

**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária - Ambiental**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA OS
POSTOS DE SERVIÇOS AUTOMOTIVOS DA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS - SC**

Helen Simone Chiaranda

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
FEVEREIRO/2004**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária - Ambiental**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA OS
POSTOS DE SERVIÇOS AUTOMOTIVOS DA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS - SC**

Helen Simone Chiaranda

**Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina para Conclusão
do Curso de Graduação em Engenharia
Sanitária-Ambiental**

**Orientador
Prof. Dr. Henry Xavier Corseuil**

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
FEVEREIRO/2004**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA - AMBIENTAL**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA OS POSTOS DE
SERVIÇOS AUTOMOTIVOS DA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS - SC**

HELEN SIMONE CHIARANDA

**Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos
para Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária-
Ambiental–TCC II**

BANCA EXAMINADORA :

**Prof. Dr. Henry X. Corseuil
(Orientador)**

Engo. Walter Athanázio Bernardini

Prof. Dr. Fernando S. P. Sant'anna

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
FEVEREIRO/2004**

*Aos meus pais, Roberto e Christiane,
pelos sacrifícios em favor da concretização
deste sonho.*

AGRADECIMENTOS

- Ao professor Henry, pela excelente orientação;
- A todos os colegas do REMAS, em especial ao Márcio, Deise, Carlos e Érico, pela amizade e colaboração direta na realização deste trabalho;
- Aos amigos Kaio e Luiz, pelo imensurável apoio durante todo o período de graduação;
- A toda minha família, em especial a minha irmã Ariane e ao Telles, pela compreensão, incentivos e alegrias cultivados durante nosso convívio.

RESUMO

Derramamentos de combustíveis e demais derivados de petróleo em posto de serviços automotivos são freqüentes devido ao mau gerenciamento de atividades como troca de óleo, lavação, abastecimento de veículos e tanques subterrâneos, e a não substituição destes tanques quando atingidos por corrosão. As características toxicológicas dos principais compostos contaminantes envolvidos no caso de derramamentos, os hidrocarbonetos monoaromáticos do grupo BTEX, justificam a necessidade de estabelecer estratégias de prevenção e gestão dos impactos ambientais gerados por estes empreendimentos. Neste trabalho é apresentada uma proposta de gerenciamento ambiental para os postos combustíveis da cidade de Florianópolis – SC, baseada no estudo de caso realizado no Posto Cidade Jardim e fundamentada na metodologia de análise de riscos. Esta metodologia permite avaliar o risco potencial que os compostos químicos presentes numa determinada área impactada ou com grande potencial de contaminação possam causar à saúde humana e ao meio ambiente. Foram cadastrados todos os postos combustíveis da referida cidade em um banco de dados e desenvolvido um questionário baseado na Resolução CONAMA n° 273 para o diagnóstico completo das atividades e operações desenvolvidas por estes estabelecimentos com o intuito de avaliar a conformidade destas atividades às legislações vigentes.

ABSTRACT

Fuel and other petroleum derivatives releases at gas stations are frequent due to the mismanagement of activities such as oil change, washing, gas and underground tanks supply, and the non-substitution of those tanks when they have corrosion problems. The toxicological characteristics of the main contaminants involved in releases, the monoaromatic hydrocarbons known as BTEX, justify the need to establish prevention and management strategies for the environmental impacts caused by this kind of enterprise. This work presents a proposal for environmental management at gas stations in the city of Florianópolis, SC, Brazil, on the basis of a case study carried out at a local gas station, and using the risk assessment methodology. This methodology allows the assessment of the potential risk that chemicals present at a given contaminated area or at high potential contamination area can cause to human health and the environment. Information about all gas stations of the referred city has been recorded into a databank. The data was collected using a questionnaire developed on the basis of CONAMA Resolution n° 273 in order to get a complete diagnosis of activities and operations carried out by those enterprises with the intention of assessing the conformity of those activities to the current legislation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Postos de Serviços Automotivos.....	4
3.2. Legislações.....	5
3.4. Gerenciamento Ambiental em Postos de Serviços Automotivos	9
3.5. Análise de Risco	9
3.5.1. Avaliação de Risco	10
3.5.1.1. Identificação do Perigo.....	10
3.5.1.2. Avaliação da Dose-Resposta.....	10
3.5.1.3. Avaliação da Exposição.....	11
3.5.1.4. Caracterização do Risco.....	11
3.5.2. Gerenciamento de Risco	12
4. METODOLOGIA	13
4.1. Sistema Integrado de Dados.....	13
4.2. A Metodologia Americana RBCA.....	14
4.3. Risc 4.0	16
5. RESULTADOS.....	17
6. CONCLUSÕES DO ESTUDO DE CASO.....	30
7. CONCLUSÕES FINAIS.....	33
8. REFERÊNCIAS.....	34
9. ANEXOS	37
ANEXO 1 - Relatório com os Resultados da Pesquisa do SID	38
ANEXO 2 - Modelo de Questionário	41
ANEXO 3 - Imagens do SID - Dados Cadastrados do Posto Cidade Jardim	56
ANEXO 4 – Documentário Fotográfico do Posto Cidade Jardim.	61

1. INTRODUÇÃO

Derramamentos de combustíveis em posto de serviços automotivos são freqüentes devido ao mau gerenciamento e execução das atividades oferecidas por estes estabelecimentos, como troca de óleo e abastecimento dos veículos. Além disso, a irregular manutenção realizada nos equipamentos, a não substituição de tanques subterrâneos antigos atingidos por corrosão e os problemas de operação durante o abastecimento dos tanques subterrâneos dos postos também geram transbordamentos e vazamentos, contribuindo para o agravamento desta situação (MANZOCHI, 2001). Apesar de já existirem técnicas e equipamentos adequadamente normatizados para as instalações de estocagem e venda de combustíveis no Brasil, sabe-se que ainda é freqüente a probabilidade de acidentes, visto que existem mais de 32000 postos de serviços no país, a maioria construídos na década de 60, sem os cuidados e equipamentos necessários a um adequado monitoramento e controle operacional, além de a vida útil dos tanques subterrâneos já estar esgotada ou próxima do fim (ANP, 2001).

As preocupações com vazamentos vêm aumentando, pois, no Brasil, muitas cidades utilizam água subterrânea para abastecimento público (a título de exemplo, 72% dos municípios do estado de São Paulo são total ou parcialmente abastecidos por este recurso) e, segundo a Portaria 1.469 do Ministério da Saúde, a potabilidade pode ser prejudicada conforme as quantidades existentes de derivados de petróleo na água. Além disso, segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), os custos de remediação de locais contaminados são, geralmente, superiores a R\$ 100.000,00 e, considerando-se as estatísticas da Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) de que 30% dos 2 milhões de tanques de armazenamento de gasolina existentes nos Estados Unidos já vazaram ou estão com problemas de vazamento, permite-se estimar que os custos de remediação de vazamentos em postos de gasolina no Brasil poderão ser superiores a um bilhão de reais.

A abordagem tradicional do gerenciamento de áreas impactadas estabelece condições bastante conservadoras: em qualquer caso de derramamento, toda a massa de contaminantes deve ser removida, independentemente do risco associado. A incorporação da análise de risco na revisão dos padrões ambientais a serem atingidos surge como uma alternativa para diminuir os impactos decorrentes da limitação tecnológica e dos altos custos de remediação (CORSEUIL *et al*, 2002).

