ser prioritária;

III - exercer a ação fiscalizadora de observância das normas contidas na legislação de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

IV - exercer o poder de polícia nos casos de infração da lei de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente e de inobservância de norma ou padrão estabelecido;

V - responder a consultas sobre matéria de sua competência;

VI - emitir parecer a respeito dos pedidos de localização e funcionamento de fontes poluidoras;

VII - atuar no sentido de formar consciência pública da necessidade de proteger, melhorar e conservar o meio ambiente (CRICIÚMA, 2002).

Cabe ressaltar que as leis citadas acima, atribuíam à Secretaria de Meio Ambiente competência para executá-las, entretanto, com a extinção desta, criou-se a Lei Complementar nº. 061, que estabeleceu a política do meio ambiente do Município e autorizou a criação da FAMCRI, com a alteração de algumas leis municipais. Assim, nota-se que anteriormente a instituição da FAMCRI, já existia instrumentos jurídicos necessários para a interferência do Poder Executivo nos casos relacionados à poluição ambiental oriundas de atividades industriais desativadas.

Em continuidade às leis já existentes, em 04 de setembro de 2008 entrou em vigor a Lei Complementar nº. 061 que:

Estabelece a política do meio ambiente do Município, autoriza a criação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

I - executar a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Criciúma, prevista na Lei Orgânica do Município, fundamentada em modelo ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo, bem como, realizar estudos e projetos para elaborá-la, aperfeiçoá-la, subsidiá-la e implementá-la;

[...]

VII – fiscalizar, monitorar e controlar os padrões de qualidade ambiental relativos à poluição atmosférica, hídrica, acústica e visual, e a contaminação dos solos;

VIII - informar a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, a presença de substâncias potencialmente nocivas à saúde, no meio ambiente e nos alimentos, bem como, os resultados dos

monitoramentos e auditorias, preservando, quando for o caso, o sigilo industrial e administrativo e evitando a concorrência desleal;

[...]

XI - disciplinar e cadastrar as atividades dos setores produtivos que operem no Município, passíveis de poluição ou degradação ambiental;

XII - incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a capacitação tecnológica compatível com a sustentabilidade ambiental, para a resolução dos problemas ambientais;

XVI - controlar e fiscalizar a produção, armazenamento, transporte, comercialização, utilização e destino final de substâncias, bem como o uso de técnicas, métodos e instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a qualidade de vida e do meio ambiente;

[...]

XVIII - promover medidas administrativas e tomar providências para as medidas judiciais de responsabilidade dos causadores de poluição ou degradação ambiental, conforme legislação específica;

XIX - exigir, em casos complexos de poluição, a elaboração de auditoria técnica, elaborada por terceiros, às expensas dos responsáveis pelas fontes de poluição;

[...]

XXIII - realizar o planejamento e o zoneamento ambiental, considerando as características regionais e locais, e articular os respectivos planos, programas, projetos e ações, especialmente em áreas ou regiões que exijam tratamento diferenciado para a proteção dos ecossistemas;

XXIV - exigir daquele que utilizar ou explorar recursos naturais a recuperação do meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica determinada pelo órgão público competente, na forma da lei, bem como a recuperação, pelo responsável, da vegetação adequada nas áreas protegidas, sem prejuízo das sanções cabíveis;

XXV - licenciar a construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades que utilizem recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e/ou incômodas, bem como, os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, podendo propor normas gerais e procedimentos para implantação e fiscalização do licenciamento citado;

XXVI - exigir relatório técnico de auditoria ambiental, estudo previsto no CONSEMA, a critério dos órgãos ambientais, para analisar a conveniência da continuidade de obras ou atividades para cujo licenciamento não havia sido exigido estudo prévio de impacto ambiental, mas que passaram a causar alteração ou degradação do meio ambiente;

XXVII - articular com os órgãos executores da política de saúde e de educação no Município e demais áreas da Administração Pública Municipal os planos, programas e projetos, de interesse ambiental, tendo em vista sua eficiente integração e coordenação, bem como, a adoção de medidas pertinentes, especialmente as de caráter preventivo, no que diz respeito aos impactos dos fatores ambientais sobre a saúde pública, inclusive sobre o ambiente de trabalho;

XXVIII - fiscalizar todas as formas de agressão ao meio ambiente e orientar sua recuperação, autuando e aplicando as penalidades previstas em lei;

[...]

XXXII - exigir das empresas titulares ou sucessoras a recuperação de passivos ambientais, em especial das áreas degradadas tanto no espaço urbano como rural;

XXXIII - exigir das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras que geram resíduos, que a manipulação, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos, sejam feitos de forma a não resultarem em prejuízos à saúde pública e à qualidade do Meio Ambiente;

XXXIV – recomendar e exigir das fontes potencialmente poluidoras que seus planos contemplem no projeto, construção e operação, alternativas tecnológicas que propiciem a minimização de resíduos;

XXXV – controlar e proibir, em todo o Município, as seguintes formas de utilização e destinação de resíduos:

- a) lançamento in natura a céu aberto, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais;
- b) queima a céu aberto;
- c) lançamento em cursos d'água, voçorocas, poços e caçambas, mesmo que abandonadas e em áreas sujeitas a inundação;
- d) lançamento em poços de visita de redes de drenagem de águas pluviais, esgoto, eletricidade e telefone, bueiros e semelhantes;
- e) infiltração no solo sem o tratamento prévio adequado e projeto aprovado pelo órgão ambiental competente;
- f) utilização do lixo urbano in natura para a alimentação de animais (CRICIÚMA, 2008).

A Lei nº. 14.675 de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

Art. 2º Compete ao Poder Público Estadual e Municipal e à coletividade promover e exigir medidas que garantam a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir os efeitos da atividade degradadora ou poluidora.

[...]

Art. 4º São princípios da Política Estadual do Meio Ambiente:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção e preservação da biodiversidade e melhoria da qualidade ambiental;

III - a definição de áreas prioritárias de ação governamental, relativas à qualidade ambiental e ao equilíbrio ecológico, especialmente quanto à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos;

IV - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

[...]

VI - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VII - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VIII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

[...]

XV - a adoção do princípio do poluidor-pagador e do usuário-pagador;

XVI - a responsabilização por condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente;

[...]

Art. 5º São objetivos da Política Estadual do Meio Ambiente:

I - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente para as presentes e futuras gerações;

II - remediar ou recuperar áreas degradadas;

[...]

Art. 7º São instrumentos da Política Estadual do Meio Ambiente:

III - fiscalização e aplicação de sanções e medidas compensatórias devidas ao não cumprimento das medidas necessárias à proteção do meio ambiente ou correção da degradação ambiental;

[...]

VII - sistemas estaduais e municipais de informações sobre o meio ambiente;

[...]

X - o zoneamento ambiental e o zoneamento ecológicoeconômico;

[...]

Art. 8º Para garantir os princípios desta Lei será assegurado:

[...]

V - participar, na forma da lei, nos processos decisórios acerca de projetos e atividades potencialmente prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, sobre sua localização e padrões de operação.

[...]

Art. 14. À FATMA, sem prejuízo do estabelecido em lei própria, compete:

[...]

IV - fiscalizar e acompanhar o cumprimento das condicionantes determinadas no procedimento de licenciamento ambiental;

V - elaborar, executar e controlar ações, projetos, programas e pesquisas relacionadas à proteção de ecossistemas e ao uso sustentado dos recursos naturais;

[...]

VII - propor convênios com órgãos da administração federal e municipal buscando eficiência no que se refere à fiscalização e ao licenciamento ambientais;

VIII - supervisionar e orientar as atividades previstas em convênios;

[...]

XI - apoiar e executar, de forma articulada com os demais órgãos, as atividades de fiscalização ambiental de sua competência;

[...]

Art. 195. O Poder Executivo Estadual deve manter sistema de monitoramento ambiental, por intermédio dos órgãos competentes, contendo informações referentes:

[...]

IV - às áreas contaminadas;

[...]

Art. 256. São princípios e diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

[...]

V - a remediação de áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada de resíduos sólidos; (SANTA CATARINA, 2009).

Contudo, conclui-se que o município, através da FAMCRI, possui instrumentos legais para aplicar políticas públicas como resposta às AP`s, oriundas, principalmente, de atividades industriais e comerciais já desativadas. Nesse sentido, Sánchez (2001) classifica este tipo de estratégia como reativa, definida como “ação desarticulada e resposta caso a caso”, no qual exige, posteriormente, ações corretivas, definida pelo mesmo autor como adoção, de forma planejada e sistemática, de medidas visando remediar um problema, após identificação e diagnóstico, e, ainda, estudo e eventual recuperação quando há mudança no uso do solo, ação esta necessária para atuar em passivos ambientais oriundos de empreendimentos industriais e comerciais já desativados.

Entretanto, há necessidade de uma política pública que atue de forma preventiva, com exigências a fim de planejar o fechamento de empreendimentos em

atividade que possam causar contaminação do solo e adoção de instrumentos que garantam a desativação adequada.

A metodologia proposta segue alguns instrumentos de gestão empregados na desativação de empreendimentos industriais em países como EUA, Canadá, Holanda, Alemanha, Dinamarca, Austrália, Bélgica, Áustria e França, no qual seus mecanismos se dão através de disposições específicas sobre desativação constante na licença de funcionamento, a responsabilização dos poluidores por danos ambientais, apresentação de um plano de desativação, inventário de locais possivelmente contaminados, cadastro de imóveis contaminados e regulação e controle do uso do solo (SÁNCHEZ, 2001).

4.7.1 Empreendimentos Desativados

No município de Criciúma, existem diversas atividades industriais e comerciais, que na grande maioria não se antevê uma vida útil. Entretanto, é fato, que estes empreendimentos fecham, seja por razões econômicas, comerciais, sociais ou ambientais, ou seja, perdem competitividade, mercado, sua localização torna-se desvantajosa ou precisam ser modernizadas. Há ainda a especulação e o valor imobiliário do terreno que se torna mais rentável fechar a indústria e reutilizar o terreno para outra finalidade (SÁNCHEZ, 2001).

Nesta pesquisa apresentou-se cinco atividades distintas nas quais não houve ações de engenharia em sua desativação, como forma de expor parte do problema pertinente aos passivos ambientais resultantes da falta de políticas públicas atuantes sobre esse tema.

Tratando dessa questão relacionada às áreas onde existem empreendimentos desativados e a atividade era caracterizada como potencialmente contaminadora do solo, constata-se a necessidade de ações reativas do Poder Público para que estes locais não sejam reocupados sem que haja uma avaliação preliminar para identificar as prováveis fontes de poluição e posteriormente realizar a investigação confirmatória através de análises do solo, se for necessário, com padrões a serem selecionados conforme forem detectados na avaliação preliminar.

Além disso, perante as legislações vigentes no âmbito Municipal, Estadual e Federal, conclui-se que não faltam instrumentos jurídicos para que se tenha uma

interferência por parte da FAMCRI nestes casos de AP's, no qual já possuem uma condição de degradação ambiental originados durante e após seu encerramento.

Ações devem ser tomadas no sentido de identificar estas áreas e aplicar a legislação vigente relacionada com a poluição, principalmente do solo, aplicando as penalidades impostas na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/98) que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.”

Segundo Sánchez (2001, p. 81-82):

O termo poluição do solo usualmente se refere à presença de substâncias que alteram negativamente sua qualidade e podem, por conseguinte, afetar a vegetação que dele depende, a qualidade da água subterrânea ou ainda representar um risco para a saúde das pessoas que com ele entrem em contato direto.

As questões abordadas na Lei nº. 2.974/1994 que “dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma” podem ser utilizadas em represália aos empreendimentos desativados no município, no qual estão citadas a seguir:

Art. 3º. As diretrizes para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do Município, visarão especialmente:

[...]

II - A definição de áreas prioritárias de ação do executivo municipal, relativas a qualidade ambiental;

III - Fiscalização do cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental;

IV - Administração das zonas industriais de responsabilidade direta ou atribuída ao Município;

Parágrafo Único. Entende-se por área prioritária de ação do Executivo Municipal, as áreas mineradas ou a serem mineradas, incluindo as que são utilizados para depósitos de substâncias, seus produtos e subprodutos, os remanescentes de matas nativas e mananciais, conforme Legislação Ambiental em todos os níveis;

Art. 4º. A Prefeitura Municipal desenvolverá ações no sentido de:

I- Exigir medidas corretivas das instalações capazes de poluir o meio ambiente, de acordo com as exigências desta Lei, bem como a Legislação Federal e Estadual.

[...]

III- Controlar a poluição através de análises, estudos e levantamento das características do solo, das águas e do ar;

Diante disso, sugere-se que as áreas prioritárias supracitadas, além de áreas mineradas ou a serem mineradas, sejam incluídos também locais onde existam empreendimentos desativados e/ou áreas onde contém atividades potencialmente poluidoras em operação.

A FAMCRI, como Fundação Pública, dotada de personalidade de Direito Público tem a obrigação de executar as atribuições à ela conferidas pela Lei Complementar nº. 061/2008, apresentadas a seguir.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

I - executar a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Criciúma, prevista na Lei Orgânica do Município, fundamentada em modelo ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo, bem como, realizar estudos e projetos para elaborá-la, aperfeiçoá-la, subsidiá-la e implementá-la;

[...]

VII – fiscalizar, monitorar e controlar os padrões de qualidade ambiental relativos à poluição atmosférica, hídrica, acústica e visual, e a contaminação dos solos;

VIII - informar a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, a presença de substâncias potencialmente nocivas à saúde, no meio ambiente e nos alimentos, bem como, os resultados dos monitoramentos e auditorias, preservando, quando for o caso, o sigilo industrial e administrativo e evitando a concorrência desleal; (CRICIÚMA, 2008).

Portanto, deve-se aplicar a fiscalização no município com objetivo de identificar empreendimentos industriais e comerciais com potencial de contaminação desativados, preencher a Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (ANEXO I do Projeto de Lei) e realizar a avaliação preliminar. Nos casos de áreas suspeitas de contaminação, cadastrá-las no setor de Cadastro, pertencente à Secretaria da Fazenda, no programa SamGeo, documento (*software*) que contém uma série de informações sobre os lotes, utilizado pela gestão municipal nos procedimentos para aprovação dos projetos de construção ou implantação de novos empreendimentos. Assim, deverá ser disponibilizado *on-line*, entre os setores responsáveis pela aprovação dos alvarás e certidões que envolvem mudança do uso e ocupação do solo no município e à FAMCRI, os dados relacionados ao gerenciamento de áreas contaminadas, na tentativa de integrar e aprimorar procedimentos conjuntos.

Com a definição de AS, deve-se exigir do atual proprietário uma investigação confirmatória através de análises do solo em locais estratégicos identificados pelo órgão ambiental, e se for confirmada a contaminação, exigir ações corretivas através de projeto de remediação da área afetada.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a

intervenção, adotando-se desta forma o princípio da “aptidão para o uso”. Esse processo é constituído por seis etapas (CETESB, 2001):

Investigação detalhada;
Avaliação de risco;
Investigação para remediação;
Projeto de remediação;
Remediação;
Monitoramento.

A Lei Complementar nº. 061, Art. 2º. Inciso XXXII exige que a empresa causadora do passivo ambiental ou, em caso de venda da área, o atual proprietário arcará com a remediação da área. A Lei Orgânica do Município de Criciúma no Art. 144 aponta que o Município, através de órgãos de administração indireta (FAMCRI) deve exigir a recuperação do meio ambiente, prioritariamente, nas áreas críticas.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

[...]

XXXII – exigir das empresas titulares ou sucessoras a recuperação de passivos ambientais, em especial das áreas degradadas tanto no espaço urbano como rural; (CRICIÚMA, 2008).

Art. 144. Incumbe ao Município, através de seus órgãos de administração direta e indireta o seguinte:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e, principalmente:

a) recuperar o meio ambiente, prioritariamente, nas áreas críticas; (CRICIÚMA, 1990).

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) institui o princípio do poluidor pagador, cabendo ao proprietário ou responsável pela área, os custos das investigações ambientais e, caso necessário, as medidas para a remediação.

Deste modo, no momento de identificação desses empreendimentos, e com o preenchimento da Ficha Cadastral, deverá ser analisado se a área apenas possui o potencial ou se realmente confirma-se a suspeita de contaminação. Todavia, em caso negativo, a área não deverá ser cadastrada, devendo o futuro uso do solo ser definido atendendo às restrições impostas na Lei nº. 3.900/99 que dispõe sobre a ocupação e uso do solo vigente no município de Criciúma.

Nos casos em que for comprovada a contaminação, além da exigência de recuperação da área, caberá a FAMCRI estabelecer medidas administrativas e

judiciais embasadas no art. 2º incisos XVIII, XIX e XXVIII, como cumprimento das atribuições à ela conferida pela Lei Complementar nº. 061/2008.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

XVIII - promover medidas administrativas e tomar providências para as medidas judiciais de responsabilidade dos causadores de poluição ou degradação ambiental, conforme legislação específica;

XIX - exigir, em casos complexos de poluição, a elaboração de auditoria técnica, elaborada por terceiros, às expensas dos responsáveis pelas fontes de poluição;

[...]

XXVIII - fiscalizar todas as formas de agressão ao meio ambiente e orientar sua recuperação, atuando e aplicando as penalidades previstas em lei; (CRICIÚMA, 2008).

A legislação específica citada no inciso XVIII e as penalidades previstas em lei, são questões abordadas na Lei nº. 2.974/1994 que “dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma” e a Lei nº. 9.605/98 – Lei de Crimes Ambientais, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.”, respectivamente:

Art. 10. As funções referentes à execução desta Lei bem como a aplicação das sanções nela previstas, serão exercidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e outros órgãos da Prefeitura Municipal, cuja competência para tanto estiver definida em Lei, regulamentos e regimentos.

Parágrafo Único. Os órgãos da Prefeitura Municipal de Criciúma tomarão as providências cabíveis, quando forem de alçada municipal, ou remeterão cópias do relatório às autoridades Federal e Estadual, quando forem competentes para conhecerem o caso.

Art. 26. Será considerado infrator todo aquele que cometer, mandar constringer ou auxiliar alguém a praticar infração.

Art. 27. Sem prejuízo de outras sanções definidas na Legislação Federal, Estadual ou Municipal, às infrações a esta Lei serão aplicadas as seguintes penalidades, na forma de auto de infração, aplicáveis isolada ou cumulativamente.

I - Advertência;

II - Multa;

III - Suspensão das atividades;

IV - Cassação do alvará de licença e funcionamento; (CRICIÚMA, 1994).

Art. 21. As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são:

I - multa;

II - restritivas de direitos;

III - prestação de serviços à comunidade.

Art. 22. As penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

I - suspensão parcial ou total de atividades;

II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;

III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações (BRASIL, 1998).

4.7.2 Empreendimentos Ativos

Além dos controles ambientais exigidos pelo órgão ambiental licenciador dos empreendimentos em operação, ações de natureza preventiva devem ser executadas. Portanto, estas necessitam estar embasadas em leis, com o intuito de minimizar passivos ambientais resultantes da inexistência de ações de desengenharia na desativação de atividades potencialmente contaminadoras do solo.

Nesse sentido, a FAMCRI como órgão competente deve aperfeiçoar, subsidiar e implementar através de estudos e projetos a Política de Meio Ambiente do Município, com o intuito de desenvolver um modelo de gestão ecologicamente sustentável, conforme a Lei Complementar nº. 061/2008:

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:
I - executar a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Criciúma, prevista na Lei Orgânica do Município, fundamentada em modelo ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo, bem como, realizar estudos e projetos para elaborá-la, aperfeiçoá-la, subsidiá-la e implementá-la; (CRICIÚMA, 2008).

A Lei nº. 2.974/1994 que dispõe sobre a legislação ambiental do Município de Criciúma, no Art. 3º. inciso V cita que as diretrizes para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do Município, deverá fixar critérios para implantação de indústrias em zonas apropriadas.

Art. 3º. As diretrizes para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do Município, visarão especialmente:
[...]
V - Fixação de critérios para implantação de indústrias em zonas apropriadas; (CRICIÚMA, 1994).

Diante disso, o presente estudo apresenta uma proposta de atuação para a FAMCRI, em forma de Projeto de Lei, na qual estabelecerá que empreendimentos potencialmente contaminadores em operação, não desativem de forma aleatória, uma vez que terão a obrigatoriedade de informar ao órgão licenciador a suspensão ou o encerramento de suas atividades, além de apresentar um plano de desativação do empreendimento nos casos definidos como AS, caso contrário estarão sujeitos às penalidades determinadas em legislação específica.

No plano de desativação deverá conter informações que contemple a situação ambiental existente, comprovando através de análises do solo a contaminação ou somente a suspeita, e, se for o caso, informe a implementação das medidas de remediação das áreas que serão desativadas ou desocupadas.

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) institui o princípio do poluidor pagador, no qual afirma que cabe ao proprietário ou responsável pela área, os custos das investigações ambientais e, caso necessário, as medidas para a remediação.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a intervenção, adotando-se desta forma o princípio da “aptidão para o uso”. Esse processo é constituído por seis etapas (CETESB, 2001):

- Investigação detalhada;
- Avaliação de risco;
- Investigação para remediação;
- Projeto de remediação;
- Remediação;
- Monitoramento.

A Lei Complementar nº. 061/2008, dispõe que a FAMCRI poderá propor normas gerais e procedimentos para implantação e fiscalização de atividades potencialmente poluidoras, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

[...]

XXV - licenciar a construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades que utilizem recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e/ou incômodas, bem como, os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, podendo propor normas gerais e procedimentos para implantação e fiscalização do licenciamento citado; (CRICIÚMA, 2008).

Nos casos em que o empreendimento for licenciado pela FATMA, o presente órgão deverá acrescentar na LAO no item “Condições Específicas” a obrigatoriedade de informar a suspensão ou o encerramento de suas atividades, citando a lei proposta neste estudo, após ser sancionada, e, se necessário,

apresentar o respectivo plano de desativação do empreendimento. O mesmo acontece nos empreendimentos licenciados pela FAMCRI.

Estes métodos foram propostos seguindo os instrumentos de gestão empregados na desativação de empreendimentos industriais em países como EUA e França, no qual inserem “disposições específicas sobre desativação constante na licença de funcionamento” e exigem a “Responsabilização dos poluidores por danos ambientais” (SÁNCHEZ, 2001).

As atividades já licenciadas deverão ser adequadas no momento de renovação da LAO, inserindo as informações no item “Condições Específicas”.

Para isto a PMC deverá realizar convênio com a FATMA para desenvolver este programa, acordo este proposto pela Lei nº. 2.974/1994, em seu Art. 9º. descrito abaixo:

Art. 9º. Fica o Chefe do Poder Executivo Municipal autorizado a firmar convênio com o Estado e a União, para desenvolver programas e projetos de fiscalização, de combate à poluição ambiental (CRICIÚMA, 1994).

Com o intuito de dar eficácia à esta proposta, nota-se que a Lei Complementar nº. 061/2008, no Art.2º. que institui as atribuições da FAMCRI, das quais dentre elas, a de disciplinar e cadastrar as atividades passíveis de poluição, além de incentivar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico compatível com a sustentabilidade ambiental com o objetivo de minimizar impactos ambientais.

Art.2º. Respeitadas as competências da União, do Estado, bem como suas legislações, no que couber, a FAMCRI terá as seguintes atribuições:

[...]

XI - disciplinar e cadastrar as atividades dos setores produtivos que operem no Município, passíveis de poluição ou degradação ambiental;

XII - incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a capacitação tecnológica compatível com a sustentabilidade ambiental, para a resolução dos problemas ambientais; (CRICIÚMA, 2008).

Para que os órgãos competentes de licenciar estes empreendimentos (FAMCRI e FATMA) façam esta exigência no licenciamento, a FAMCRI, como executor da Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Criciúma, deverá cadastrar as AP`s, estratégia utilizada em países como a Dinamarca, EUA, França, Austrália, Bélgica, Áustria.

Desta maneira, deverão ser identificados estes empreendimentos, com auxílio do Mapa de Fontes de Poluição do Município de Criciúma, fiscalização em todo território do município, além de outros mecanismos que couberem.

Posteriormente à identificação, estas deverão ser cadastradas, e informadas ao órgão licenciador a necessidade de aviso prévio em caso de encerramento das atividades, no qual deverão inserir na LAO no item “Condições Específicas” a obrigatoriedade de informar a suspensão ou o encerramento das atividades, citando a lei proposta neste estudo, após ser sancionada, conforme projeto de lei apresentado no Apêndice 6.

Assim sendo, no momento que o empreendedor informe ao órgão ambiental competente o seu encerramento, será necessário uma vistoria na área para preencher a Ficha Cadastral, realizar uma avaliação preliminar e, através desta classificar a área como AS ou, se não existirem evidências para classificá-la como suspeita, deverá ser excluída do cadastro, no entanto, o novo empreendimento terá a obrigatoriedade de cumprir às restrições impostas na Lei nº. 3.900/99 que dispõe sobre a ocupação e uso do solo vigente no município de Criciúma.

Em caso de AS, o empreendedor ficará obrigado a apresentar o plano de desativação, acompanhado de análises do solo em locais estratégicos identificados pelo órgão ambiental. Se os resultados comprovarem a contaminação, no plano de desativação deverá constar um cronograma de execução das ações de remediação. Esta estratégia é aplicada na Nova Jersey (EUA) em atividades mineiras, sendo adaptada para os empreendimentos industriais e/ou comerciais no Município de Criciúma.

Além disso, caso o empreendedor não informe ao órgão ambiental a sua desativação, não obterá êxito, uma vez que o seu terreno estará cadastrado como AP, e qualquer pessoa física ou jurídica que for comprar a área, possivelmente, irá à PMC obter uma consulta prévia, na qual indicará a situação da área, e constará a denominação de AP no cadastro de imóveis, dessa maneira, possivelmente, só adquirirá o imóvel, mediante a regularização pelo proprietário junto à FAMCRI e PMC.

Outro fator é que os dados do cadastro serão disponibilizados *on-line*, entre os setores responsáveis pela aprovação dos alvarás e certidões que envolvem mudança do uso e ocupação do solo no município e à FAMCRI, na tentativa de integrar e aprimorar procedimentos conjuntos.

Cabe ressaltar que os postos de combustíveis devem seguir a Resolução CONAMA nº. 273/2000 que “estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição”, no qual em seu Art. 1º Parágrafo 2º, dispõe que no caso de desativação, deverão apresentar um plano de encerramento de atividades. No entanto, em análise ao processo de licenciamento do posto analisado neste estudo, não constava esta exigência na LAO.

Art. 1º A localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

[...]

§ 2º No caso de desativação, os estabelecimentos ficam obrigados a apresentar um plano de encerramento de atividades a ser aprovado pelo órgão ambiental competente (BRASIL, 2000).

Ao constatar-se que a FATMA não inseriu na LAO a exigência de informar o encerramento das atividades do posto analisado neste estudo, outros processos de postos de abastecimento de combustíveis foram analisados, no qual restou a constatação que o órgão ambiental estadual não exige no licenciamento o que estabelece a Resolução CONAMA nº. 273/2000, em seu Art. 1º, Parágrafo 2º, que dispõe que no caso de desativação, deverão apresentar um plano de encerramento de atividades.

Diante do exposto, optou-se por inserir a atividade de postos de combustíveis à lista de atividades potencialmente contaminadoras para que a PMC tenha instrumentos para atuar numa das principais fontes de contaminação dos bens a proteger.

4.7.3 Empreendimentos Futuros

A Lei nº. 2.974/1994 que “dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma” no Art. 4º. inciso II afirma que a PMC deverá controlar e fiscalizar as novas fontes de poluição ambiental.

Art. 4º. A Prefeitura Municipal desenvolverá ações no sentido de:
[...]
II - Controlar e Fiscalizar as novas fontes de poluição ambiental;
(CRICIÚMA, 1994).

Nos futuros empreendimentos potencialmente contaminadores no Município de Criciúma, estes serão cadastrados no SamGeo como AP`s. O órgão ambiental competente deverá inserir na LAO preventiva a obrigatoriedade de informar a suspensão ou o encerramento das atividades, citando a lei proposta neste estudo, após ser sancionada.

Deste modo, no momento em que o empreendedor informar a sua desativação ao órgão ambiental, será necessário uma vistoria na área para preencher a Ficha Cadastral, realizar uma avaliação preliminar e, através desta classificar a área como AS ou, se não existirem evidências para classificá-la como suspeita, deverá ser excluída do cadastro, no entanto, o empreendimento a ser instalado posteriormente terá a obrigatoriedade de cumprir às restrições impostas na Lei nº. 3.900/99 que dispõe sobre a ocupação e uso do solo vigente no município de Criciúma.

Em caso de AS, o empreendedor ficará obrigado a apresentar o plano de desativação, acompanhado de análises do solo, em locais estratégicos identificados pelo órgão ambiental. Se os resultados comprovarem a contaminação, o plano de desativação deverá conter informações que contemple a situação ambiental existente, informando a implementação das medidas de remediação das áreas que serão desativadas ou desocupadas, acompanhadas de um cronograma de execução das ações de remediação.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a intervenção, adotando-se desta forma o princípio da “aptidão para o uso”. Esse processo é constituído por seis etapas (CETESB, 2001):

- Investigação detalhada;
- Avaliação de risco;
- Investigação para remediação;
- Projeto de remediação;
- Remediação;
- Monitoramento.

Resumidamente, deve-se aplicar a mesma estratégia utilizada para empreendimentos ativos supracitados.

4.7.4 Projeto de Lei

Como forma de contribuir para uma política pública de controle sobre atividades potencialmente contaminadoras elaborou-se uma proposta de projeto de lei disciplinando gerenciamento de áreas contaminadas no Município de Criciúma, com diretrizes e procedimentos a serem observadas (APÊNDICE nº. 6).

O art. 8º da Lei nº. 14.675/2009 institui princípios de garantia de aplicação do Código Estadual do Meio Ambiente.

Art. 8º Para garantir os princípios desta Lei será assegurado:

[...]

V - participar, na forma da lei, nos processos decisórios acerca de projetos e atividades potencialmente prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, sobre sua localização e padrões de operação (SANTA CATARINA, 2009).

Em complementação ao projeto de lei, acrescenta-se uma síntese das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental da Resolução CONSEMA nº. 003/08 com potencial poluidor do solo considerado médio e grande.

Sugeriu-se também que sejam acrescentadas algumas atividades com potencial poluidor do solo pequeno pelo CONSEMA, entretanto, devido às características e a quantidade dessas atividades existentes no espaço urbano do Município de Criciúma, optou-se por incluí-las nas atividades nas quais deverá ser solicitado o aviso prévio de encerramento do empreendimento.

5 CONCLUSÃO

A estrutura legal que ampara a proteção ambiental no país (federal, estadual e municipal) é ampla e contempla várias etapas desde os procedimentos primários de licenciamento ambiental até os requisitos específicos para tratamentos de efluentes, controle de emissões ou segregação e destino correto de resíduos sólidos durante a instalação ou operação industrial. Em que pese este aparato jurídico carece ainda de regramento e amparo legal com previsão também de ações e estratégias que contemplem a sua desativação e desengenharia ambiental.

Tendo como base as áreas identificadas e analisadas no desenvolvimento deste estudo, através do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, pode-se concluir que os usos posteriores à instalação industrial desativada constituem-se em fator de risco ao meio ambiente e à população. Este fato é extremamente relevante visto que não existe um gerenciamento de áreas contaminadas no Município de Criciúma.

O levantamento efetuado nas áreas de estudo de caso analisadas é de grande relevância visto que diversas áreas estão ou ainda serão alvo da desativação industrial e/ou comercial no espaço urbano cricumense.

Para estabelecer procedimentos de atuação, que contemplem a prevenção de riscos decorrentes da desativação industrial e da reocupação do solo no espaço urbano, levando em consideração os aspectos de especulação imobiliária, o seu valor econômico, social e os aspectos de controle ambiental tornam-se necessários desenvolver instrumentos de política pública capazes de orientar ações de natureza preventiva na desativação de empreendimentos potencialmente contaminadores.