O gerenciamento ambiental com base na análise de risco fundamenta-se na avaliação do risco que certos compostos químicos, presentes numa determinada área impactada, ou com grande potencial de contaminação, possam causar à saúde humana e ao meio ambiente. Este processo prioriza as áreas a serem remediadas conforme o risco associado a elas e permite a seleção de ações corretivas mais adequadas e viáveis economicamente. A metodologia de avaliação de risco ambiental apresenta-se como uma seqüência de atividades e decisões a serem tomadas, que vão desde a suspeita de contaminação em uma área até a obtenção dos níveis máximos dos contaminantes estabelecidos pelos órgãos ambientais legais. Estas atividades são descritas em etapas que consideram as características geológicas, geoquímicas e

hidrogeológicas da região impactada ou com grande potencial impactante (CORSEUIL *et al*, 2002).

Desta forma, o trabalho desenvolvido propõe um gerenciamento ambiental para os postos de serviços automotivos da cidade de Florianópolis - SC através da utilização da metodologia de análise de riscos ambientais, com o intuito de definir metodologia para prever potenciais impactos que as atividades desenvolvidas por estes empreendimentos possam vir a gerar, além da seleção de ações apropriadas ao controle e atenuação das conseqüências. Para isso, realizou-se um estudo de caso através do Posto Cidade Jardim para avaliação dos equipamentos subterrâneos empregados e análise de risco de migração de contaminantes através de possíveis vazamentos que possam ocorrer na área.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

O estudo pretende desenvolver uma proposta para o gerenciamento ambiental dos postos de serviços automotivos da cidade de Florianópolis (SC) através do uso de técnicas de análise de riscos ambientais visando a prevenção de potenciais impactos que as atividades desenvolvidas por estes empreendimentos possam vir a gerar à saúde humana e ao meio ambiente.

Objetivos Específicos:

1. Realizar levantamento dos postos de serviços automotivos da cidade de Florianópolis;
2. Cadastrar em um banco de dados as principais informações relativas aos postos conforme a Resolução CONAMA N^o 273;
3. Propor, através da aplicação de um questionário, o diagnóstico das principais atividades e operações realizadas nos postos;
4. Realizar uma análise de risco completa em um posto de serviço – estudo de caso.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Postos de Serviços Automotivos

Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - n° 273, de 29 de novembro de 2000, um *posto revendedor* é uma instalação em que é exercida a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispendo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores. Além disso, este empreendimento também presta serviços como lavagem, troca de óleo, oficina mecânica, dentre outros.

As instalações do sistema de estocagem e de venda de combustíveis são padronizadas por séries de Normas Técnicas editadas pela ABNT – *Associação Brasileira de Normas Técnicas*, a fim de garantir padrões mínimos de segurança e qualidade, além da proteção ao meio ambiente circunvizinho a estas instalações (CORRÊA FILHO, 1999).

Apesar da existência destas normas, as possibilidades de derramamentos durante as operações de transferência do produto para os tanques, transbordamentos, vazamentos nos sistemas devido à corrosão dos tanques e/ou das tubulações subterrâneas, falhas estruturais dos tanques, das conexões ou da tubulação, e instalação inadequada ainda são elevadas e necessitam de medidas que venham conter seu escoamento para o sistema de galerias de águas pluviais e/ou por meio da drenagem superficial da região, além de impedir sua infiltração no solo e posterior contaminação do lençol subterrâneo (MANZOCHI, 2001).

Conforme dados da Agência Nacional de Petróleo, existem mais de 32000 postos de serviço no Brasil, em sua maioria construídos na década de 60, implantados sem os cuidados necessários para o monitoramento e controle operacional dos processos, equipamentos e dispositivos que integram estas unidades e com a vida útil dos tanques subterrâneos já esgotada (ANP, 2001).

A Resolução do CONAMA n° 273 considera que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis, configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais. Dentre estes elementos poluidores destacam-se:

- os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis, os quais podem causar contaminação de corpos d'água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar;
- os riscos de incêndio e explosões, decorrentes dos vazamentos citados, principalmente, pelo fato de que parte desses estabelecimentos localiza-se em áreas densamente povoadas;
- o aumento significativo da ocorrência de vazamentos nos últimos anos em função da manutenção inadequada ou insuficiente, da obsolescência do sistema e equipamentos e da falta de treinamento de pessoal;

- a ausência e/ou uso inadequado de sistemas confiáveis para a detecção de vazamento;
- a insuficiência e ineficácia de capacidade de resposta frente a essas ocorrências e, em alguns casos, a dificuldade de implementar as ações necessárias.

Além destes elementos, a Resolução do CONAMA nº 9, de 31 de agosto de 1993, que resolve as destinações do óleo lubrificante usado, considera:

- que o uso prolongado de um óleo lubrificante resulta na sua deterioração parcial, o que reflete na formação de compostos como ácidos orgânicos, compostos aromáticos polinucleares, "potencialmente carcinogênicos", resinas e lacas, que podem causar contaminações acidentais ou propositais;
- que a ABNT, em sua NBR-10004, "Resíduos Sólidos - classificação", classifica o óleo lubrificante usado como perigoso por apresentar toxicidade;
- que o descarte de óleos lubrificantes usados ou emulsões oleosas para o solo ou cursos d'água gera graves danos ambientais;
- que a combustão dos óleos lubrificantes usados pode gerar gases residuais nocivos ao meio ambiente;
- a gravidade do ato de se contaminar o óleo lubrificante usado com policlorados (PCB's), de caráter particularmente perigoso;
- que as atividades de gerenciamento de óleos lubrificantes usados devem estar organizadas e controladas de modo a evitar danos à saúde e ao meio ambiente.

Desta forma, conhecendo-se as atividades desenvolvidas por um posto de serviços automotivos e os riscos agregados a elas, percebe-se a importância da existência de legislações específicas para que se possa tentar impor a estas organizações um correto comportamento ambiental.

3.2. Legislações

De maneira geral, as Resoluções do CONAMA que se referem a postos combustíveis são:

- **Resolução no. 023, de 07 de dezembro de 1994**, que regulamenta o licenciamento ambiental das atividades petrolíferas;
- **Resolução no. 293, de 12 de dezembro de 2001**, que dispõe sobre o plano de emergência individual.

E de maneira mais específica, tem-se:

- **Resolução no. 009, de 31 de agosto de 1993**, que resolve as destinações do óleo lubrificante usado, bem como os deveres e obrigações dos geradores, receptores, coletores e rerrefinadores dos mesmos;
- **Resolução no. 273, de 29 de novembro de 2000**, que dispõe sobre os itens necessários à regulamentação de todas as licenças ambientais previstas e sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços;

- **Resolução no. 319, de 4 de dezembro de 2002**, que dá nova redação aos dispositivos da Resolução CONAMA nº 273/2000.

Tem-se ainda como referência, a Lei de Crimes Ambientais no. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Pela ABNT foram editadas as seguintes normas relativas a postos de serviços automotivos:

- **NBR 13212/97**, que dispõe sobre as exigências mínimas necessárias à construção de tanques subterrâneos de resina termofixa, reforçada com fibra de vidro, para o armazenamento de combustíveis líquidos em postos combustíveis.
- **NBR 13220/97**, que dispõe sobre as condições mínimas de manuseio e instalação dos tanques construídos conforme a NBR 13212/97.
- **NBR 13312/97**, que dispõe sobre a construção de tanques atmosféricos subterrâneos em aço carbono.
- **NBR 13781/97**, que dispõe sobre os princípios gerais de segurança exigíveis para a instalação dos tanques fabricados conforme as NBR 13312 e 13785.
- **NBR 13782/97**, que dispõe sobre os princípios gerais do sistema de proteção anticorrosiva externa do tanques atmosféricos subterrâneos em aço carbono e de suas instalações em postos de serviços.
- **NBR 13783/97**, que dispõe sobre a montagem, construção e os princípios gerais de segurança das tubulações que interligam os tanques atmosféricos subterrâneos.
- **NBR 13784/97**, que dispõe sobre os procedimentos necessários à detecção de vazamentos nos sistemas de abastecimento subterrâneo de combustíveis.
- **NBR 13785/97**, que dispõe sobre os princípios gerais para fabricação de tanques atmosféricos subterrâneos em aço carbono de parede dupla metálica ou não-metálica, os quais permitem o monitoramento intersticial.
- **NBR 13786/97**, que dispõe sobre a classificação dos postos em função da análise do ambiente em seu entorno, a uma distância de 100 metros a partir do seu perímetro, visando a identificação do fator de agravamento, o qual permitirá a seleção dos equipamentos e sistemas a serem utilizados pelo sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis.
- **NBR 13787/97**, que dispõe sobre os procedimentos operacionais necessários ao controle de estoque dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis.

- **NBR 13788/97**, que dispõe sobre os requisitos mínimos exigíveis para a adoção de proteção catódica em sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis.
- **NBR 13895/97**, que dispõe sobre os métodos construtivos dos poços de monitoramento e amostragem de solo e água subterrânea.
- **NBR 14623/00**, que dispõe sobre as condições mínimas exigíveis para a construção e instalação de poços de monitoramentos para inspeção e detecção de combustíveis dissolvidos no lençol freático ou na forma de vapor.

3.3. Os Principais Contaminantes

Das mais de duas centenas de compostos químicos que constituem o petróleo e seus derivados, são tidos como contaminantes de interesse aqueles com potencial para causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Além das características toxicológicas, faz-se necessário o conhecimento das características físicas e químicas destes compostos, bem como as do ambiente em que são liberados em caso de derramamento, pois estas substâncias têm seus comportamentos definidos conforme estas propriedades. No caso de derramamentos de combustíveis, os principais compostos contaminantes são os hidrocarbonetos monoaromáticos do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), pois são os mais tóxicos, solúveis e impactantes na água subterrânea (CORSEUIL *et al*, 2002).

As principais características destes elementos são mostradas abaixo:

- **Benzeno:**

- ❑ **Físicas:** líquido transparente e volátil, quando puro nas condições ambientes, altamente inflamável, com odor característico, baixa solubilidade em água e menos denso que a mesma.
- ❑ **Químicas:** composto orgânico, monoaromático.
- ❑ **Toxicológicas:** a inalação do benzeno pode causar problemas respiratórios e edema pulmonar, e o contato, dermatites e irritações nos olhos; é classificado como carcinogênico pela EPA*, a qual estabelece sua concentração máxima admissível na água igual a 5µg/L; o valor de intervenção adotado pela CETESB** para a água subterrânea é de 5µg/L; o valor máximo admissível para água potável, segunda a Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde, é de 5µg/L; a concentração máxima admissível no ar, em local de trabalho, fixado pela OSHA***, é de 3mg/m³.

* United States Environmental Protection Agency.

** Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.

***Occupational Safety and Health Administration (Norma Americana).

- **Tolueno:**

- ❑ **Físicas:** líquido transparente e bastante volátil, quando puro nas condições ambientes, com odor semelhante ao do benzeno, baixa solubilidade em água e menos denso que a mesma.
- ❑ **Químicas:** composto orgânico, monoaromático; não corrosivo.
- ❑ **Toxicológicas:** a inalação do tolueno pode causar problemas no sistema nervoso central e prejuízos ao funcionamento do fígado e dos rins, e o contato, irritação da pele, fadiga, fraqueza, euforia, desmaios, dores de cabeça, insônia e pupila dilatada; é classificado como não-carcinogênico pela EPA, a qual estabelece sua concentração máxima admissível na água subterrânea como 1mg/L; o valor de referência adotado pela CETESB para a água subterrânea é de 170µg/L; o valor máximo admissível para água potável, segunda a Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde, é de 0,17mg/L; a concentração máxima admissível no ar, em local de trabalho, fixado pela OSHA, é de 375mg/m³.

- **Etilbenzeno:**

- ❑ **Físicas:** líquido bastante volátil, quando nas condições ambientes, pouco solúvel em água e com baixa capacidade de adsorção pelo solo.
- ❑ **Químicas:** composto orgânico, monoaromático.
- ❑ **Toxicológicas:** é classificado como não-carcinogênico pela EPA, a qual estabelece sua concentração máxima admissível em água potável igual a 700µg/L; para o estabelecimento da vida aquática e do consumo humano, paralelamente, a EPA estabelece uma concentração máxima de 1400µg/L, enquanto que apenas para a vida aquática, 3200µg/L; o valor máximo admissível para água potável, segunda a Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde, é de 0,2mg/L.

- **Xilenos:**

- ❑ **Físicas:** líquido claro e altamente inflamável.
- ❑ **Químicas:** composto orgânico, monoaromático.
- ❑ **Toxicológicas:** quando em grandes concentrações no ar, a inalação dos xilenos pode causar edema pulmonar e irritações nos olhos e nariz; é classificado como não-carcinogênico

pela EPA, a qual estabelece sua concentração máxima admissível na água subterrânea igual a 10mg/L; o valor de intervenção adotado pela CETESB para a água subterrânea é de 300µg/L; o valor máximo admissível para água potável, segunda a Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde, é de 0,3mg/L; a concentração máxima admissível no ar, em local de trabalho, fixado pela OSHA, é de 100ppm.

3.4. Gerenciamento Ambiental em Postos de Serviços Automotivos

Considerando os graves incidentes de derramamento de petróleo e seus derivados ocorridos no país, justifica-se a necessidade de se estabelecer estratégias de prevenção e gestão dos impactos ambientais gerados por postos combustíveis. Segundo Donaire (1995), o gerenciamento ambiental é a forma pela qual uma instituição se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada, através de um conjunto de medidas que visam o controle sobre o impacto ambiental gerado por determinada atividade desenvolvida por ela. As estratégias para um gerenciamento eficiente incluem as atividades à montante e à jusante do sistema considerado, entre as quais se destacam o consumo de matérias-primas, a produção de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos), a modificação do ambiente natural, as perturbações, etc.

A prevenção da poluição na fonte, o emprego de “tecnologias limpas”, a reciclagem e a reutilização dos rejeitos levam à diminuição de custos com disposição final de resíduos (pela redução da quantidade gerada dos mesmos), com tratamento de despejos (também pela redução da quantidade destes, além de suas melhorias qualitativas, necessitando de tratamentos cada vez menos complexos), com multas e penalidades (pela menor exposição ao risco), com água e energia (através do emprego das “tecnologias limpas” e reciclagem), além da maior satisfação dos empregados, aumento da competitividade, ampliando a participação no mercado, e maior facilidade de acesso a financiamentos (LORA, 2002).