Para tanto, o presente estudo apresentou alternativas para que o Poder Executivo Municipal atue amparado em lei específica, de forma preventiva nos empreendimentos em operação e corretiva nas atividades já desativadas.

As propostas sugeridas através de Projeto de Lei abordam alternativas conjuntas entre secretarias, e entre fundações: FAMCRI e FATMA; cada qual com suas funções e atribuições apresentadas e detalhadas nos resultados obtidos no presente estudo.

A desengenharia deve ser uma questão mais abordada na gestão ambiental pública visto que os passivos ambientais oriundos da desativação

industrial e/ou comercial de atividades potencialmente contaminadoras são questões relevantes e que não são questionadas pelos órgãos ambientais e pela população, pelo fato de muitas vezes não causarem impactos visuais.

Este trabalho teve como objetivo final, estudar e propor instrumentos de gestão ambiental municipal para minimizar impactos ambientais e consequentemente passivos ambientais oriundos da desativação industrial, além de impor restrições quanto a reocupação de AP`s.

Ressalta-se desta forma a importância de atuação local com o estabelecimento de metodologias preventivas e instrumentos de identificação de passivos, avaliação e monitoramento de áreas potencialmente contaminadas e a adoção destes critérios como fatores primordiais nos casos de revitalização e reuso das AP`s para reduzir riscos à população e ao meio ambiente.

Dentro desta nova perspectiva de gestão ambiental e de planejamento urbano é possível ordenar o território e promover a revitalização de áreas potencialmente contaminadas com amparo em procedimentos jurídicos que responsabilizem os empreendedores ou seus sucessores a recuperação e remediação das áreas afetadas.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14001:** Sistema de Gestão Ambiental – requisitos e orientações para o uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ARAÚJO, Lílian Alves de. Danos Ambientais na Cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. (Orgs.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 347-403.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004. 328 p.

BARCELLOS, F. C. **Indicadores ambientais: Modelo propositivo para o complexo industrial de Camaçari**. Orientador: Luís Henrique Melges de Figueiredo. Rio de Janeiro, 2000. 174p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) - Universidade Estácio de Sá.

BRASIL (1981). Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 02 Set. 1981. 31 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (1979). Lei nº. 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 20 Dez. 1979. 15 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (1985). Lei nº. 7.347 de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 25 Jul. 1985. 6 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L7347.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 05 Out. 1988. 221 f. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=308>> Acesso em 01 mar. 2001.

BRASIL (1997). Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art.

1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 09 Jan. 1997. 15 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9433.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (1998). Lei nº. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 13 Fev. 1998. 19 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9605.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (2001). Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 11 Jul. 2001. 16 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L10257.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (2002). Lei nº. 10.406 de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 11 Jan. 2002. 239 f. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L10406.htm>> Acesso em 01 mar. 2011.

BRASIL (2010). Lei nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF: **Diário Oficial da União**. 03 Ago. 2010. 26 f. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em 26 abril de 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília: **Diário Oficial da União**. 17 Fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> Acesso em 01 de março de 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Brasília: **Diário Oficial da União**. 17 Jul. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>> Acesso em 02 de março de 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Brasília: **Diário Oficial da União**. 30 Dez. 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> Acesso em 01 de março de 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 273/2000 de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Brasília: **Diário Oficial da União**. 08 Jan. 2001. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>> Acesso em 03 de março de 2011.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. Projeto Cooperação CETESB-GTZ 1ª Edição. CETESB: São Paulo, 1999. 385p.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. Projeto Cooperação CETESB-GTZ 2ª Edição. CETESB: São Paulo, 2001. 389 p.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos**: manual de orientação. São Paulo – SP, 2003.

CHAIB, Erick Brizon D'Ángelo. **Proposta para Implantação de Sistema de Gestão Ambiental Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em Empresas de Pequeno e Médio Porte: Um Estudo de Caso da Indústria Metal Mecânica**. 2005. 121f. Tese (mestrado em ciências em planejamento energético) - Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

COELHO, Maria Célia Nunes. Danos Ambientais na Cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. (Orgs.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 19-45.

CRICIÚMA (1973). Lei nº. 947 de 11 de abril de 1973. **Dispõe sobre o Plano Diretor. Criciúma**: Paço Municipal. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/forpgs/showinglaw.pl>> Acesso em 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (1984). Lei nº. 2.039, de 29 de novembro de 1984. **Dispõe sobre o zoneamento do uso do solo, revoga a lei 947/73, e dá outras providências**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/forpgs/form_vig.pl> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (1999). Lei nº. 3.900, de 28 de outubro de 1999. **Institui a lei do zoneamento de uso do solo do município de criciúma, revoga as leis nº. 2.038/84 e 2.039/84, e dá outras providências**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/forpgs/form_vig.pl> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (1979) Lei nº. 1.484, de 13 de agosto de 1979. **Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_mun_1484.pdf> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (1990). Lei Orgânica do Município de Criciúma, de 05 de julho de 1990. **Institui a Lei Orgânica do Município de Criciúma**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://camara.virtualiza.net/conteudo_detalhe.php?tipo=g&id=7807> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (2002). Lei nº. 4.400, de 18 de outubro de 2002. **Dispõe sobre a política de proteção do controle da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Criciúma**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_mun_4400.pdf> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (1994). Lei nº. 2.974, de 30 de agosto de 1994. **Dispõe Sobre A Legislação Ambiental do Município de Criciúma e dá outras providências**. Criciúma: Paço Municipal Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_mun_2974.pdf> Acesso em: 06 de maio de 2011.

CRICIÚMA (2008). Lei Complementar nº. 061 de 04 de setembro de 2008. **Estabelece a política do meio ambiente do Município, autoriza a criação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma**. Criciúma: Paço Municipal. Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_comp_mun_61.pdf> Acesso em: 06 de maio de 2011.

FIESC, Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina Industrial**. Disponível em: <http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/pei/info/santa-catarina-industrial> Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.

GALDINO, Carlos Alberto Bezerra et al. Passivo Ambiental das Organizações: Uma abordagem Teórica sobre avaliação de custos e danos ambientais no setor de exploração de petróleo. In.: **Anais... XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002**. Curitiba/PR. 2002. 7p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR100_1263.pdf> Acesso em 02 de mar 2011.

GÜNTHER, Wanda M. Risso. Áreas contaminadas no contexto da gestão urbana. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v.20, n.2, p.105-117, abr.-jun. 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2002. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de população e Indicadores Sociais. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 05 de mar de 2011.

MAGALHÃES, J. S. B. **Avaliação da Gestão de Sítios Contaminados por Resíduos Perigosos nos EUA, Canadá, Países Europeus e Brasil, e Exemplo de um Manual Simplificado de Avaliação de Saúde Ambiental destes Sítios para o Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 2000. 186 f.

Mapa das Fontes de Poluição. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas – IPAT. Disponível em: <<http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007AMB03-09-103.pdf>> Acesso em: 03 mar 2011.

MOUSINHO, P. “Glossário”. In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

PORTELLA, Roberto Bagattini et al. Passivo Ambiental: O Ciclo De Vida Da Planta Industrial E A Desengenharia. In.: **Anais...** I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Salvador, Bahia – 11 a 16 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.meau.ufba.br/site/node/1179>>. Acesso em 03 mar 2011.

RODRIGUES JR., J. J. **Proposta Metodológica para Gerenciamento de Áreas Contaminadas: uma Aplicação no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: PPE/COPPE/UFRJ, 2003. 284 f.

SÁNCHEZ, Luis E. **Desengenharia: O passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 254 p.

SÁNCHEZ, Luis E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTA CATARINA (2009). Lei nº. 14.675 de 13 de abril de 2009. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências**. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf> Acesso em: 24 mai 2011.

SANTA CATARINA. CONSEMA (2008). Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Anexo I** – Listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental e respectivos estudos ambientais. Publicado no DOE nº. 18.359 de 13 maio 2008, DOE nº. 18489 de 14 nov. 2008 e DOE nº. 18755 de 18 dez. 2009.

SILVA, Renan Finamore Gomes da. **Gestão de áreas contaminadas e conflitos ambientais: o caso da Cidade dos Meninos**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coppe/UFRJ. Rio de Janeiro, 2007. 110 f.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004. 303 p.

VASQUES, Amanda Ramalho. **Geotecnologias nos estudos sobre brownfields: identificação de brownfields em imagens de alta resolução espacial e análise da dinâmica da refuncionalização de antigas áreas fabris em São Paulo**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia) - Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. 244 f.

VASQUES, Amanda Ramalho. **Refuncionalização de Brownfields: estudo de caso na Zona Leste de São Paulo – SP**. Dissertação (mestrado) – Universidade

Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas Rio Claro/SP, 2005. 160 f.

VIEIRA, Carlos Nápoli. **Identificação de Áreas Contaminadas pela Desativação de Empreendimentos Industriais**: Estudo de Caso do Curtume Dal-Bó, Criciúma, SC. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental. Criciúma Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2007. 114 f.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental**: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: SENAC/SP, 2006. 396 p.

VOLPE, Larissa Lucciane et al. O estudo da legislação ambiental de áreas de brownfields industriais: o exemplo de Americana – SP – BRASIL. In.: **Anais...** 12º Encontro de Geógrafos da América Latina. “Caminando en una América Latina en Transformación. Montevideo, Uruguai. 3 a 7 de abril de 2009. 13 p.

APÊNDICE 1

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 Nº. de cadastro: 143577

Nº. SIPOL _____

1.2 Data da primeira inspeção: 17/03/2011 Data de atualização: 04/04/2011

A data da primeira inspeção é referente a primeira visita à área e a data de atualização foi quando da complementação de informações obtidas, posteriormente, em diversas fontes de informação.

1.3 Inspetores

André Francisconi Miranda, acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e professor Mário Ricardo Guadagnin, orientador.

1.4 Denominação atual do local

Área industrial desativada, atualmente o proprietário é a uma Indústria de Revestimentos Cerâmicos.

1.5 Endereço

Rua Miguel Nápoli, 1000.

Bairro: Rio Maina.

Município: Criciúma/SC.

Agência ambiental: FAMCRI e FATMA.

Administração regional: Governo do Estado de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Criciúma.

Zoneamento: ZONA DE USO ZI – 2 (ZONA INDUSTRIAL II)

1.6 Localização geográfica

Coordenadas UTM: 22 J 0653846 m L

6826539 m S

Bacia hidrográfica: rio Araranguá

1.7 Tipo da fonte de contaminação

- Área industrial

1.8 Denominação da fonte

- Indústria de Colorifício.

1.9 Código da atividade IBGE da fonte:

Descrição: Indústria Química

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento

- Desativada desde o ano de 2002.

1.11 Área total da fonte e área afetada

- Área total: 5 hectares
- Área afetada: indeterminada (CP1 – Critério Principal 1)

A presente área é considerada AS não havendo provas concretas para apontar a área afetada.

1.12 Classificação da área

Classificação:

1. Área Potencial
2. Área Suspeita
3. Área Contaminada
4. Área Excluída

Motivo:

1. Identificação de Área Potencialmente Contaminada (AP)
2. Avaliação Preliminar
3. Investigação Confirmatória
4. Remediação

Classificação	Data	Motivo
Área Suspeita	17/03/2011	Avaliação Preliminar

2. DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

2.1 Tipo de Disposição

- Lixão – É caracterizado pela disposição inadequada de vários tipos de resíduos em uma área, sem a adoção do conjunto de técnicas adequadas de construção e manejo. Optou-se por esta classificação pela característica de deposição dos resíduos na área sob observação, não sendo considerado um lixão propriamente dito. Além destes, a FAMCRI utiliza um galpão para deposição de pneus inservíveis e resíduo eletrônico.

2.2 Volume estimado de resíduos

- Desconhecido

2.3 Tipos de resíduos (CP1)

- Resíduo industrial
- Entulhos
- Resíduo de mineração
- Lodo ETE
- Resíduo eletrônico
- Pneus inservíveis
- Dejetos de suínos

2.4 Tipos de resíduos industriais

Denominação	Quantidade	Unidade
Resíduos de produtos químicos de laboratório	SI	SI
Equipamentos utilizados na produção	SI	SI
Barris com diversos produtos químicos	SI	SI
Baldes contaminados de óleo	SI	SI
Estopas contaminadas de óleo	SI	SI
Lodo ETE	SI	SI

Legenda: SI – Sem informação

2.5 Disposição desenvolvida

Os resíduos industriais estão dispostos de diversas maneiras, alguns estão depositados em um local de armazenamento de produtos químicos, no entanto, não apresenta condições de

impermeabilização, além de estar a céu aberto, outros, como os baldes contaminados com óleo, estopas contaminadas com óleo, estão depositados diretamente no solo. Já o lodo da ETE está localizado dentro do decantador, no entanto, não há impermeabilização necessária.

2.6 Existência de impermeabilização inferior (PAS) AS (X)

- Inexistente

2.7 Recobrimento operacional

- Não

2.8 Operação de compactação

- Não

2.9 Existência de drenagens

- De águas de escoamento superficial

2.10. Destino dos líquidos percolados (PAS) AS (X)

- Água superficial
- Infiltração no solo

2.11 Tipo de sistema de tratamento de líquidos percolados

- Inexistente

2.12 Existência de catadores no local

- Não

2.13 Existência de impermeabilização superior AS (X)

- Inexistente

2.14 Material de impermeabilização superior (PS) AS (X)

- Inexistente

3. ÁREA INDUSTRIAL/COMERCIAL

3.1 Tipo de atividade industrial/comercial (CP1 – Critério Principal 1)

Fabricação de fritas e formulação de compostos cerâmicos.

3.2 Fonte provável de contaminação

- Disposição de resíduos na área.
- Produção.
- Tratamento.
- Infiltração.

3.3 Número de funcionários: 67

3.4 Materiais utilizados/produzidos/armazenados

Denominação	Quantidade (ton/mês)	Armazenamento
Ácido bórico	4,24	GALPÃO
Albíta	23,56	GALPÃO
Alumina calcinada	3,22	GALPÃO
Argila branca	4,20	GALPÃO
Barita	0,04	GALPÃO
Barrilha	2,46	GALPÃO
Bentonita	0,04	GALPÃO
Bi-silicato de chumbo	1,60	GALPÃO
Bórax Anidro	0,60	GALPÃO
Bórax Penta	2,99	GALPÃO
Calcário de conchas	113,26	GALPÃO
Calcário dolomítico	24,96	GALPÃO
CMC – Carboluper	0,15	GALPÃO
Carbonato de Bário	0,79	GALPÃO
Carbonato de Potássio	0,43	GALPÃO
Caulim	17,61	GALPÃO
Algamatolito	0,32	GALPÃO
Colemanita	81,85	GALPÃO
Corantes	0,02	GALPÃO
Córidon	0,31	GALPÃO
Dióxido de Titânio	0,35	GALPÃO
Feldspato	245,67	GALPÃO
Nitrato de Sódio	5,84	GALPÃO
Óxido de Zinco	16,64	GALPÃO
Quartzo	228,73	GALPÃO
Boratos Fritados	18,20	GALPÃO
Vidro Moído	36,43	GALPÃO
Wolastonita	0,33	GALPÃO
Zirconita	2,42	GALPÃO
Recuperação de Filtro Mangas	3,96	GALPÃO
Recuperação de Finos de Fritas	10,70	GALPÃO
Raspa de Esmalte	7,4	GALPÃO
TPF	0,38	GALPÃO
TOTAL	859,70	

3.5 Resíduos gerados

Denominação	Quantidade (ton/mês)	Acondicionamento	Destino final
Coletado nos sistemas de filtragem (filtro manga)	3,96	-	Coprocessamento
Decantado (fritagem)	10,70	-	Coprocessamento
Varredura do piso	-	-	Coprocessamento
Embalagens de produtos	-	-	Venda
Decantado (resíduo de esmalte – laboratório)	-	-	Coprocessamento
Produtos químicos	-	Tambores	Inexistente
Baldes com óleo	-	Solo	Inexistente
Entulho	-	Solo	Inexistente

3.6 Destino das águas residuárias (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

Devido à desativação da empresa e a não operação da Estação de Tratamento de Efluentes e diversos resíduos continuarem expostos as ações climáticas, as águas residuárias geradas pela chuva tem como destino:

- Drenagens pluviais

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias

Tratamento físico através de decantação e torre de resfriamento.

3.8 Condições de impermeabilização na área

Área	Condição
Produção	Ruins
Armazenagem de substâncias	Ruins
Armazenagem de resíduos	Ruins
Tratamento de resíduos	Ruins

3.9 Impermeabilização da superfície do solo

Área	Condição
Produção	Pavimentação com asfalto/cimento
Armazenagem de substâncias	Desconhecido
Armazenagem de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento
Tratamento de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento

3.10 Existência de vazamentos/infiltrações

Em análise do processo de licenciamento ambiental, observou-se uma fiscalização realizada pela FATMA na área, onde foi constatado que o efluente do resfriamento das fritas transbordou e foram lançados no solo, que segundo o fiscal, ocorreu devido ao subdimensionamento da ETE.

- Tanques de armazenamento
- Na ETE
- Tubulações

4. OUTRAS FONTES

4.1 Tipo AP ()/AS (X)

- Criação de suínos na área
- Presença de rejeito de carvão mineral (pirita) em parte da área
- Lavação de caminhões na área extremante

4.2 Causa

- Dejetos de suínos lançados na drenagem superficial
- Deposição de suínos em órbita na drenagem superficial
- Lixiviação
- Efluentes líquidos lançados na área

4.3 Data da ocorrência

- Está ocorrendo atualmente

4.4 Material/Resíduo

Denominação	Quantidade estimada	Unidade
Dejetos de suínos	Desconhecido	-
Suínos em óbito	2	-
Rejeito de carvão mineral	Desconhecido	-

4.5 Destino das substâncias/materiais envolvidos (PAS) AS (X)

- Água superficial
- Infiltração no solo
- Águas pluviais

4.6 Existência de impermeabilização da superfície da área (PS) AS ()

- Inexistente

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2) AP (X)

- Ácidos, bases e anidridos
- Metais, ligas e compostos metálicos

5.2 Ocupação do solo/áreas com bens a proteger: (CP3)

Dentro:

- Área industrial
- Área/bens de interesse público
- Poço para abastecimento industrial
-

Fora:

- Zona viária
- Área industrial
- Área comercial
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc)
- Residências com hortas, alta densidade populacional (≥ 20 casas)
- Parque, área verde
- Parque infantil, jardim infantil
- Área de lazer e desportos/circulação
- Cemitério
- Escola
- Hortas
- Aquíferos importantes.

5.3 Uso atual da área

- Edificação industrial desativada.

No entanto, em um dos galpões localiza-se o Eco-ponto da Prefeitura Municipal de Criciúma – FAMCRI.

5.4 Existência anterior de outra fonte potencial de contaminação na área

- Desconhecido

5.5 Distância até a edificação mais próxima da área (PA – Poluição via ar)

Considerando que a menos de 300 metros localiza-se uma zona urbana.

Considerando que existem atividades industriais próximas a área.

Considerando as emissões atmosféricas oriundas de 04 (quatro) fornos que utilizavam óleo raro como combustível, que lançavam na atmosfera material particulado, SO₂ e SO_x.

- < 50 m

5.6 Posição da área no relevo

- Várzea ou planície
- Declividade de 0% a 30%

5.7 Textura predominante do solo (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância (PS - Propagação via solo)

- Análise não realizada

5.9 Variação do nível da água subterrânea na área

- Desconhecido

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PAS)

- Desconhecido

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação (PAS)

- Desconhecido

5.13 Contexto hidrogeológico da área (PAS)

- Desconhecido

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PASP)

- Sim, não utilizada

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais (PASP) AS (X)

- Sim, não utilizada para abastecimento – existe a possibilidade da qualidade das águas superficiais ser alterada por influência da área, não sendo estas utilizadas para quaisquer fins.

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local (PASP) AS ()

- Desconhecida – assinalar essa resposta quando não houver dados disponíveis ou possibilidade de constatação da possibilidade de ocorrer enchentes e, caso estas possam

ocorrer, se não existe a possibilidade de avaliar se as águas da enchente provenientes da área podem influenciar a qualidade das águas superficiais.

5.17 Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise) (PA)

- Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES / EXISTÊNCIA DE RISCOS

6.1 Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes

AS (X)

- Danos à vegetação(PS) (PA)
- Dispersão de poeira contendo contaminantes do local (PS) (PA)
- Danos à saúde (PS) (PA)
- Sim, para animais (PS) (PA)

6.2 Erosão existente (tipo predominante)

- Laminar

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo (PS)

AS ()

- Desconhecida – em virtude da ausência de resultados de análises do solo que atestem sua contaminação ou diante da impossibilidade de correlacionar os resultados observados e efeitos ao homem, plantas e animais.

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS)

AS (X)

- Presença do contaminante
- Coloração
- Odor

6.5 Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas (PA)

AS ()

- Desconhecida

8. FONTES DE INFORMAÇÃO

- (1) FATMA
- (2) Prefeitura
- (3) Pessoas do local

APÊNDICE 2

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 Nº. de cadastro: 127483

Nº. SIPOL _____

1.2 Data da primeira inspeção: 23/03/2011 Data de atualização: 05/04/2011

- A data da primeira inspeção é referente a primeira visita à área e a data de atualização foi quando da complementação de informações obtidas, posteriormente, em diversas fontes de informação.

1.3 Inspetores

- André Francisconi Miranda, acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e professor Mário Ricardo Guadagnin, orientador.

1.4 Denominação atual do local

- Área industrial desativada, permanecendo sem outro uso, onde operava uma lavanderia industrial.

1.5 Endereço

Rua Santa Bárbara, 183.

Bairro: Santa Bárbara.

Município: Criciúma/SC.

Agência ambiental: Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

Administração regional: Governo do Estado de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Criciúma.

Zoneamento: Zona Mista 2 – 8 (pavimentos), conforme mapa de zoneamento e uso do solo (Lei 3.900/99), que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma.

1.6 Localização geográfica

Coordenadas UTM: 22 J 658146 m L
6825896 m S

Bacia hidrográfica: rio Araranguá

1.7 Tipo da fonte de contaminação

- Área industrial

1.8 Denominação da fonte

- Lavanderia industrial.

1.9 Código da atividade IBGE da fonte:

Descrição: Lavanderia Industrial

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento

- Desativada em 2002.

1.11 Área total da fonte e área afetada

Área total: 1.936 m²

Área afetada: indeterminada (CP1 – Critério Principal 1)

A presente área é considerada AS não havendo provas concretas para apontar a área afetada.

1.12 Classificação da área

Classificação:

5. Área Potencial
6. Área Suspeita
7. Área Contaminada
8. Área Excluída

Motivo:

5. Identificação de Área Potencialmente Contaminada (AP)
6. Avaliação Preliminar
7. Investigação Confirmatória
8. Remediação

Classificação	Data	Motivo
Área Suspeita	23 e 24/03/2011	Avaliação Preliminar

3. ÁREA INDUSTRIAL/COMERCIAL

3.1 Tipo de atividade industrial/comercial (CP1 – Critério Principal 1)

Lavanderia industrial.

3.2 Fonte provável de contaminação

- Produção
- Tratamento
- Armazenagem
- Infiltração

3.3 Número de funcionários: 41

3.4 Materiais utilizados/produzidos/armazenados

Denominação	Quantidade	Armazenamento
Hipoclorito de sódio	3.300 litros/mês	Tambor plástico/GALPÃO
Detergente têxtil desengomante	264 kg/mês	Tambor de 200 kg/GALPÃO
Neutralizante (neutran)	1804 kg/mês	Bombonas/GALPÃO
Alvejante (branpeq)	3.234 kg/mês	Bombonas 50 kg/GALPÃO
Soft Ness 100 (amaciante)	3.850 litros/mês	Bombonas 50 kg/GALPÃO
Enzimas neutras	154 litros/mês	Bombonas 50 kg/GALPÃO
Enzimas ácidas	132 litros/mês	Bombonas 50 kg/GALPÃO
Corantes	66 kg/mês	Baldes plásticos/GALPÃO
Pedras argilosas	1.320 kg/mês	Sacaria /GALPÃO
Sulfato de alumínio	240 litros/mês	Tanques/GALPÃO
Soda Cáustica	240 litros/mês	Tanques/GALPÃO
Hidróxido de sódio	120 litros/mês	Bombonas 50 kg/GALPÃO
Polímero catiônico	44 litros/mês	Bombonas 25 kg/GALPÃO
Cloreto de sódio	1.100 kg/mês	Saco plástico 25 kg/GALPÃO

3.5 Resíduos gerados

Denominação	Quantidade (kg/mês)	Acondicionamento	Destino final
Lodo da ETE	1.100	Sacos de rafia	Aterro industrial
Varredura da fábrica Cortes de papel Papelão Plásticos	440	Local coberto	Aterro sanitário
Embalagens de produtos químicos	Desconhecido	Local coberto	Desconhecido

3.6 Destino das águas residuárias (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

Quando da operação da empresa as águas eram direcionadas para a ETE e posteriormente lançadas no corpo receptor. Devido a desativação da empresa e a não operação da ETE, supõe-se que as águas residuárias geradas pela chuva tem como destino:

- Água superficial;
- Infiltração no solo;

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias

Tratamento físico-químico através de tratamento primário e tratamento secundário. No entanto, devido a desativação da empresa, não existe tratamento algum das águas residuárias, além disso, existem tanques abertos acumulando água precipitada.

3.8 Condições de impermeabilização na área

Área	Condição
Produção	Ruins
Armazenagem de substâncias	Ruins
Armazenagem de resíduos	Ruins
Tratamento de resíduos	Ruins

3.9 Impermeabilização da superfície do solo

Área	Condição
Produção	Pavimentação com asfalto/cimento
Armazenagem de substâncias	Pavimentação com asfalto/cimento
Armazenagem de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento
Tratamento de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento

3.10 Existência de vazamentos/infiltrações

Foram feitas perguntas ao novo proprietário do local, e o mesmo informou que haviam encanamentos subterrâneos na área onde possivelmente ocorriam vazamentos de substâncias nocivas ao meio ambiente (detergente, etc).

- Na ETE
- Tanques de armazenamento
- Tubulações

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2) AP ()

- Ácidos, bases e anidridos.

5.2 Ocupação do solo/áreas com bens a proteger: (CP3)

Dentro:

- Área industrial
- Área/bens de interesse público
- Poço para abastecimento industrial

Fora:

- Zona viária
- Área industrial
- Área comercial
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc)
- Residências com hortas, alta densidade populacional (≥ 20 casas)
- Parque, área verde
- Parque infantil, jardim infantil
- Área de lazer e desportos/circulação
- Cemitério
- Escola
- Instituição de saúde

5.3 Uso atual da área

- Edificação industrial desativada.

5.4 Existência anterior de outra fonte potencial de contaminação na área

- Desconhecido

5.5 Distância até a edificação mais próxima da área (PA – Poluição via ar)

Considerando que a área está inserida em zona urbana, constatou-se que as residências estão a menos de 10 metros da extrema da área.

- < 50 m

5.6 Posição da área no relevo

- Várzea ou planície
- Declividade de 0% a 30%

5.7 Textura predominante do solo (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância (PS - Propagação via solo)

- Análise não realizada

5.9 Variação do nível da água subterrânea na área

- Desconhecido

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PAS)

- Desconhecido

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação (PAS)

- Desconhecido

5.13 Contexto hidrogeológico da área (PAS)

- Desconhecido

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PASP)

- Desconhecida

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais(PASP) AS (X)

Para este item supõe-se que:

- Sim, não utilizada para abastecimento – existe a possibilidade da qualidade das águas superficiais ser alterada por influência da área, não sendo estas utilizadas para quaisquer fins.

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local (PASP) AS ()

- Desconhecida – assinalar essa resposta quando não houver dados disponíveis ou possibilidade de constatação da possibilidade de ocorrer enchentes e, caso estas possam ocorrer, se não existe a possibilidade de avaliar se as águas da enchente provenientes da área podem influenciar a qualidade das águas superficiais.

5.17 Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise) (PA)

- Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES / EXISTÊNCIA DE RISCOS

6.1 Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes

AS (X)

- Vazamentos (PS)
- Danos aos animais (PS)
- Danos à saúde (PS)

6.2 Erosão existente (tipo predominante)

- Inexistente

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo (PS)

AS ()

- Desconhecida – em virtude da ausência de resultados de análises do solo que atestem sua contaminação ou diante da impossibilidade de correlacionar os resultados observados e efeitos ao homem, plantas e animais.

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS)

AS ()

Uma parte da estrutura do galpão foi demolida, restando no solo os restos da construção civil, impedindo que verifique-se as condições do solo.

- Desconhecido

6.5 Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas (PA)

AS ()

- Desconhecida

8. FONTES DE INFORMAÇÃO

- (1) FATMA
- (2) Prefeitura
- (3) Pessoas do local

APÊNDICE 3

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 N° de cadastro: 154639

N° SIPOL _____

1.2 Data da primeira inspeção: 01/06/2006. Data de atualização: 01/08/2007

A data de primeira inspeção é referente ao trabalho realizado para a disciplina de Reabilitação de Áreas Degradadas (7ª fase), onde foi realizado um pequeno estudo relacionado à Desengenharia. Quanto à data de atualização, se refere ao início da elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso.

1.3 Inspetores

Carlos Nápoli Vieira, acadêmico de Engenharia Ambiental e prof. Carlyle Torres Bezerra de Menezes, orientador.

1.4 Denominação atual do local

- Supermercado

1.5 Endereço

Rua Almirante Tamandaré

Bairro: Santa Bárbara. CEP: 88804 - 290

Município: Criciúma

Agência Ambiental: Fundação do Meio Ambiente - FATMA

Administração regional: Governo do Estado de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Criciúma.

Zoneamento: na instalação desta indústria era classificado como Zona residencial e atualmente é definida como ZM 2 – 8 e ZR 3 – 8 (zona mista 2 8 pavimentozona residencial 3(8 pavimentos)

1.6 Localização Geográfica

Coordenadas UTM: 22 J 658236 m L
6826001 m S

Bacia Hidrográfica: Rio Araranguá

1.7 Tipo de fonte de contaminação

Área Industrial

1.8 Denominação da fonte

Curtimento e Preparação de Couro; processos de apara, salga e curtimento. A principal fonte de contaminação do solo consiste em aparas de couros impregnadas com cromo, remanescentes do processo de acabamento do couro curtido em curtimento por sais de cromo.

1.9 Código da atividade IBGE da fonte: 1510-6/00

Descrição: Fabricação de couros curtidos, envernizados, metalizados, camurças, atanados, cromos, etc. (CNAE – IBGE).

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento:

Desativado funcionamento de outubro de 1997 até atualmente. Sendo que durante o ano de 2002, uma cooperativa composta por 20 ex-funcionários, com o apoio da Prefeitura Municipal, operou nas antigas instalações do curtume.

1.11 Área total da fonte e área afetada (CP1 – Critério Principal 1):

Área Total: 16.600m²

Área Afetada: indeterminada (CP1 – Critério Principal 1)

Não é possível definir a área afetada pela contaminação do solo e das águas superficiais sem que seja feito um estudo e uma modelagem matemática para identificação do deslocamento e das principais vias e direções por onde o contaminante tenha migrado.

1.12 Classificação da área

Classificação:

1. Área Potencial
2. Área Suspeita
3. Área Contaminada
4. Área Excluída

Motivo:

1. Identificação de Área Potencialmente Contaminada (AP)
2. Avaliação Preliminar
3. Investigação Confirmatória
4. Remediação

Classificação	Data	Motivo
Área suspeita	Agosto de 2006	Avaliação preliminar
Área potencial	Agosto de 2007	Identificação de AP
Área contaminada	Setembro de 2007	Investigação confirmatória

3. ÁREA INDUSTRIAL/COMERCIAL

3.1 Tipo de atividade industrial (CP1)

- Indústria de Couro

3.2 Fonte Provável de Contaminação

- Disposição de resíduos na área: resíduos depositados sem qualquer cuidado no pátio de produção.
- Produção: a fonte de poluição está localizada na área de produção da fábrica
- Armazenagem: resíduos armazenados de forma incorreta.