Este trabalho aborda o *gerenciamento ambiental baseado no risco*, estratégia fundamentada na avaliação do risco potencial que compostos químicos, presentes numa determinada área impactada ou com grande potencial de contaminação, podem causar à saúde humana e ao meio ambiente, priorizando quais áreas devem ser remediadas e permitindo a definição de ações corretivas ambientalmente efetivas e econômicas (CORSEUIL *et al*, 2002).

3.5. Análise de Risco

A *análise de risco* é o conjunto de estudos que visa prever possíveis impactos a serem causados pelo lançamento de determinadas substâncias, em concentrações conhecidas, no ambiente.

A metodologia de análise de risco envolve duas etapas: a avaliação do risco e o gerenciamento deste. A primeira etapa refere-se à avaliação técnica da natureza e à magnitude do risco, enquanto que a segunda, ao processo de avaliação e seleção das ações mais apropriadas ao controle do perigo e à atenuação das conseqüências (ASTM, 1995).

Os subitens descritos a seguir são todos baseados na norma americana ASTM (1995) e referenciados por Corseuil *et al* (2002).

3.5.1. Avaliação de Risco

Um dos métodos mais utilizados dentro da avaliação de riscos ligados ao meio ambiente é o de aproximação toxicológica, desenvolvido pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos – NAS, o qual é composto das seguintes etapas: identificação do perigo, avaliação da dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco.

3.5.1.1. Identificação do Perigo

Esta é a primeira etapa da avaliação de risco. A identificação do perigo caracteriza-se pela reunião e análise de todos os dados levantados acerca da área impactada, ou com potencial impactante, dos compostos químicos envolvidos e de interesse, da toxicidade dos compostos e dos meios envolvidos, i. e., nos quais os compostos podem ser encontrados (se solo, água subterrânea, água superficial e/ou ar) com o objetivo de identificar se determinado contaminante pode, em certas condições de exposição, causar efeitos adversos à saúde humana ou ao meio ambiente.

3.5.1.2. Avaliação da Dose-Resposta

Segundo Corseuil *et al* (2002), “a avaliação da relação dose-resposta consiste no processo de caracterização da relação entre a dose administrada ou recebida de determinada substância e a incidência de um dado efeito nocivo significativo numa população”. Este tipo de relação pode variar inúmeras vezes, conforme as condições de exposição (se dosagem única ou repetida) e a resposta considerada (se câncer, teratogenia, etc.).

É nesta etapa que serão estabelecidas concentrações limites abaixo das quais não são observados efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente e, desta forma, obtidos os parâmetros que serão utilizados no cálculo do risco: para os compostos carcinogênicos, utiliza-se o fator *SF*, ou fator de potência, que representa o risco produzido pela exposição diária, durante toda a vida, a 1mg/kg do composto, enquanto que para os compostos não carcinogênicos, utiliza-se a dose de referência *RfD*, ambos os parâmetros tabelados conforme os diferentes tipos de contaminantes.

3.5.1.3. Avaliação da Exposição

Esta é a etapa que avalia o grau de contato entre a população exposta e o composto em questão, resultando numa estimativa da dose diária média:

$$ADD = C_{POE} \times \frac{CR \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

onde: ADD é a dose diária média;

C_{POE} é a concentração no ponto de exposição;

CR é a taxa de contato;

EF é a frequência de exposição;

ED é a duração da exposição;

BW é o peso do corpo do indivíduo exposto;

AT é o tempo de avaliação.

É importante ressaltar que, além da determinação dos receptores expostos, a fonte e os caminhos pelos quais os contaminantes podem mover-se até os receptores devem ser considerados, uma vez que estes dois elementos introduzem fatores “sítio-específicos” na caracterização do risco da área.

3.5.1.4. Caracterização do Risco

A caracterização do risco determinará o potencial de ocorrência dos efeitos adversos, ou seja, integra as etapas anteriores para a verificação se haverá exposição da população selecionada, nas condições de exposição previamente determinadas, a qualquer uma das várias formas de toxicidade de um composto.

Para o caso de compostos tóxicos, o risco é caracterizado através do “índice de risco”, *HI*:

$$HI = \frac{ADD}{RfD},$$

que indica a não ocorrência de danos para valores menores que 1 e vice-versa.

Já para o caso de compostos carcinogênicos, tem-se o “risco de câncer”, *RC*:

$$RC = ADD \times SF,$$

representado por números que variam, geralmente, de 1×10^{-6} a 1×10^{-4} , o que implica na ocorrência de 1 caso de câncer a cada 10^6 indivíduos expostos ao contaminante ou 1 caso em cada 10^4 indivíduos, respectivamente. Valores menores que esta faixa não são tidos como preocupantes.

3.5.2. Gerenciamento de Risco

Os resultados obtidos na etapa de avaliação de risco serão utilizados na definição das medidas remediativas mais apropriadas ao *gerenciamento ambiental do risco*, impedindo as condições de exposição, conseqüentemente, controlando o perigo e atenuando seus efeitos.

Dessa forma, a *análise de risco* caracteriza-se por ser um processo de tomada de decisão que direciona os recursos para os locais contaminados de mais alto risco, assegurando que a opção de remediação seja ambientalmente segura e viável economicamente, podendo também ser empregada antes mesmo do derramamento acontecer, possibilitando a definição de áreas de sensibilidade e prevenindo acidentes.

4. METODOLOGIA

A metodologia aplicada ao desenvolvimento deste estudo inicia-se com o levantamento das principais informações sobre os postos combustíveis da cidade de Florianópolis, através de consultas à página da ANP na Internet (<http://www.anp.gov.br/postos/consulta.asp>). De posse destes dados, foram cadastradas, em um banco de dados, as informações gerais de todos os postos de serviços da referida cidade.

Finalizada esta etapa cadastral, desenvolveu-se um questionário, com base na Resolução CONAMA nº 273, a ser preenchido pelos postos com o objetivo de diagnosticar as principais atividades e operações desenvolvidas por eles e possibilitar o cadastramento completo do banco de dados. Como não foi objeto deste trabalho o cadastramento completo de todas as informações requeridas pela resolução referenciada acima para todos os postos, aplicou-se o questionário apenas ao estudo de caso, o Posto Cidade Jardim.

A escolha do Posto Cidade Jardim, situado na Rodovia SC 401, no bairro Saco Grande, na cidade de Florianópolis, justifica-se por sua localização próxima à área do Mangue do Saco Grande, área considerada de proteção especial.

Foram feitas visitas ao Posto e realizados ensaios para determinação dos coeficientes de condutividade hidráulica na zona saturada do solo, analisadas as instalações subterrâneas utilizadas no Posto e feitos estudos de análise de risco do potencial de contaminação do lençol freático. Os ensaios de permeabilidade do subsolo foram realizados pela empresa *Geodésia, Estudos, Projetos e Assessoria Ltda*, de acordo com as Diretrizes da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), e a análise do risco de transporte dos contaminantes, em caso de derramamento, foi feita com o modelo matemático *RISC4*.