3.3 Número de Funcionários

Na época de atividade a empresa operava com um quadro de aproximadamente 500 (quinhentos) funcionários.

3.4 Materiais Utilizados/ produzidos/ armazenados.

Denominação	Quantidade	Armazenamento	Destino final
Cloreto de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Piretrum	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Permetrin	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Paradiclorobenzeno	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
sílico-fluoreto de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Bórax	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Soda cáustica	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Bicarbonato de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
hipoclorito de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Detergentes fenólicos, nonilfenoletoxilado, álcoois graxos sulfatados, organofosfatados	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Enzimas	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Sulfidrato de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Sulfato de dimetilamina	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Ácido mercaptoacético	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Glicolato de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Sulfeto de bário	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Ácidos sulfúrico, clorídrico, láctico, fórmico, acético, glioxílico, cítrico, oxálico, bórico e suas misturas	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Sais ácidos	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Cloreto e/ou sulfato de amônio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Bissulfito de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Peróxido de hidrogênio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Cloreto de amônio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Enzimas proteolíticas	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Tiobenzotiazol	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
para-clorometacresol	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Paranitrofenol	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Tri ou pentaclorofenol	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Fungicidas à base de mercúrio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Solventes	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Cromo	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Sais de alumínio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Titânio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Magnésio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Zircônio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Óxido de magnésio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Carbonato ou bicarbonato de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Ácido fórmico	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Carboxílicos e derivados do ácido carbônico	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Formiato de sódio	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Corantes aniônicos e catiônicos	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Enxofre	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Polímeros termoplásticos	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
Tintas, misturas a base de ligantes e pigmentos	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido

3.5 Resíduos Gerados

Rasps de couro já curtido impregnados com cromo. Resíduos classificado segundo, ABNT NBR 10004(2004), como resíduo perigoso de classe I, com caráter de periculosidade tóxica e código de identificação K193.

3.6 Destino das águas residuárias (Propagação Via Águas Subterrâneas – PAS)

Devido a desativação da empresa e a instalação do Giassi Supermercados na mesma área as águas precipitadas tem como destino:

- Água Superficial
- Infiltração no Solo
- Drenagem pluvial

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias

Desde o encerramento das atividades não há qualquer cuidado com a drenagem existente na área. Então classifica-se o sistema de tratamento como:

- Inexistente

3.8 Condições de impermeabilização na área

Alguns locais, onde o resíduo contaminado estava disposto, existia uma impermeabilização de concreto do próprio pátio onde se localizava a linha de produção, mas apresentava algumas rachaduras e ralos abertos, permitindo a infiltração.

Em outro caso, os resíduos se encontravam na parte externa do pavilhão em contato direto com o solo.

Área	Produção
Produção	Ruim
Armazenagem de substâncias	Ruim
Armazenagem de resíduos	Ruim (Inexistente)
Tratamento de resíduos	Ruim (Inexistente)

3.9 Impermeabilização da superfície do solo

Como já descrito no item anterior, não existia impermeabilização da superfície do solo. O Solo apresenta caráter argiloso, mas sem definição de sua permeabilidade. Então, classifica-se como:

- Desconhecida

3.10 Existência de vazamentos e/ou infiltrações

Na visita a campo (01/06/2006) foram constatados alguns vazamentos:

- Estação de Tratamento de Efluentes
- Armazenamento de Resíduos

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2)

Conhecendo o processo produtivo e observando as condições da área apresentadas por Vieira (2007), e também as condições de armazenamento de produtos, pode-se dizer que estão presentes:

- Confirmados: Cromo, Tanino.
- Estimados: Ácidos e Bases

5.2 Ocupação solo e/ou áreas com bens a proteger (CP3)

Dentro:

- Área industrial
- Área/ Bens de interesse público

Fora:

- Estacionamento (Crível; Avenida Centenário; e Garagem e Pátio de Máquinas da P.M.C)
- Área comercial (Rua Henrique Lage)
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc.).
- Residencial sem hortas, alta densidade populacional (com número maior que 20 casas).
- Parque, área verde (Praça Santa Bárbara).
- Parque infantil (Casa da Criança e do Adolescente).
- Área de lazer e desportos e/ou circulação (Praça e Igreja Santa Bárbara).
- Escola (Colégio Estadual Coelho Neto; Casa da Criança e do Adolescente; e Instituto de Educação Especial P.M.C.).
- Instituição de saúde (Hemosc e Unidade Básica de Saúde da Santa Bárbara).

5.3 Uso atual da área

- Edificação comercial (GIASSI SUPERMERCADOS)

5.4 Existência de outra fonte potencial de contaminação na área

- Desconhecido

5.5 Distância até as edificações mais próximas da área (Propagação via ar – PA)

- Menor que 50m

5.6 Posição da área no relevo

- Várzea ou planície
- Declividade de 0% a 30%

5.7 Textura predominante do solo (PAS)

O solo foi analisado, de acordo com o percentual de argila e matéria orgânica, foram classificados como solo do tipo franco-arenoso e arenoso. Essa classificação foi realizada pelo IPAT, conforme o Boletim Técnico nº 5, 2ª edição revisada e ampliada do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise) (Propagação via solo – PS)

- Contaminado, profundidade 0 a 1m.

Ponto de coleta	Localização	Resultado	Parâmetro
Ponto 01	Ao lado da ETE, parte mais baixa do terreno.	198,0 mg/kg	Cromo (Cr)
Ponto 02	Entrada do pavilhão central (centro do terreno)	440,0 mg/kg	Cromo (Cr)
Ponto 03	Ao lado da cancha de diposição dos restos de aparas.	530,0 mg/kg	Cromo (Cr)

5.9 Variação do nível da água subterrânea

- Desconhecida

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea (PAS)

Segundo Baird (2002) os metais pesados acumulam-se freqüentemente na camada superior do solo. Os materiais húmicos, que se encontram na parte orgânica do solo, ou seja, no horizonte O, têm uma grande afinidade pelos cátions de metais pesados, de maneira que os extraem da água que passa

através deles por meio de processos de troca iônica. Portanto, define-se que a água subterrânea está:

- Abaixo dos resíduos do solo contaminado

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área.

- Desconhecida

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação (PAS)

- Desconhecida

5.13 Contexto hidrogeológico (PAS)

De acordo com Krebs (2004), está presente o aquífero relacionado a Formação Rio Bonito que pode ser de porosidade intergranular, extenso, livre ou confinado. Por estar próximo de uma falha encoberta, comporta-se como aquífero fraturado, com arenitos cinza-esbranquiçados finos a grossos, siltitos e folhelhos carbonosos, com leitos e camada de carvão. A água presente nesse aquífero, originalmente, apresenta boa qualidade, mas, atualmente, sofre restrições pela presença de contaminantes sendo apta para uso industrial(f). A captação por poços tubulares pode ser feita com profundidades variáveis de 40 a 180m.

Outro aquífero presente na área estudada é o relacionado a Formação Palermo, que pode ser de porosidade intergranular, extenso e confinado com camadas de arenitos finos, lenticulares, com argilitos, siltitos e folhelhos pirobetuminosos. Intercalam-se lentes calcíferas e sills de diabásio. A captação é possível por meio de poços tubulares com até 100m de profundidade, com água também apta apenas para uso industrial(f).

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (Propagação via águas superficiais – PASP)

- Desconhecida

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais (PASP)

- Desconhecido

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local (PASP)

- Desconhecido

5.17 Qualidade do ar do solo na área, confirmada por análise (PA).

- Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES/ EXISTÊNCIA DE RISCOS

6.1 Ocorrência de acidentes e/ ou eventos importantes

- Dispersão de poeira contendo contaminantes do local (PS) (PA)
- Danos aos animais (PS) (PA)
- Danos à saúde (PS) (PA)

6.2 Erosão existente

- Inexistente

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo (PS)

- Sim, para saúde de população.
- Sim, para animais
- Sim, para vegetação

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS)

Atualmente, com a instalação do Giassi Supermercados, a área sofreu uma cobertura com argila, e a presença do contaminante e a coloração dos resíduos no solo ficaram imperceptíveis.

6.5 Presença de gases/ vapores nas edificações vizinhas (PA)

- Desconhecida

8. FONTES DE INFORMAÇÃO

- (1) FATMA
- (2) Prefeitura
- (3) Pessoas do local

APÊNDICE 4

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 Nº. de cadastro: 257422 Nº. SIPOL _____

1.2 Data da primeira inspeção: 30/03/2011 Data de atualização: 07/04/2011

A data da primeira inspeção é referente à primeira visita à área e a data de atualização foi quando da complementação de informações obtidas, posteriormente, em algumas fontes de informação.

1.3 Inspetores

André Francisconi Miranda, acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e professor Mário Ricardo Guadagnin, orientador.

1.4 Denominação atual do local

- Área comercial desativada, onde localizava-se um Posto de combustíveis.

1.5 Endereço

Rua: Avenida Centenário esquina com Henrique Lage, 1070.

Bairro: Santa Bárbara.

Município: Criciúma/SC.

Agência ambiental: FAMCRI e FATMA.

Administração regional: Governo do Estado de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Criciúma.

Zoneamento: ZM 1 – 16

1.6 Localização geográfica

Coordenadas UTM 22 J 658181 m L
6826187 m S

Bacia Hidrográfica: rio Araranguá

1.7 Tipo da fonte de contaminação

- Área comercial

1.8 Denominação da fonte

- Comércio de combustíveis líquidos em postos de abastecimento, postos de revenda, com lavagem e/ou lubrificação de veículos.

1.9 Código da atividade IBGE da fonte:

Descrição: Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento

- Desativada desde 2010.

1.11 Área total da fonte e área afetada

- Área total: 1.500 m²
- Área afetada: indeterminada (CP1 – Critério Principal 1)

1.12 Classificação da área

Classificação:

1. Área Potencial
2. Área Suspeita
3. Área Contaminada
4. Área Excluída

Motivo:

1. Identificação de Área Potencialmente Contaminada (AP)
2. Avaliação Preliminar
3. Investigação Confirmatória
4. Remediação

Classificação	Data	Motivo
Área Suspeita	30/03/2011	Avaliação Preliminar

3. ÁREA INDUSTRIAL/COMERCIAL

3.1 Tipo de atividade industrial/comercial (CP1 – Critério Principal 1)

Armazenamento de combustíveis.

3.2 Fonte provável de contaminação

- Produção
- Armazenagem
- Tratamento
- Infiltração

3.3 Número de funcionários: 10

3.4 Materiais utilizados/produzidos/armazenados

Denominação	Quantidade	Armazenamento
Gasolina	15.000 litros/mês	Tanques enterrados
Álcool	15.000 litros/mês	Tanques enterrados
Diesel	15.000 litros/mês	Tanques enterrados
Estopa	-	Saco plástico
Óleo	-	
Detergente lavação de carros	-	Embalagem plástica

3.5 Resíduos gerados

Denominação	Quantidade (ton/mês)	Acondicionamento	Destino final
Óleo usado	-	Recipientes metálicos	Aterro industrial
Filtros de óleo lubrificantes	-	Recipientes metálicos	Aterro industrial
Borra e combustível proveniente da caixa separadora de água e óleo	-	Recipientes metálicos	Aterro industrial
Vasilhame de óleo usado	-	Recipientes metálicos	Aterro industrial
Estopas e panos usados	-	Recipientes metálicos	Aterro industrial
Serragem	-	SI	SI
Embalagem de óleo ou aditivos		Recipientes metálicos	Comercializado

Legenda: SI – Sem informação

3.6 Destino das águas residuárias (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Estação de tratamento própria (separador água-óleo)
- Água superficial;

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias

Separador água e óleo. No entanto, devido à desativação da empresa, não há controle de águas residuárias.

3.8 Condições de impermeabilização na área

No local de abastecimento dos veículos existe uma impermeabilização de concreto, no entanto apresenta algumas rachaduras, possibilitando a infiltração de combustível e óleo. Na área de lavação de veículos também apresenta rachaduras. No local onde era realizada a troca de óleo uma parte era composto por brita.

Área	Condição
Produção	Ruins
Armazenagem de substâncias	Ruins
Armazenagem de resíduos	Ruins
Tratamento de resíduos	Ruins

3.9 Impermeabilização da superfície do solo

Área	Condição
Produção	Pavimentação com asfalto/cimento
Armazenagem de substâncias	Desconhecido
Armazenagem de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento
Tratamento de resíduos	Pavimentação com asfalto/cimento

3.10 Existência de vazamentos/infiltrações

Existe a possibilidade de ocorrer vazamentos/infiltrações nas áreas a seguir:

- Tanques de armazenamento.
- Na ETE.
- Lavagem de veículos
- Troca de óleo

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2) AP (X)

- Ácidos, bases e anidridos
- Metais, ligas e compostos metálicos

5.2 Ocupação do solo/áreas com bens a proteger: (CP3)

Dentro:

- Área industrial
- Área/bens de interesse público
- Poço para abastecimento industrial
-

Fora:

- Zona viária
- Área industrial

- Área comercial
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc)
- Residências com hortas, alta densidade populacional (≥ 20 casas)
- Parque, área verde
- Parque infantil, jardim infantil
- Área de lazer e desportos/circulação
- Cemitério
- Escola
- Hortas
- Aquíferos importantes.

5.3 Uso atual da área

- Edificação comercial desativada.

5.4 Existência anterior de outra fonte potencial de contaminação na área

- Desconhecido

5.5 Distância até a edificação mais próxima da área (PA – Poluição via ar)

- < 50 m

5.6 Posição da área no relevo

- Várzea ou planície
- Declividade de 0% a 30%

5.7 Textura predominante do solo (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância (PS - Propagação via solo)

- Análise não realizada

5.9 Variação do nível da água subterrânea na área

- Desconhecido

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PAS)

- Desconhecido

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação (PAS)

- Desconhecido

5.13 Contexto hidrogeológico da área (PAS)

- Desconhecido

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PASP)

- Desconhecida

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais (PASP) AS (X)

- Sim, não utilizada para abastecimento – existe a possibilidade da qualidade das águas superficiais ser alterada por influência da área, não sendo estas utilizadas para quaisquer fins.

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local (PASP) AS ()

- Desconhecida

5.17 Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise) (PA)

- Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES / EXISTÊNCIA DE RISCOS

6.1 Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes AS (X)

- Dispersão de poeira contendo contaminantes do local (PS) (PA)
- Danos à saúde (PS) (PA)

6.2 Erosão existente (tipo predominante)

- Inexistente

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo (PS) AS (X)

- Sim, para saúde de população

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS) AS (X)

- Presença do contaminante
- Coloração

6.5 Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas (PA) AS ()

- Desconhecida

8. FONTES DE INFORMAÇÃO

- (1) FATMA
- (2) Prefeitura
- (3) Pessoas do local

APÊNDICE 5

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 Nº. de cadastro _____

Nº. SIPOL _____

1.2 Data da primeira inspeção: 17/03/2011

Data de atualização 04/04/2011

A data da primeira inspeção é referente a primeira visita à área e a data de atualização foi quando da complementação de informações obtidas, posteriormente, em diversas fontes de informação.

1.3 Inspetores

André Francisconi Miranda, acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e professor Mário Ricardo Guadagnin, orientador.

1.4 Denominação atual do local

- Área industrial desativada.

1.5 Endereço

Distrito/Bairro: Centro

Município: Criciúma

Agência Ambiental: FAMCRI e FATMA

Administração regional: Governo do Estado de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Criciúma.

Zoneamento: Zona Central II, conforme mapa de zoneamento e uso do solo (Lei 3.900/99), que institui a Lei de Zoneamento de uso do solo do município de Criciúma.