A questão ambiental nos postos de serviços automotivos foi abordada especialmente com relação aos cuidados dispensados com os procedimentos operacionais, de estocagem e manuseio de combustíveis, tendo em vista o alto potencial poluidor e degradador, no meio ambiente, do material comercializado. Foram identificadas as necessidades reais, tanto institucional quanto operacionalmente, de forma que o gerenciamento assegurasse a integridade das atividades destes estabelecimentos, bem como do ambiente em que os mesmos se inserem.

4.1. Sistema Integrado de Dados

O SID – *Sistema Integrado de Dados* – foi desenvolvido para atender às demandas da PETROBRAS no gerenciamento ambiental de empreendimentos que envolvam risco potencial de contaminação do meio ambiente como refinarias, terminais, bases, postos de serviços automotivos e dutos. A meta de desenvolvimento do software foi alcançada graças à parceria entre a PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A. e a Universidade Federal de Santa Catarina, através do Laboratório de

Remediação de Águas Subterrâneas, e com a colaboração da ESSS Engineering Simulation and Scientific Software.

O SID constitui-se num banco de dados *on-line*, com a estrutura cliente/servidor SQL, para o armazenamento das seguintes informações prescritas na Resolução CONAMA N^o 273, necessárias ao licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores:

- Dados institucionais (dados gerais, detalhes do empreendimento, da distribuidora de combustíveis, da fornecedora de equipamentos, do responsável pelo empreendimento, armazenamento de imagens e documentos, etc.);
- Características operacionais (informações sobre os equipamentos, tanques, linhas e bombas, sobre as atividades desenvolvidas, etc.);
- Informações ambientais (área, equipamentos de controle, fontes de abastecimento de água, lançamento de efluentes líquidos, disposição dos resíduos sólidos, tipo de pavimentação, histórico de ocorrência de acidentes, status do processo de licenciamento ambiental, etc).
- Resultados de simulações de modelos matemáticos utilizados na avaliação de risco de áreas impactadas.

Além do armazenamento de informações, o SID permite a construção de pesquisas e filtros de informações do banco de dados que proporcionam aos usuários subsídios para tomada de decisões sobre a destinação de recursos, a implementação de ações corretivas ou de prevenção em áreas prioritárias.

4.2. A Metodologia Americana RBCA

Não existem metodologias específicas de análise de risco para contaminações por petróleo e derivados no Brasil. São Paulo é o único estado brasileiro que estabelece uma lista de valores orientadores de concentrações de diferentes compostos químicos para solos e águas subterrâneas, a qual é composta de valores de referência de qualidade, valores de alerta com caráter preventivo e valores de intervenção (CETESB, 2001). Desta forma, diante da necessidade de análise de risco de um determinado local, geralmente, são utilizadas as metodologias americana ou holandesa.

A metodologia de análise de risco utilizada nos Estados Unidos é chamada de ação corretiva baseada no risco ou RBCA (*Risc-Based Corrective Action*), desenvolvida pela ASTM (*American Society for Testing and Materials*) especificamente para locais contaminados com derivados de petróleo. A norma americana ASTM E 1739-95 (*Standard guide for risk-based corrective action applied at petroleum release sites*) estabelece que um derramamento de hidrocarbonetos de petróleo deve ser definido através de um cenário caracterizado em termos de uma fonte de contaminação, mecanismos de transporte e receptores. A

fonte de contaminação representa o ponto de origem do derramamento (geralmente, é o local onde são encontradas as mais altas concentrações dos contaminantes), os mecanismos de transporte representam a transferência de massa dos contaminantes através do solo, água ou ar, para uma posição relativa ao receptor e o receptor é um ponto que representa risco ecológico ou ambiental cuja denominação mais comum é ponto de exposição (poço de abastecimento de água, lago, mangue, rio, etc). A existência do risco está condicionada à presença destes três elementos. Desta forma, a remoção ou tratamento da fonte de contaminação, a interrupção do transporte dos contaminantes ao receptor ou o controle das atividades no ponto de exposição, implicam na eliminação do risco.



Figura 1: Conceito de exposição.

A ASTM E 1739-95 propõe que a análise de risco seja efetuada através de três etapas. A Etapa 1, a mais conservadora, considera qualquer ponto um ponto de exposição e compara as concentrações medidas no local com padrões genéricos baseados no risco (os RBSLs – *Risk-Based Screening Levels*) disponíveis através da legislação ambiental nacional e internacional:

- CETESB. *Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2001. (Valores de Intervenção);
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY – STATE OF MICHIGAN. *Tier 1 Lookup Tables for Risk-Based Corrective Action*. Rule 744 table – Groundwater screening levels and Rule 748 table – Soil: industrial and commercial II, III and IV, follow the guidelines provided by EPA 540/1-89-002. Last update: February 15, 2003. On line: http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3311_4109_4215-17551--,00.html;
- Valores de intervenção da Lista Holandesa: Netherlands Government Gazette 95. *Intervention values soil remediation*, 1994. RIVM report 725201007.

Se os resultados obtidos na Etapa 1 estiverem em desacordo com a legislação, deve ser iniciada a Etapa 2, que possibilita a apresentação de alternativas mais economicamente efetivas e níveis de remediação mais flexíveis, pois permite que a análise de risco seja efetuada em função das características do local e considerando a presença de receptores afastados da fonte. Na Etapa 2, o risco e as metas de remediação são determinados através da comparação das concentrações medidas nos pontos de exposição reais com níveis específicos para o local (os SSTLs – *Site-Specific Target Levels*). Os níveis específicos para o local (SSTLs) são determinados através de modelos matemáticos de simulação de transporte e transformação de contaminantes presentes na água subterrânea. Neste caso, será utilizado o modelo matemático *RISC*₄.

No caso dos resultados na Etapa 2 serem avaliados como impraticáveis ou inapropriados, a Etapa 3 da metodologia RBCA pode ser conduzida. A Etapa 3 também utiliza modelos matemáticos na determinação dos SSTLs. No entanto, esta metodologia envolve um maior número de informações do local, incluindo análise probabilística e a utilização de modelos matemáticos numéricos, tornando a análise muito mais onerosa. Geralmente, a execução das Etapas 1 e 2 atendem efetivamente a maioria das áreas impactadas.

4.3. Risc 4.0

O modelo matemático *RISC₄ – Risk-Integrated Software for Clean-ups*, foi desenvolvido para auxiliar na avaliação dos riscos potenciais que locais contaminados oferecem à saúde humana. O *RISC₄* é um software para sistema operacional Windows que pode ser usado para estimar o potencial de impactos adversos à saúde humana (carcinogênicos e não-carcinogênicos) através de até 14 maneiras de exposição ao contaminante: simula o destino e transporte dos contaminantes dissolvidos na água, estima o risco à saúde humana devido à exposição a meios contaminados, estima os níveis desejados de remoção dos contaminantes baseados no risco e avalia os impactos ecológicos potenciais à água superficial e aos sedimentos. Para isso, o software dispõe de entrada de dados para a zona vadosa e zona saturada, além de modelos de transporte e destino do ar para calcular as concentrações no ponto receptor (*RISC₄*, 2001).

5. RESULTADOS

5.1. Cadastramento dos Postos de Serviços Automotivos da Cidade de Florianópolis

Através da consulta aos postos disponibilizada pela página da ANP na Internet foi possível obter informações como razão social, nome fantasia, CNPJ, número da autorização na ANP, tipo de posto, endereço completo, telefone, bandeira e situação do posto com relação ao seu cadastro na ANP para todos os postos de serviços automotivos da cidade de Florianópolis. Foram cadastrados 132 postos no SID com o auxílio destas informações, sendo 15 deles de bandeira Branca (indicadora da inexistência de exclusividade com uma única fornecedora de combustível), 33 de bandeira BR (Petrobrás), 36 de bandeira Ipiranga, 2 Dalçoquio, 9 ESSO, 2 Polipetro, 14 Shell e 20 Texaco.

A relação de todos os postos cadastrados pode ser visualizada no ANEXO 1, que corresponde ao relatório gerado pelo SID para o critério de busca “Cidade = Florianópolis”.

5.2. Sistema Integrado de Dados – SID

Com o cadastro completo dos postos da cidade de Florianópolis, a escolha de diferentes critérios de busca para a filtragem de informações no banco de dados permitiu responder a perguntas práticas como:

- Quais os postos que estão impactados ambientalmente?
- Quais postos tiveram suas operações iniciadas em determinado período?
- Quais os postos que estão com suas licenças ambientais de operação vencidas?
- Quais postos não possuem atualizados os ensaios de detecção de falhas e vazamentos previstos na legislação?
- Quais os postos que já apresentaram vazamentos em seus tanques de armazenamento de combustíveis?
- Quais os postos que possuem tanques que não estão em operação?
- Quais os postos que estão com suas licenças ambientais de operação para vencer em determinado mês?
- Quais postos já tiveram seus tanques e/ou outros equipamentos trocados e qual o motivo?
- Quais postos apresentaram “Custo da Solução” (de remediação) adotada inferior a R\$50.000,00?

5.4.2. Características Hidrogeológicas da Área

Foram realizados três furos de sondagem próximos à área de instalação dos tanques de armazenamento de combustíveis, os quais indicaram que o lençol freático encontra-se a 3,0 metros de profundidade na área de aterro e a 0,90 metros na área de solo natural. Através destas perfurações foi possível definir a direção do fluxo do escoamento subterrâneo e os tipos de solo predominantes conforme a camada analisada: ao nível do lençol freático o solo é constituído por areia média, siltsosa, cinza escura e, cerca de 1,0 metro abaixo do lençol freático, foi encontrado um solo com características de areia grossa com pedregulhos, indicativo de maior condutividade hidráulica.

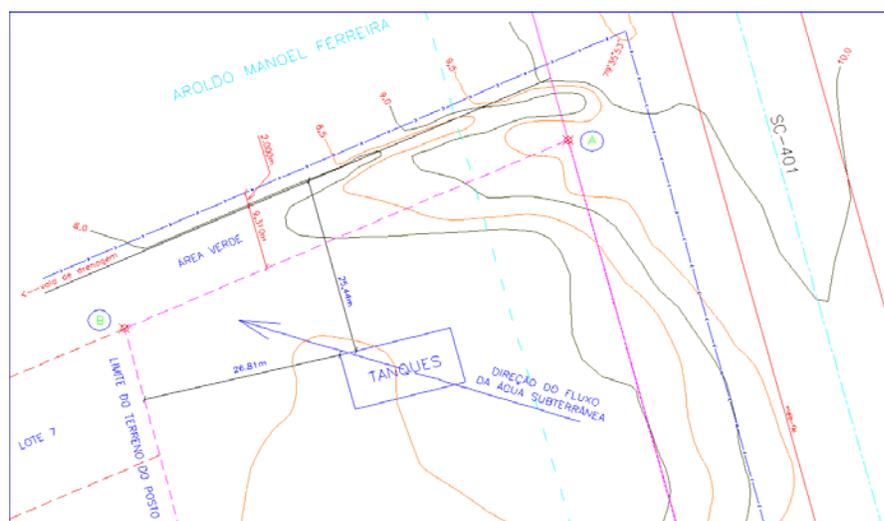


Figura 3: Direção do fluxo da água subterrânea.

É importante ressaltar que a direção do fluxo pode sofrer variações devido a flutuações no nível piezométrico, que alteram o gradiente hidráulico. Schneider (2001) determinou variações de até 38° na direção do fluxo da água subterrânea na área experimental da Ressacada (em Florianópolis), através do monitoramento de piezômetros. Estudos realizados no Rio Grande do Sul verificaram uma mudança de até 180° na direção do fluxo.

Os resultados dos ensaios para determinação da condutividade hidráulica do solo ao nível do lençol freático, na região dos tanques do Posto, conforme Figura 2, realizados pela *Geodésia, Estudos, Projetos e Assessoria Ltda*, indicaram que a condutividade hidráulica na área é aproximadamente 10^{-4} cm/s. Os resultados obtidos nos três ensaios foram:

Tabela 1: Resultados dos ensaios.

Local do ensaio	Condutividade hidráulica (cm/s)
TP-1	$1,03 \times 10^{-4}$
TP-2	$1,68 \times 10^{-4}$
TP-3	$1,07 \times 10^{-4}$

5.4.3. Aplicação do Questionário e Cadastramento no SID

Visitas ao Posto possibilitaram o preenchimento completo do questionário desenvolvido e o cadastro no SID das informações obtidas. O resultado deste cadastramento pode ser visualizado no ANEXO 3.

5.4.4. Análise de Risco

Apesar da existência de sistemas subterrâneos adequados e equipamentos modernos instalados para impedir derramamentos de combustíveis, não se pode garantir que nunca ocorrerão acidentes que causem danos ao meio ambiente. O modelo matemático $Risc_4$ foi utilizado, então, como ferramenta de análise de risco para avaliar quais seriam os impactos de contaminação da água subterrânea e o tempo que esta contaminação demoraria para atingir os pontos de exposição críticos no caso de um possível derramamento. As informações obtidas permitem, ainda, que se defina a periodicidade dos monitoramentos da qualidade da água subterrânea necessárias para evitar que plumas de contaminação atinjam o Mangue do Saco Grande.

5.4.4.1. Definição das Rotas de Exposição

Se os derivados de petróleo vazarem dos tanques subterrâneos, eles podem permanecer não detectados por bastante tempo até que os danos ao meio ambiente sejam constatados. Quando ocorre o vazamento, a gasolina derramada segue três rotas principais:

1. *Como produto livre*: a massa de contaminante se move no solo para cima e para baixo ao nível do lençol freático;
2. *Como componentes dissolvidos da gasolina*: os contaminantes se solubilizam e se movem com a água subterrânea, podendo ocasionar uma exposição humana via ingestão ou absorção pela pele. Também podem atingir águas superficiais e locais com biota sensível como é o caso de manguezais;
3. *Como vapor*: os compostos voláteis podem atingir a superfície e causar exposição via inalação.