Coordenadas UTM: 22 J 659739 m S
6826813 m L

Bacia Hidrográfica: rio Araranguá

1.7 Tipo de fonte de contaminação

- Área Industrial

1.8 Denominação da fonte

- Metal-Mecânica

1.9 Código da atividade IBGE da fonte

Descrição: METALÚRGICA

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento

- Desativada desde 2001

1.11 Área total da fonte e área afetada

- Área total: 4.500 m²
- Área afetada: indeterminada (CP1 – Critério Principal 1)

1.12 Classificação da área

Classificação:

5. Área Potencial
6. Área Suspeita
7. Área Contaminada
8. Área Excluída

Motivo:

9. Identificação de Área Potencialmente Contaminada (AP)
10. Avaliação Preliminar
11. Investigação Confirmatória
12. Remediação

Classificação	Data	Motivo
Área Suspeita	17/03/2011	Avaliação Preliminar

3. ÁREA INDUSTRIAL/COMERCIAL

3.1 Tipo de atividade industrial/comercial (CP1 – Critério Principal 1)

- Produção e transformação de metais

3.2 Fonte provável de contaminação

- Disposição de resíduos na área
- Produção
- Tratamento
- Infiltração

3.3 Número de funcionários: 30

3.4 Materiais utilizados/produzidos/armazenados

Denominação	Quantidade (kg/mês)	Quantidade (litros/mês)	Armazenamento
Ácido clorídrico	105		GALPÃO
Zinco	9		GALPÃO
Abrilhantador	1,5		GALPÃO
Cianeto de sódio	1		GALPÃO
Soda cáustica	710		GALPÃO
Purificador	12,5		GALPÃO
Uniacid	1,5		GALPÃO
Óleo BPF	9000		GALPÃO
Água		80 m³/mês	-
Thiner		400 litros/mês	GALPÃO
Impermeabilizante		400 litros/mês	GALPÃO
TOTAL			

3.5 Resíduos gerados

Denominação	Quantidade (m³/mês)	Acondicionamento	Destino final
Estopa com óleo	SI	Desconhecido	Desconhecido
Embalagens de produtos	SI	Desconhecido	Desconhecido
Zinco saturado	SI	Desconhecido	Desconhecido

Legenda: SI – Sem informação

3.6 Destino das águas residuárias (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias

- Desconhecido

3.8 Condições de impermeabilização na área

Área	Condição
Produção	Desconhecido
Armazenagem de substâncias	Desconhecido
Armazenagem de resíduos	Desconhecido
Tratamento de resíduos	Desconhecido

3.9 Impermeabilização da superfície do solo

Área	Condição
Produção	Pavimentação com asfalto/cimento
Armazenagem de substâncias	Desconhecido
Armazenagem de resíduos	Desconhecido
Tratamento de resíduos	Desconhecido

3.10 Existência de vazamentos/infiltrações

- Desconhecido

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2) AP ()

- Ácidos, bases e anidridos
- Metais, ligas e compostos metálicos

5.2 Ocupação do solo/áreas com bens a proteger: (CP3)

Dentro:

- Área/bens de interesse público

Fora:

- Zona viária
- Área comercial
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc)
- Residências com hortas, alta densidade populacional (>=20 casas)
- Parque, área verde
- Parque infantil, jardim infantil
- Área de lazer e desportos/circulação
- Cemitério
- Escola
- Hortas
- Aquíferos importantes.

5.3 Uso atual da área

- Edificação industrial desativada e em parte da área foi construído um Cartório.

5.4 Existência anterior de outra fonte potencial de contaminação na área

- Desconhecido

5.5 Distância até a edificação mais próxima da área (PA – Poluição via ar)

- < 50 m

5.6 Posição da área no relevo

- Várzea ou planície
- Declividade de 0% a 30%

5.7 Textura predominante do solo (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância (PS - Propagação via solo)

- Análise não realizada

5.9 Variação do nível da água subterrânea na área

- Desconhecido

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea (PAS – Propagação via águas subterrâneas)

- Desconhecido

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PAS)

- Desconhecido

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação (PAS)

- Desconhecido

5.13 Contexto hidrogeológico da área (PAS)

- Desconhecido

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) (PASP)

- Desconhecido

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais (PASP) AS (X)

- Sim, não utilizada para abastecimento – existe a possibilidade da qualidade das águas superficiais ser alterada por influência da área, não sendo estas utilizadas para quaisquer fins.

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local (PASP) AS (X)

- Sim, não utilizada para abastecimento – existe a possibilidade da qualidade das águas superficiais ser alterada por influência das águas de enchente provenientes da área, não sendo estas utilizadas para quaisquer fins

5.17 Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise) (PA)

- Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES / EXISTÊNCIA DE RISCOS**6.1 Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes**

AS (X)

- Dispersão de poeira contendo contaminantes do local (PS) (PA)
- Danos à saúde (PS) (PA)

6.2 Erosão existente (tipo predominante)

- Inexistente

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo (PS)

AS (X)

- Sim, para saúde de população
- Sim, para animais
- Sim, para vegetação

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS)

AS ()

- Desconhecido

6.5 Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas (PA)

AS ()

- Desconhecido

8. FONTES DE INFORMAÇÃO

- (1) FATMA
- (2) Prefeitura
- (3) Pessoas do local

APÊNDICE 6

Projeto de Lei n.º 001/2011.

Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no Município de Criciúma.

CLÉSIO SALVARO, Prefeito do Município de Criciúma, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei;

CONSIDERANDO que a existência de áreas contaminadas configura sério risco à saúde e ao meio ambiente;

CONSIDERANDO que o Município de Criciúma vem sofrendo, na última década, com a desativação de atividades industriais e conseqüente ocupação dessas áreas para novas finalidades;

CONSIDERANDO a necessidade de serem identificadas áreas potencialmente contaminadas para a constituição de cadastro visando a recuperação e nortear a aprovação de projetos que propiciem a mudança de uso;

CONSIDERANDO a conveniência de se estabelecer política pública envolvendo órgãos da Administração Municipal e Estadual, visando à definição de instrumentos de intervenção que levem à ações articuladas, tanto de caráter preventivo quanto corretivo;

CONSIDERANDO a necessidade de regulamentação, no tocante às áreas contaminadas, dos Artigos 8º e 9º da Lei nº. 1.484 de 13 de agosto de 1979, Artigos 13, 110, 143 e 144 da Lei Orgânica Município de Criciúma de 05 de julho de 1990, artigos 3º, 4º, 9º, 10 da Lei nº. 2.974 de 30 de agosto de 1994, artigo 3º da Lei nº. 4.400 de 18 de outubro de 2002, artigo 2º da Lei Complementar nº. 061 de 04 de setembro de 2008.

ESTABELECE:**CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º O gerenciamento de áreas contaminadas no Município de Criciúma observará as diretrizes e procedimentos estabelecidos nesta lei, respeitada a legislação pertinente em vigor.

Art. 2º Para efeito de aplicação desta lei ficam definidas as seguintes expressões:

I – áreas potencialmente contaminadas (AP) são aquelas onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto é, onde ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou risco aos bens a proteger;

II – áreas suspeitas de contaminação (AS) são aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto, problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, indícios ou constatação de vazamento e outros. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente;

III – área contaminada (AC) é aquela onde houve comprovadamente contaminação, confirmada por análises, que podem determinar danos e/ou riscos aos bens a proteger localizados na própria área e em seus arredores;

IV – áreas prioritárias são aquelas nas quais operam ou operavam atividades potencialmente contaminadoras do solo e das águas subterrâneas;

V – Definição da Região de Interesse: são definidos os limites da região a ser abrangida pelo gerenciamento e estabelecidos os objetivos principais a serem alcançados por este, considerando os principais bens a proteger;

VI – Identificação de Áreas Potencialmente Contaminadas: são identificadas as áreas existentes na região de interesse onde são manipuladas ou foram manipuladas substâncias, cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas possam causar danos aos bens a proteger, caso estas entrem em contato com os mesmos;

VII – Avaliação Preliminar: elaboração de um diagnóstico inicial das áreas potencialmente contaminadas, identificadas na etapa anterior, o que será possível realizando-se um levantamento de informações existentes e de informações coletadas em inspeções de reconhecimento em cada uma dessas áreas;

VIII – Investigação Confirmatória: a etapa de investigação confirmatória encerra o processo de identificação de áreas contaminadas e tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação nas áreas suspeitas, identificadas na etapa de avaliação preliminar e são importantes para subsidiar as ações do órgão de controle ambiental na definição do responsável pela contaminação e dos trabalhos necessários para a solução do problema

IX – Investigação Detalhada: é a primeira do processo de recuperação de áreas contaminadas. Dentro desse processo, a etapa de investigação detalhada é de fundamental importância para subsidiar a execução da etapa seguinte de avaliação de riscos e, conseqüentemente, para a definição das intervenções necessárias na área contaminada;

X – Avaliação de Risco: O objetivo principal da etapa de avaliação do risco é a quantificação dos riscos gerados pelas áreas contaminadas aos bens a proteger, como a saúde da população e os ecossistemas, para edificações, instalações de infra-estrutura urbana, produção agrícola e outros;

XI – Investigação para Remediação: O objetivo da etapa de investigação para remediação é selecionar, dentre as várias opções de técnicas existentes, aquelas, ou a combinação destas, que são possíveis, apropriadas e legalmente permissíveis para o caso considerado;

XII – Projeto de Remediação: deverá conter todas as informações sobre a área contaminada, levantadas nas etapas anteriores do gerenciamento. Além disso, o projeto de remediação deverá conter planos detalhados de segurança dos trabalhadores e vizinhança; plano detalhado de implantação e operação do sistema de remediação, contendo procedimentos, cronogramas detalhados e o plano de monitoramento da eficiência do sistema, com os pontos de coleta de dados definidos; parâmetros a serem analisados; frequência de amostragem; e os limites ou padrões definidos como objetivos a serem atingidos pela remediação para interpretação dos resultados;

XIII – Remediação de AC`s: consiste na implementação de medidas que resultem no saneamento da área contaminada ou na contenção e isolamento dos contaminantes, de modo a atingir os objetivos aprovados a partir do projeto de remediação;

XIV – Monitoramento: Os resultados do monitoramento serão utilizados para verificar a eficiência da remediação, propiciando observar se os objetivos desta estão sendo atingidos ou não. A partir dos resultados obtidos nesse monitoramento, será possível realizar uma nova etapa de classificação, na qual a área poderá ser classificada como AP, caso a contaminação tenha sido removida e continue existindo uma atividade potencialmente contaminadora na área.

XV – desengenharia: conjunto de medidas de caráter gerencial, técnico e legal necessárias para encerrar total ou parcialmente as atividades produtivas em uma determinada área;

XVI – DPFT: Departamento de Planejamento Físico e Territorial;

XVII – SamGeo: documento (*software*) que contém uma série de informações sobre os lotes, utilizado pela gestão municipal nos procedimentos para aprovação dos projetos de construção ou implantação de novos empreendimentos;

XVIII – Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas: é utilizada para a organização das informações obtidas e para a orientação da coleta de dados durante a execução das etapas do gerenciamento de AC's;

XIX – Cadastro: Conjunto de operações que estabelecem o registro e o armazenamento dos dados obtidos sobre AP's, AS's e AC's. É considerado o instrumento central do gerenciamento de AC, sendo composto de duas partes principais: cadastro físico e cadastro informatizado.

XX – plano de desativação: deverá conter informações que contemple a situação ambiental existente, acompanhado de análises do solo com parâmetros específicos para cada caso, com amostragem em locais estratégicos definidos pelo órgão ambiental. Apresentar também a implementação das medidas de remediação das áreas que serão desativadas ou desocupadas, acompanhadas de um cronograma de execução das ações de remediação.

CAPÍTULO II DAS DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Art. 3º O gerenciamento de áreas contaminadas é dividido em dois processos:

I – processo de identificação de áreas contaminadas: definição da região de interesse, identificação de áreas potencialmente contaminadas, avaliação preliminar e investigação confirmatória.

II – processo de recuperação de áreas contaminadas: Investigação detalhada, avaliação de risco, investigação para remediação, projeto de remediação, remediação e monitoramento.

Art. 4º São princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas:

I - A FAMCRI deverá manter cadastro de AP's, AS's e as AC's, permanentemente atualizado, preferencialmente em consonância com o órgão ambiental estadual, para, dentre outras finalidades, subsidiar as ações de desengenharia na desativação dos empreendimentos, seguindo as seguintes diretrizes:

§ 1º Disponibilizar os dados do cadastro às demais unidades da Prefeitura, de modo a possibilitar sua utilização nos seguintes processos:

I – aprovação, licenciamento ou regularização de qualquer forma de parcelamento, uso e ocupação do solo, incorporando essas informações aos seus cadastros e rotinas do DPFT inseridas no documento SamGeo;

§ 2º Qualquer forma de parcelamento, uso e ocupação do solo, inclusive de empreendimentos públicos, em AP's, AS's e as AC's, só poderá ser aprovada ou regularizada após o preenchimento da Ficha Cadastral e realização de avaliação preliminar, pelo órgão ambiental e investigação confirmatória, pelo empreendedor.

§ 3º exigir dos órgãos ambientais competentes que insiram na Licença Ambiental de Operação – LAO, no item “Condições Específicas” a obrigatoriedade dos empreendedores de informar a suspensão ou o encerramento de suas atividades, além de apresentar um plano de desativação do empreendimento nos casos definidos como AS.

Art. 5º A FAMCRI deverá identificar as áreas nas quais possuem empreendimentos potencialmente contaminadores desativados, preencher a Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas (ANEXO I) e realizar uma avaliação preliminar para classificar se a área é considerada suspeita de contaminação.

I – nos casos que forem comprovadas a contaminação caberá a FAMCRI exigir a remediação da área afetada;

II – em situações constatadas a deposição de resíduos ou qualquer substâncias que alterem a qualidade do solo deverão ser tipificados como crimes ambientais.

Art. 6º Cabe a FAMCRI identificar as atividades potencialmente contaminadoras ativas e futuros empreendimentos devendo cadastrá-los como AP.

Art. 7º Fica garantido o acesso aos dados do cadastro para utilização em outros processos não mencionados no parágrafo 1º deste artigo, desde que caracterizada sua efetiva necessidade.

Art. 8º A FAMCRI deverá adotar fiscalização preventiva nas AP's, AS's e AC's, impedindo ocupações irregulares.

Art. 9º O gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e

V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo, conforme legislação vigente.

Art. 10 Caso seja constatada situação emergencial de risco grave e iminente à saúde ou a vidas humanas, o agente fiscal presente à vistoria deverá informar à Defesa Civil e solicitar imediata interdição administrativa e física da área afetada, além de realizar acompanhamento até que a situação emergencial seja solucionada.

Art. 11 Os responsáveis pelos órgãos da Administração Direta e Indireta que obtiverem informações sobre AP's ou AS's deverão informar a FAMCRI para a respectiva inclusão no cadastro.

Art. 12 A remediação de AC específica, pública ou particular, em que fique caracterizada a responsabilidade municipal e que demande ações intersecretariais, será articulada por Comissão Especial, constituída para esta finalidade.

Art. 13 São consideradas atividades potencialmente contaminadoras, as listadas no ANEXO II.

Art. 14 Os empreendimentos que não cumprirem a exigência de informar o órgão ambiental de sua desativação estarão sujeitos às penalidades previstas nesta lei;

Art. 15 Sem prejuízo de outras sanções definidas na Legislação Federal, Estadual ou Municipal, às infrações a esta Lei serão aplicadas as seguintes penalidades, na forma de auto de infração, aplicáveis isolada ou cumulativamente.

I - Advertência;

II - Multa;

Art. 16 Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, aos 26 de maio de 2011.