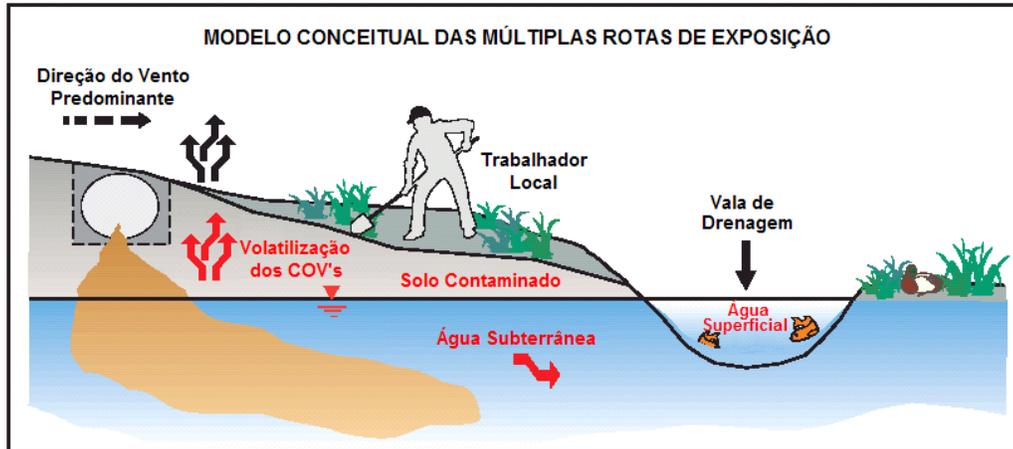


Figura 4: Principais rotas de exposição no caso de derramamento de combustíveis.
 FONTE: US AIR FORCE. A Risk-Based Strategy. (1998, p. 31).

Destas rotas, as que causam maior impacto são, normalmente:

- a contaminação do lençol freático, que pode se deslocar a grandes distâncias;
- e o produto livre, que atingindo canalizações, também poderia ser transportado para fora da área do posto.

No Posto Cidade Jardim os pontos de exposição críticos na direção do escoamento subsuperficial são:

- Distância da área de instalação dos tanques até a vala de drenagem que leva ao Mangue do Saco Grande = 25 metros;
- Distância da área de instalação dos tanques até a divisa do terreno nos fundos = 27 metros.

A distância que representa o quanto que uma pluma de contaminação teria que migrar até atingir os pontos de exposições principais identificados acima é de, aproximadamente, 25 metros. Para a simulação, assumiu-se que houve um derramamento capaz de manter as concentrações típicas solúveis em água de cada contaminante ($\cong 5,0$ mg/L) e a fonte foi considerada inesgotável.

5.4.4.2. Uso do Modelo Matemático Risc₄

A interface gráfica principal do *Risc₄* caracteriza-se por uma seqüência de passos a serem seguidos:

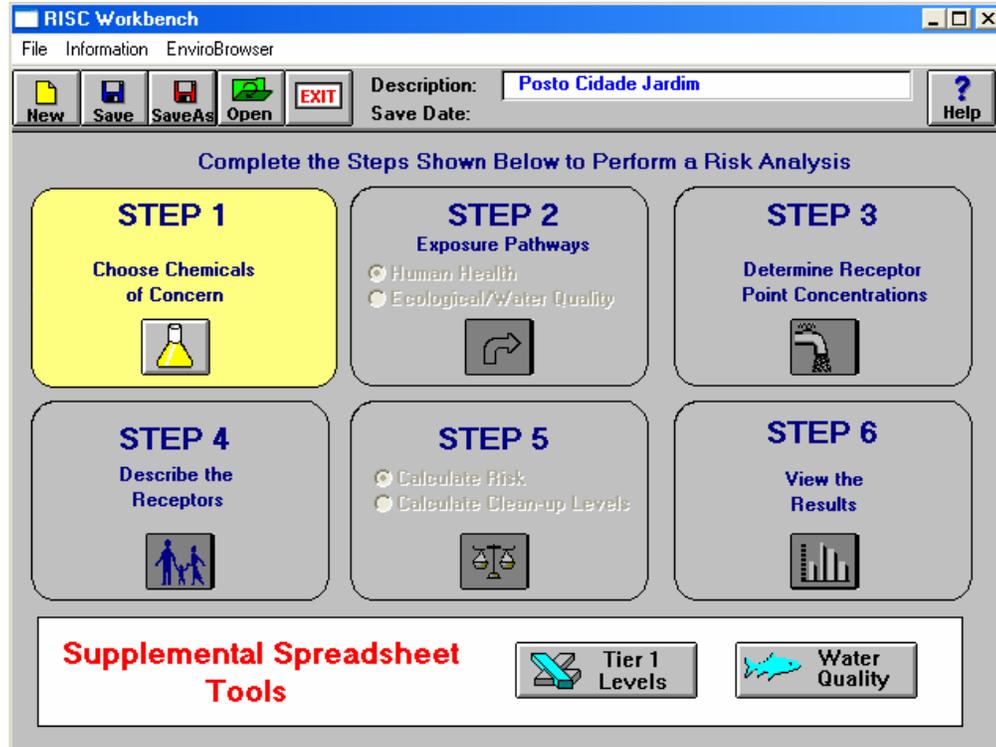


Figura 5: Apresentação do modelo matemático utilizado.

Os principais dados de entrada utilizados no modelo *Risc₄* foram:

- Definição dos compostos químicos de interesse: BTEX;
- Rotas de exposição visando a saúde humana: água subterrânea como meio de transporte principal do contaminante;
- Gradiente hidráulico mais crítico = 0,1 m/m; (medido);
- Condutividade hidráulica = 0,0864 m/dia; (medido)
- Porosidade efetiva = 0,12 (estimado em função do tipo de solo do local);
- Concentrações típicas dos BTEX na água, na fonte: 5mg/L;
- Teor de carbono orgânico do solo: 0% (o efeito de sorção foi ignorado).

A advecção, a dispersão e a degradação biológica também foram consideradas pelo modelo durante a simulação do transporte dos contaminantes.

Concluída análise de sensibilidade e calibração do programa, encontraram-se os resultados mostrados nas Figuras 6 a 16:

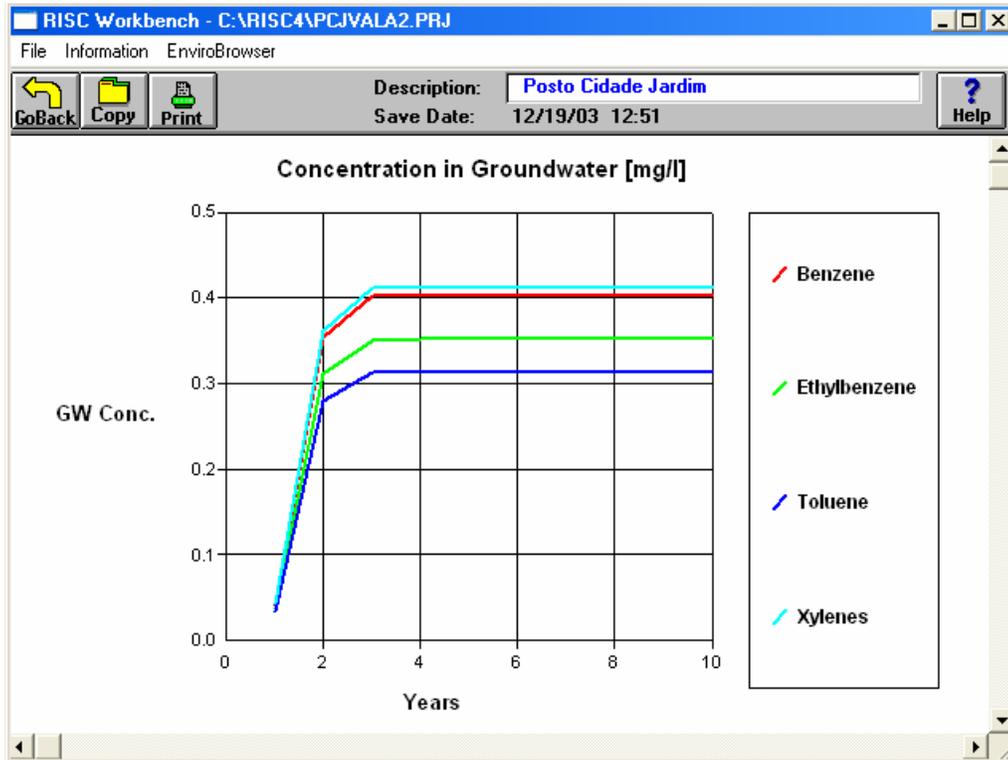


Figura 6: Concentrações dos compostos na água subterrânea.