Clésio Salvaro
Prefeito Municipal

Giovano Izidoro
Presidente da FAMCRI

ANEXO I

FICHA CADASTRAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

1. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

1.1 N° de cadastro _____

1.2 Data da primeira inspeção _____ Data de atualização _____

1.3 Inspetores: _____

1.4 Denominação atual do local _____

1.5 Endereço _____

Distrito/Bairro _____ CEP _____

Município _____ Agência CETESB _____

Administração regional _____ Zoneamento _____

1.6 Latitude [_____] Longitude [_____] Folha topográfica _____

Datum/MC: _____ Bacia Hidrográfica: _____

1.7 Tipo de fonte de contaminação: []

(1) Disposição de Resíduos (Preencher item 2)

(2) Área Industrial (Preencher item 3)

(3) Área Comercial (Preencher item 3)

(4) Posto de Serviço (Preencher item 3)

(5) Outras Fontes (Preencher item 4)

(6) Não conhecida (Preencher item 4)

1.8 Denominação da fonte _____

1.9 Código da atividade IBGE da fonte _____

Descrição _____

1.10 Situação da fonte quanto ao funcionamento

[] Ativa(o) desde _____

[] Desativada(o) funcionamento de _____ até _____

1.11 Área total da fonte e área afetada: _____ / _____ (m2) (CP1)

1.12 Classificação da área

Classificação: (1) Área Potencial

(2) Área Suspeita

(3) Área Contaminada

(4) Área Excluída

Motivo: (1) Identificação de AP

(2) Avaliação preliminar

(3) Investigação confirmatória

(4) Remediação

Classificação	Data	Motivo
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2. DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

2.1 Tipo de Disposição [] AP () / AS ()

- (1) Aterro sanitário (2) Aterro industrial
 (3) Aterro de entulhos (4) Lixão
 (5) Bota fora

2.2 Volume estimado de resíduos: _____ m³

2.3 Tipos de resíduos (CP1)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Resíduo industrial | <input type="checkbox"/> Resíduo de serviço de saúde |
| <input type="checkbox"/> Resíduo domiciliar | <input type="checkbox"/> Resíduo inerte |
| <input type="checkbox"/> Resíduo de mineração | <input type="checkbox"/> Varrição |
| <input type="checkbox"/> Entulhos | <input type="checkbox"/> Lodos de dragagem |
| <input type="checkbox"/> Lodos do tratamento de águas residuárias | <input type="checkbox"/> Desconhecido |

2.4 Tipos de resíduos industriais:

Denominação	Quantidade	Unidade
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2.5 Disposição desenvolvida []

- (1) Acima da superfície do terreno
 (2) Abaixo da superfície do terreno
 (3) Acima e abaixo da superfície do terreno

Altura: acima: _____ abaixo: _____ metros estimados

2.6 Existência de impermeabilização inferior (PAS) AS ()

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> inexistente | <input type="checkbox"/> Membrana |
| <input type="checkbox"/> argila e membrana | <input type="checkbox"/> Dupla Membrana |
| <input type="checkbox"/> argila | <input type="checkbox"/> Desconhecida |

2.7 Recobrimento operacional []

- (1) Sim (2) Não (3) Desconhecido

2.8 Operação de compactação []

- (1) Sim (2) Não (3) Desconhecida

2.9 Existência de drenagens:

- (1) Sim (2) Não (3) Desconhecida

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> de águas de escoamento superficial | <input type="checkbox"/> de nascentes |
| <input type="checkbox"/> de líquidos percolados | <input type="checkbox"/> de gases |

2.10. Destino dos líquidos percolados (PAS) AS ()

- Água superficial
- Infiltração no solo
- Infiltração em poços
- Estação de tratamento de esgotos do Município
- Estação de tratamento própria
- Rede de esgoto/Águas pluviais
- Inexistente
- Desconhecido

2.11 Tipo de sistema de tratamento de líquidos percolados

- Inexistente
- Lagoas
- Processo físico-químico
- Sistema aeróbio
- Desconhecido
- Recirculação
- Sistema anaeróbio
- Outros

Tipo: _____

2.12 Existência de catadores no local []

- (1) Não
- (2) menos de 5
- (3) de 5 a 50
- (4) mais de 50

2.13 Existência de impermeabilização superior [] AS ()

- (1) Inexistente
- (2) Parcial
- (3) Total com fraturas
- (4) Total

2.14 Material de impermeabilização superior (PS) [] AS ()

- (1) Inexistente
- (2) Aterro argiloso
- (3) Aterro arenoso
- (4) Membrana
- (5) Dupla membrana
- (6) Argila e membrana
- (7) Pavimentação com asfalto/cimento
- (8) Desconhecido
- (9) Paralelepípedo/bloquete

3.6 Destino das águas residuárias AS ()

- Água superficial
- Infiltração no solo
- Infiltração em poços
- Estação de tratamento de esgotos do município
- Estação de tratamento própria
- Rede de esgoto/águas pluviais
- Inexistente
- Desconhecido

3.7 Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias:

- Inexistente
- Lagoas Recirculação
- Processos físico-químico Sistema anaeróbio
- Sistema aeróbio Caixa de retenção de sólidos
- Caixa separadora água/óleo (SAO) Outros
- Desconhecido

Tipo: _____

3.8 Condições de impermeabilização na área: AS ()

- (1) Boas (2) Ruins (3) Desconhecida

- Área de produção
- Área de armazenagem de substâncias
- Área de armazenagem de resíduos
- Área de tratamento de resíduos

3.9. Impermeabilização da superfície do solo AS ()

- Área de produção
- Área de armazenagem de substâncias
- Área de armazenagem de resíduos
- Área de tratamento de resíduos

- (1) Inexistente (2) Aterro argiloso (3) Aterro arenoso
 (4) Membrana (5) Dupla membrana (6) Argila e membrana
 (7) Pavimentação com asfalto/cimento (8) Desconhecido
 (9) Paralelepípedo/bloquete

3.10 Existência de vazamentos/infiltrações AS ()

- Tanques de armazenamento Tubulações
- No processo produtivo Na ETE
- No tratamento/armazenamento de resíduos
- Inexistente Desconhecida
- Outros _____

4. OUTRAS FONTES / FONTES NÃO CONHECIDAS

4.1 Tipo: [] AP ()/AS ()

- (1) Acidentes
- (2) Atividade agrícola
- (3) Cemitérios
- (4) Terminais de carga
- (5) Subestações de energia
- (6) Estações de bombeamento
- (7) Outras _____
- (8) Não conhecida

4.2 Causa [] AS ()

- (1) Colisão/tombamento de veículos
- (2) Corrosão de dutos
- (3) Vazamentos
- (4) Infiltração
- (5) Outras _____
- (6) Não conhecida

4.3 Data da ocorrência: _____

4.4 Material/Resíduo

Denominação	Quantidade estimada	Unidade
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

4.5 Destino das substâncias/materiais envolvidos AS ()

- [] Água superficial
- [] Infiltração no solo
- [] Infiltração em poços
- [] Estação de tratamento de esgotos do município
- [] Estação de tratamento própria
- [] Rede de esgoto/águas pluviais
- [] Inexistente
- [] Desconhecido

4.6 Existência de impermeabilização da superfície da área [] AS ()

- (1) Inexistente
- (2) Aterro argiloso
- (3) Aterro arenoso
- (4) Membrana
- (5) Dupla membrana
- (6) Argila e membrana
- (7) Pavimentação com asfalto/cimento
- (8) Desconhecido
- (9) Paralelepípedo/bloquete

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA E SUAS ADJACÊNCIAS (raio de 1000 metros)

5.1 Substâncias presentes na área (CP2) AP ()

Confirmados Estimados

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Solventes orgânicos não halogenados |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Solventes orgânicos halogenados |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hidrocarbonetos clorados voláteis |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hidrocarbonetos clorados não voláteis (ex: PCB) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Dioxinas e furanos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Comp. org. nitrogenados, fosfatados e sulfurados (não agrotóxicos) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hidrocarbonetos aromáticos (não PAH) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fenóis |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Produtos da refinação do petróleo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Alcatrão e similares |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Agrotóxicos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ácidos, bases e anidridos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Metais, ligas e compostos metálicos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Compostos inorgânicos de elevada toxicidade (Cianetos, Fluoretos, Cromatos) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Substâncias utilizadas na indústria bélica |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Outros _____ |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Desconhecido |

5.2 Ocupação do solo/áreas com bens a proteger:

Dentro Fora

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Zona ferroviária |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Zona viária |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Estacionamento |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aeroporto |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Área militar |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Área comercial |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Área industrial |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Área/Bens de interesse público |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mineração |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Residencial com hortas, alta dens.pop. (>=20 casas) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Residencial com hortas, baixa dens.pop. (<20 casas) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Residencial sem hortas, alta dens.pop. (>=20 casas) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Residencial sem hortas, baixa dens.pop. (<20 casas) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Parque, área verde |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Parque infantil/Jardim infantil |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Área de lazer e desportos/circulação |

5.8 Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância (PS) AC ()

- (1) Contaminado Profundidade 0 a 1m
 (2) Não contaminado Profundidade >1m
 (3) Análise não realizada
 (4) Desconhecida

5.9 Variação do nível da água subterrânea na área. Inferida Medida

de _____ a _____ m

5.10 Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea

- (1) Em contato com o resíduo/solo contaminado
 (2) Abaixo do resíduo/solo contaminado
 (3) Desconhecido

5.11 Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) AC ()

Sim Não Desconhecida

5.12 Uso da água subterrânea afetada pela contaminação

- Abastecimento público Abastecimento domiciliar
 Irrigação/pecuária/piscicultura Recreação
 Industrial Desconhecido
 Inexistente

5.13 Contexto hidrogeológico da área

- (1) Quaternário
 (2) Terciário em área de recarga
 (3) Terciário em área de descarga
 (4) Terciário – Formação Tremembé
 (5) Cristalino aflorante
 (6) Cristalino com manto argiloso em área de recarga
 (7) Cristalino com manto argiloso em área de descarga
 (8) Cristalino com manto arenoso em área de recarga
 (9) Cristalino com manto arenoso em área de descarga
 (10) Cárstico
 (11) Bauru
 (12) Serra Geral aflorante
 (13) Serra Geral com manto argiloso em área de recarga
 (14) Serra Geral com manto argiloso em área de descarga
 (15) Botucatu/Pirambóia
 (16) Passa Dois
 (17) Tubarão
 (18) Furnas
 (19) Desconhecido

5.14 Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância) AC ()

- Não
 Sim, utilizada para abastecimento público
 Sim, utilizada para abastecimento domiciliar
 Sim, não utilizada
 Sim, utilizada para irrigação/pecuária/piscicultura

- Sim, utilizada para pesca
- Sim, utilizada para recreação
- Desconhecida

5.15 Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais AS ()

- Não
- Sim, utilizada para abastecimento público
- Sim, utilizada para abastecimento domiciliar
- Sim, não utilizada
- Sim, utilizada para irrigação/pecuária/piscicultura
- Sim, utilizada para pesca
- Sim, utilizada para recreação
- Desconhecida

5.16 Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local AS ()

- Não
- Sim, utilizada para abastecimento público
- Sim, utilizada para abastecimento domiciliar
- Sim, não utilizada
- Sim, utilizada para irrigação/pecuária/piscicultura
- Sim, utilizada para pesca
- Sim, utilizada para recreação
- Desconhecida

5.17 Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise) []

- (1) Contaminado
- (2) Não contaminado
- (3) Análise não realizado
- (4) Desconhecida

6. EVENTOS IMPORTANTES / EXISTÊNCIA DE RISCOS

6.1 Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes AS ()

- Recalque
- Desabamento
- Erosão
- Danos à vegetação
- Dispersão de poeira contendo contaminantes do local
- Danos aos animais
- Danos à saúde
- Danos materiais
- Explosão
- Incêndio
- Emissão perceptível de gases/vapores
- Proliferação de vetores
- Desconhecida
- Inexistente
- Outros _____

6.2 Erosão existente (tipo predominante) []

- (1) Inexistente
- (2) Laminar
- (3) Sulco
- (4) Vossoroca

6.3 Existência de risco em decorrência da contaminação do solo AS ()

- Não, assegurado por análises
- Sim, para saúde de população
- Sim, para animais
- Sim, para vegetação
- Desconhecida

6.4 Indicações perceptíveis na superfície do solo (PS) AS ()

- Presença do contaminante
- Odor
- Coloração
- Inexistente
- Desconhecida
- Outros _____

6.5 Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas [] (PA) AS ()

- (1) Sim
- (2) Não
- (3) Desconhecida

ANEXO II

ATIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DO SOLO.

10 - INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NÃO METÁLICOS

10.20.20 - Beneficiamento de Minerais com Flotação.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: G Solo: M Geral: G

Porte: CN <= 50 pequeno (EAS)

CN >= 150 grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

10.40.20 - Fabricação de material cerâmico esmaltado.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,01 e PM(2) <= 100.000: pequeno (EAS)

AU >= 1 ou PM(2) >= 400.000: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

10.50.00 - Fabricação de cimento.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: P Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 1 (EAS)

AU >= 2: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

10.50.20 - Fabricação de peças, ornatos e estruturas de amianto.

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

10.70.00 - Beneficiamento e preparação de carvão mineral, não associado à extração.

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11 - INDÚSTRIA METALÚRGICA

11.00.01 - Siderurgia e elaboração de produtos siderúrgicos com redução de minérios - inclusive ferro-gusa.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.02 - Produção de ferro e aço e suas ligas em qualquer forma, sem redução de minério, com fusão.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.05 - Produção de laminados de aço - inclusive ferro-ligas, a frio, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.06 - Produção de canos e tubos de ferro e aço, com fusão e tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.07 - Produção de canos e tubos de ferro e aço, sem fusão, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.10 - Produção de fundidos de ferro e aço em forno cubilot, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: P Geral: G grande

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.00.12 - Produção de fundidos de ferro e aço, exclusive em forno cubilot, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.00.14 - Produção de forjados, arames e relaminados de metais ferrosos e não ferrosos, a frio, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.10.00 - Metalurgia dos metais não-ferrosos em formas primárias - inclusive metais preciosos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 0,2 < AU < 1,0: médio (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)

11.11.01 - Produção de ligas de metais não-ferrosos em formas primárias - inclusive metais preciosos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 2: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.11.02 - Produção de laminados de metais e de ligas de metais não-ferrosos (placas, discos, chapas lisas ou corrugadas, bobinas, tiras e fitas, perfis, barras redondas, chatas ou quadradas, vergalhões), com fusão - exclusive canos, tubos e arames.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.11.06 - Produção de canos e tubos de metais não-ferrosos - inclusive ligas, sem fusão e com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.11.08 - Produção de formas, moldes e peças fundidas de metais não-ferrosos - inclusive ligas, em forno cubilot com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.11.10 - Produção exclusive em forno cubilot, de formas, moldes e peças fundidas de metais não-ferrosos - inclusive ligas, com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.20.00 - Metalurgia do pó - inclusive peças moldadas.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.30.01 - Fabricação de estruturas metálicas, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.40.01 - Fabricação de artefatos de trefilados de ferro e aço e de metais não-ferrosos - exclusive móveis, com tratamento químico-superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

11.50.01 - Estamparia, funilaria e latoaria, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou aplicação de verniz e/ou esmaltação.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)
os demais: médio (EAS)

11.60.01 - Serralheria, fabricação de tanques, reservatórios e outros recipientes metálicos e de artigos de caldeireiro com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou esmaltação.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2 : pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.70.01 - Fabricação de artigos de cutelaria, armas, ferramentas manuais e fabricação de artigos de metal para escritório, usos pessoal e doméstico, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.80.01 - Têmpera e cementação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

11.90.01 - Fabricação de outros artigos de metal, não especificados ou não classificados, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou aplicação de verniz e/ou esmaltação.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

12 - INDÚSTRIA MECÂNICA

12.10.00 - Fabricação de máquinas, aparelhos, peças e acessórios com tratamento térmico e/ou galvanotécnico e/ou fundição e/ou pintura.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: P Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

12.80.00 - Serviço industrial de usinagem, soldas e semelhantes e reparação de máquinas ou manutenção de máquinas, aparelhos, equipamentos e veículos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: P Solo: P Geral: P

Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (RAP)

0,2 < AU < 1,0: médio (RAP)

AU >= 1: grande (RAP)

13 - INDÚSTRIA DE MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÕES.

13.10.00 - Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

13.20.00 - Fabricação de material elétrico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (RAP)

0,2 < AU < 1,0: médio (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

13.60.00 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para comunicação e informática.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (RAP)

0,2 < AU < 1,0: médio (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

14 - INDÚSTRIA DE MATERIAL DE TRANSPORTE

14.10.00 - Montagem e reparação de embarcações e estruturas flutuantes, reparação de caldeiras, máquinas, turbinas e motores.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (RAP)

0,2 < AU < 1,0: médio (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

14.30.00- Fabricação e ou montagem de veículos rodoviários, aeroviários e navais, peças e acessórios.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: 0,1 <= AU <= 0,2: pequeno (EAS)

0,2 < AU < 1,0: médio (EAS)

AU >= 1: grande (EIA)

15 - INDÚSTRIA DE MADEIRA

15.31.00 - Fabricação de chapas e placas de madeira aglomerada, prensada ou compensada, revestida ou não com material plástico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 1.000 <= AE <= 3.000: pequeno (RAP)

3.000 < AE < 8.000: médio (RAP)

AE >= 8.000: grande (EAS)

15.55.00 - Fabricação de molduras e esquadrias

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 3.000 <= AE <= 5.000: pequeno (RAP)

5.000 < AE < 10.000: médio (RAP)

AE >= 10.000: grande (EAS)

17 - INDÚSTRIA DE PAPEL E PAPELÃO

17.11.00 - Fabricação de celulose.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte: AU <= 1: pequeno (EAS)

AU >= 15: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

17.21.00 - Fabricação de papel.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 1: pequeno (EAS)

AU >= 5: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

17.22.00 - Fabricação de papelão, cartolina e cartão.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 1: pequeno (RAP)

AU >= 5: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

18 - INDÚSTRIA DA BORRACHA

18.10.00 - Beneficiamento de borracha natural.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 0,2: pequeno (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

18.20.00 - Fabricação e recondicionamento de pneumáticos e câmaras-de-ar e fabricação de material para recondicionamento de pneumáticos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 0,2: pequeno (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

19 - INDÚSTRIA DE COUROS E PELES E PRODUTOS SIMILARES.

19.11.00 - Secagem e salga de couros e peles.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: P Geral: M

Porte: AU <= 0,2: pequeno (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

19.12.00 - Curtimento e outras preparações de couros e peles.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

19.90.00 - Fabricação de calçados e ou outros artigos de couros e peles

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 0,01 <= AU <= 0,2: pequeno (RAP)

0,2 < AU < 1,0: médio (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

20 - INDÚSTRIA QUÍMICA

20.00.00 - Produção de elementos químicos e produtos químicos inorgânicos, orgânicos, organo-inorgânicos - exclusive produtos derivados do processamento do petróleo, de rochas oleígenas, do carvão mineral e de madeira.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

20.10.00 - Fabricação de produtos derivados do processamento do petróleo, de rochas oleígenas e do carvão mineral.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água M Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 3: pequeno (EAS)

AU >= 6: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

20.30.00 - Fabricação de adubos, fertilizantes e corretivos de solo.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 3: pequeno (EAS)

AU >= 6: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

20.40.00 - Fabricação de pólvora, explosivos, detonantes, munição para caça e desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: P Geral: M

Porte: AU <= 0,2: pequeno (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

20.50.00 - Fabricação de corantes e pigmentos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

20.60.00 - Fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

20.70.00 - Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em bruto, de óleos de essências vegetais e outros produtos de destilação da madeira - exclusive refinação de produtos alimentares.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

20.70.10 - Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 2: pequeno (EAS)

AU >= 5: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

20.82.00 - Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes e inseticidas, germicidas e fungicidas.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

21 - INDÚSTRIA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS E VETERINÁRIOS

21.10.00 - Todas as atividades industriais dedicadas à fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários – exclusive de manipulação.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 0,2: pequeno (RAP)

AU >= 1: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

22 - INDÚSTRIA DO REFINO DE PETRÓLEO E DESTILAÇÃO DO ÁLCOOL

22.21.00 - Refino do petróleo e produção de álcool por processamento de cana de açúcar, mandioca, madeira e outros vegetais.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte: AU <= 3: pequeno (EAS)

AU >= 6: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

23 - INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MATÉRIAS PLÁSTICAS

23.21.00 - Fabricação de artigos de material plástico

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: P Solo: P Geral: M

Porte: 0,5 <= AU <= 1: pequeno (RAP)

1,0 < AU < 3,0: médio (RAP)

AU >= 3: grande (EAS)

24 - INDÚSTRIA TÊXTIL

24.70.00 - Fabricação de artefatos têxteis, com estamparia e/ou tintura.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: AU <= 1: pequeno (EAS)
 AU >= 3: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

24.80.00 – Serviços industriais de lavagem, tingimento, alvejamento, estamparia e/ou amaciamento.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: 0,02 <= AU <= 0,3: pequeno (EAS)
 0,3 < AU <= 3: médio (EAS)
 AU > 3: grande (EAS)

25 - INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO E ARTEFATOS TÊXTEIS.

25.20.00 - Confecções de roupas e artefatos de têxteis de cama, mesa, copa e banho, com tingimento.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: AU <= 0,5: pequeno (EAS)
 0,5 < AU < 1,0: médio (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)

25.20.10 - Confecções de roupas e artefatos de têxteis de cama, mesa, copa e banho, com estamparia.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: 0,2 <= AU <= 0,5: pequeno (RAP)
 0,5 < AU < 1,0: médio (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)

26 - INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTARES

26.05.00 - Fabricação de fécula, amido e seus derivados.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: 1.000 <= MP <= 6.000: pequeno (EAS)
 6.000 < MP < 15.000: médio (EAS)
 MP >= 15.000: grande (EAS)

26.50.00 - Abate de animais em abatedouros, frigoríficos e charqueadas, com ou sem industrialização de produtos de origem animal.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: AU <= 1: pequeno (EAS)
 AU >= 3: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

26.60.00 - Preparação de pescado e fabricação de conservas de pescado.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: 0,02 <= AU <= 1,0: pequeno (EAS)
 AU >= 3,0: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

26.94.00 - Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais - inclusive farinhas de carne, sangue, osso, peixe e pena.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

28 - INDÚSTRIA DE FUMO

28.10.00 - Preparação de fumo, fabricação de cigarros, charutos e cigarrilhas e outras atividades de elaboração do tabaco, não especificadas ou não classificadas.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: P Solo: P Geral: M
 Porte: AU <= 1: pequeno (RAP)
 AU >= 3: grande (RAP)
 os demais: médio (RAP)

29 - INDÚSTRIA EDITORIAL E GRÁFICA.

29.10.00 - Todas as atividades da indústria editorial e gráfica.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: P Solo: P Geral: P
 Porte: 0,05 <= AU <= 1,0: pequeno (RAP)
 1,0 < AU < 3: médio (RAP)
 AU >= 3,0: grande (RAP)

30 - INDÚSTRIAS DIVERSAS

30.20.00 - Usinas de produção de concreto asfáltico.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: M Geral: G
 Porte: AU <= 0,2: pequeno (EAS)
 AU >= 1,0: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

34 - SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

34.11.00 - Produção de energia termoelétrica

Pot. Poluidor/Degradador Ar: G Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: P <= 10: pequeno (EAS)
 10 < P < 70: médio (EIA)
 P >= 70: grande (EIA)

34.11.01 - Produção de energia hidrelétrica

Pot. Poluidor/Degradador Ar: P Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: P <= 10: pequeno EAS
 P >= 100: grande (EIA)
 Os demais: médio (EIA)

34.11.02 - Produção de energia eólica

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: P Solo: M Geral: M
 Porte: P <= 10: pequeno (EAS)
 P >= 30: grande (EIA)
 Os demais: médio (EIA)

34.31.11 - Sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: Q <= 50: pequeno (RAP)
 50 < Q <= 400: médio (EAS)
 Q > 400: grande (EAS)

34.31.12 - Emissários e/ou Dutos de efluentes brutos

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: Q <= 30: pequeno (EIA)
 Q >= 180: grande (EIA)
 os demais: médio (EIA)

34.41.09 - Tratamento e ou disposição de resíduos sólidos urbanos por destruição térmica e outras tecnologias

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: M Geral: G
 Porte: QT <= 50: pequeno (EIA)
 50 < QT <= 100: médio (EIA)
 QT > 100: grande (EIA)

34.41.10 - Tratamento e ou disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários

Pot. Poluidor/Degradador Ar: M Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: QT <= 30: pequeno (EAS)
 30 < QT <= 50: médio (EAS)
 QT > 50: grande (EIA)

34.41.11 – Unidades de tratamento térmico de resíduos de serviços de saúde com ou sem disposição final

Pot. Poluidor/Degradador Ar: G Água: M Solo: P Geral: G
 Porte: QT <= 0,2: pequeno (EIA)
 0,2 < QT <= 1,5: médio (EIA)
 QT > 1,5: grande (EIA)

34.41.12 - Central de triagem de resíduos sólidos urbanos com ou sem tratamento orgânico

Pot. Poluidor/Degradador Ar: P Água: M Solo: M Geral: M
 Porte: QT <= 30: pequeno (RAP)
 30 < QT <= 50: médio (RAP)
 QT > 50: grande (EAS)

34.41.13 - Estação de transbordo para resíduos de qualquer natureza

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: P Solo: M Geral: M
 Porte: QT <= 30: pequeno (RAP)
 30 < QT <= 50: médio (RAP)
 QT > 50: grande (EAS)

42 - COMÉRCIO VAREJISTA

42.32.00 – Comércio de combustíveis líquidos e gasosos em postos de abastecimento, postos de revenda, postos flutuantes e instalações de sistema retalhista.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M
 Porte: VT <= 60: pequeno (RAP)
 VT >= 125: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

42.32.10- Comércio de combustíveis líquidos e gasosos em postos de abastecimento, postos de revenda, postos flutuantes e instalações de sistema retalhista, com lavagem e/ou lubrificação de veículos.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: P Geral: M
 Porte: VT <= 60: pequeno (RAP)
 VT >= 125: grande (EAS)
 os demais: médio (EAS)

43 - COMÉRCIO ATACADISTA E DEPÓSITOS

43.20.00 – Comércio atacadista e depósitos de produtos químicos

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: $0,02 \leq AU \leq 0,1$: pequeno (RAP)
 $0,1 < AU \leq 0,2$: médio (RAP)
 $AU > 0,2$: grande (RAP)

43.20.10 – Comércio atacadista e depósitos de agrotóxicos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: $0,02 \leq AU \leq 0,1$: pequeno (RAP)
 $0,1 < AU \leq 0,2$: médio (RAP)
 $AU > 0,2$: grande (RAP)

43.30.00 - Combustíveis e lubrificantes, de origem vegetal e mineral
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M
 Porte: $0,1 \leq AU \leq 0,5$: pequeno (RAP)
 $0,5 < AU \leq 1,0$: médio (RAP)
 $AU > 1,0$: grande (EAS)

43.50.10 – Central de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: M Geral: G
 Porte: $0,04 \leq AU \leq 0,1$: pequeno (RAP)
 $0,1 < AU \leq 0,2$: médio (RAP)
 $AU > 0,2$: grande (RAP)

47 - TRANSPORTES E TERMINAIS

47.10.10 – Transporte rodoviário de produtos perigosos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $NV \leq 10$: pequeno
 $10 < NV \leq 40$: médio
 $NV > 40$: grande

47.51.00 – Transporte por oleodutos, gasodutos e minerodutos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $L \leq 100$: pequeno (EIA)
 $100 < L \leq 400$: médio (EIA)
 $L > 400$: grande (EIA)

47.51.10 – Ramais para transporte de combustíveis
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M
 Porte: $L \leq 5$: pequeno (EAS)
 $5 < L \leq 30$: médio (EAS)
 $L > 400$: grande (EIA)

47.81.00 – Portos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $AU \leq 1,5$: pequeno (EIA)
 $AU \geq 3$: grande (EIA)
 os demais: médio(EIA)

47.81.01 - Terminais portuários
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $AU \leq 1,5$: pequeno (EAS)
 $AU \geq 3$: grande (EIA)
 os demais: médio(EAS)

47.82.01 – Aeroportos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: M Solo: M Geral: G
 Porte: $AU \leq 30$: pequeno (EIA)
 $AU \geq 80$: grande (EIA)
 os demais: médio(EIA)

47.83.01 - Terminal de minério
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $AU \leq 30$: pequeno (EIA)
 $AU \geq 80$: grande (EIA)
 os demais: médio (EIA)

47.83.02 - Terminal de petróleo
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $AU \leq 20$: pequeno (EIA)
 $AU \geq 80$: grande (EIA)
 os demais: médio(EIA)

47.83.03 - Terminal de produtos químicos
 Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G
 Porte: $AU \leq 20$: pequeno (EIA)
 $AU \geq 80$: grande (EIA)

os demais: médio(EIA)

56 - SERVIÇOS MEDICO-HOSPITALAR, LABORATORIAL E VETERINÁRIO

56.11.00 - Hospitais, sanatórios, maternidades e casas de saúde

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: P Geral: G

Porte NL <= 80: pequeno (RAP)

NL >= 200: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

56.11.01 - Unidades de análises laboratoriais

Pot. Poluidor/Degradador Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 0,05: pequeno (RAP)

AU >= 0,10: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

56.20.00 - Hospitais para animais e Centros de Zoonoses.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 0,05: pequeno (RAP)

AU >= 0,10: grande (EAS)

os demais: médio (RAP)

70 - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURANÇA

70.25.00 - Estabelecimentos Prisionais

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: 4 <=AU <= 40: pequeno (RAP)

40 < AU < 70: médio (RAP) AU >= 70: grande (EAS)

71 - ATIVIDADES DIVERSAS

71.21.00 - Distrito Industrial

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte AU <= 50: pequeno (EIA)

AU >= 100: grande (EIA)

os demais: médio (EIA)

71.21.01 - Condomínio Industrial

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte AU <= 2,0: pequeno (EAS)

AU >= 10: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

71.30.00 - Unidade de reciclagem de resíduos Classe I e Classe II A

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: M Geral: G

Porte QT <= 1: pequeno (EIA)

QT >= 5,0: grande (EIA)

os demais: médio (EIA)

71.30.01 – Unidade de reciclagem de resíduos Classe IIB

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte QT < 15: pequeno (EAS)

QT >= 50: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

71.50.00 - Depósito e aterro de rejeitos de mineração - exclusive carvão mineral

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: AU <= 5: pequeno (RAP)

AU >= 15: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

71.60.01 - Armazenamento temporário de resíduos industriais de Classe I e Classe IIA

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G

Porte AU <= 0,01: pequeno (EAS)

AU >= 0,1: grande (EAS)

os demais: médio (EAS)

71.60.02 - Armazenamento temporário de resíduos industriais de Classe IIB

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte 0,02 <= AU <= 0,1: pequeno (RAP)

0,1 < AU <= 0,2: médio (RAP)

AU > 0,2: grande (RAP)

71.60.03 - Tratamento e/ou disposição final de resíduos de atividades industriais de Classe I

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: G Água: G Solo: G Geral: G

Porte QT <= 5: pequeno (EIA)

QT >= 15: grande (EIA)

os demais: médio (EIA)

71.60.04 - Tratamento e/ou disposição final de resíduos de atividades industriais de Classe II A e B

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte: QT <= 5: pequeno (EAS)

QT >=15: grande (EIA)

os demais: médio (EAS)

71.90.01 – Cemitérios.

Pot. Poluidor/Degradador:Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte AU <= 5: pequeno (EAS)

AU >= 10: grande (EAS)

os demais médio (EAS)

LEGENDA:

AE	=	área edificada (m ²)
AI	=	área inundada (hectares)
AU	=	área útil (hectares) - área total usada pelo empreendimento, incluindo-se a área construída e a não construída, porém com utilização (por exemplo: estocagem, depósito, energia, etc).
AU(1)	=	área útil (hectares) titulada pelo DNPM
CN	=	capacidade nominal do equipamento (ton/h)
CP	=	capacidade de produção
C _{máxC}	=	capacidade máxima de cabeças
C _{máxM}	=	capacidade máxima de matrizes
FR	=	faixa de rádio frequência (KHz)
L	=	comprimento (Km)
MP	=	matéria prima (ton/safra)
NC	=	número de cabeças
NH	=	número de unidades habitacionais
NL	=	número de leitões
NV	=	número de veículos
P	=	potência instalada (MW)
PA	=	produção anual de ROM (m ³ /ano)
PM	=	produção mensal de ROM (m ³ /mês)
PM(2)	=	produção mensal (m ³ /mês)
Q	=	vazão máxima prevista (l/s)
Q(1)	=	vazão de bombeamento (m ³ /h)
QP	=	vazão de projeto em m ³ /s para tempo de recorrência de 50 anos
QT	=	quantidade de resíduos (ton/dia)
V	=	tensão (KV)
VC	=	volume coletado (ton/dia)
VD	=	volume dragado (m ³)
VT	=	volume do tanque (m ³)
VUF	=	volume do útil do forno (m ³)

ANEXO I