O gráfico mostrado na Figura 6, resultante da simulação realizada pelo modelo *Risc₄* para um período de 10 anos (fonte inesgotável de contaminação) indica que, em caso de derramamento, os pontos de exposição serão atingidos em, aproximadamente, 1 ano após a ocorrência do acidente, considerando-se a condutividade hidráulica do aquífero igual a 10^{-4} cm/s (obtida nos ensaios de campo). Nota-se que, tanto as concentrações iniciais que atingirão os pontos de exposição após 1 ano (cerca de 0,04 mg/L) quanto as concentrações máximas alcançadas após 3 anos (mais detalhadas nas Figuras 7 a 10), estão acima do valor mínimo aceito pela Portaria 1.469/2000 do Ministério da Saúde, como foi mostrado no item 3.3.

É importante ressaltar que só haverá redução das concentrações nos pontos de exposição quando a fonte for esgotada, o que não é o objetivo deste trabalho.

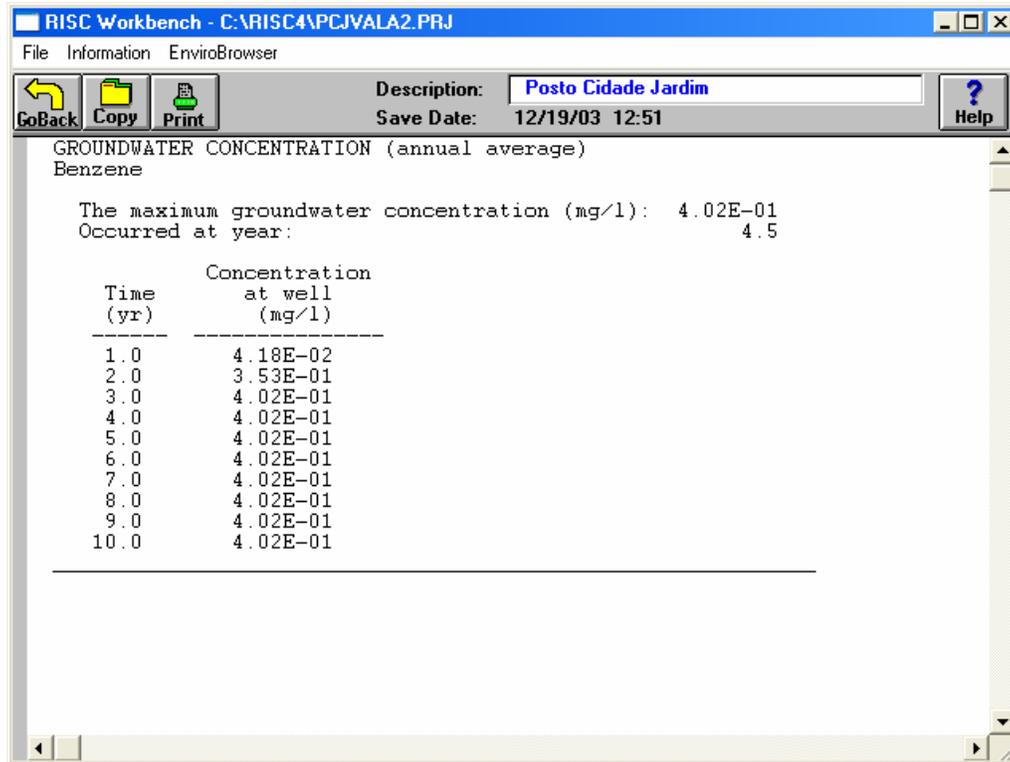


Figura 7: Concentrações do benzeno na água subterrânea ao longo do tempo.

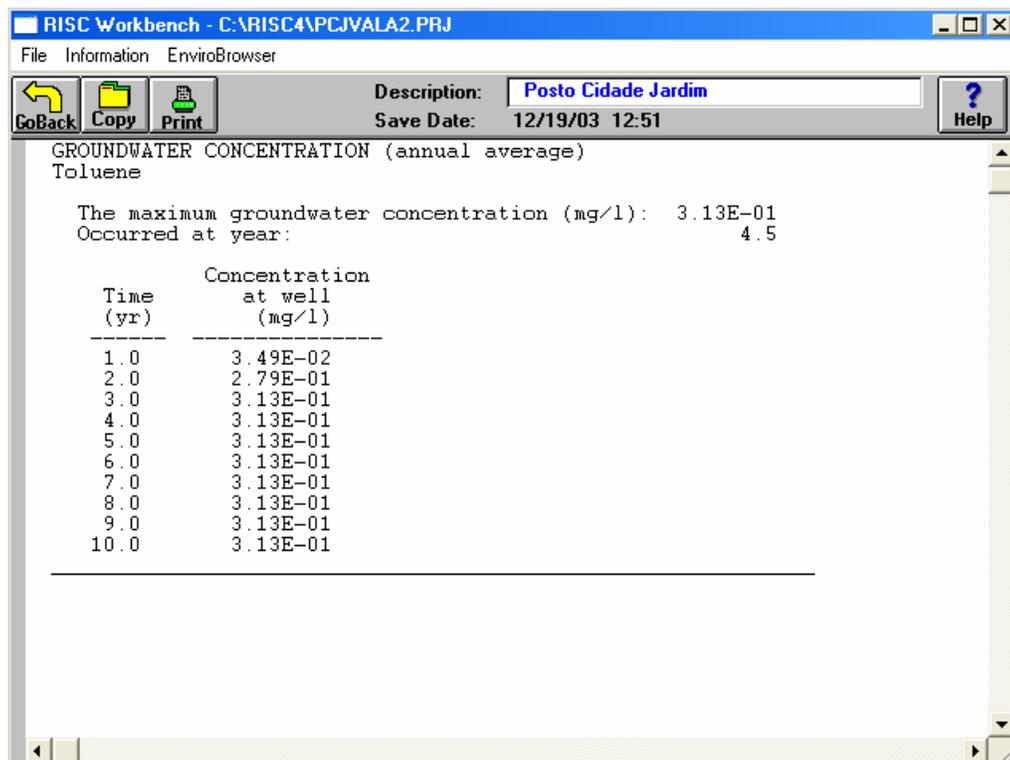


Figura 8: Concentrações do tolueno na água subterrânea ao longo do tempo.

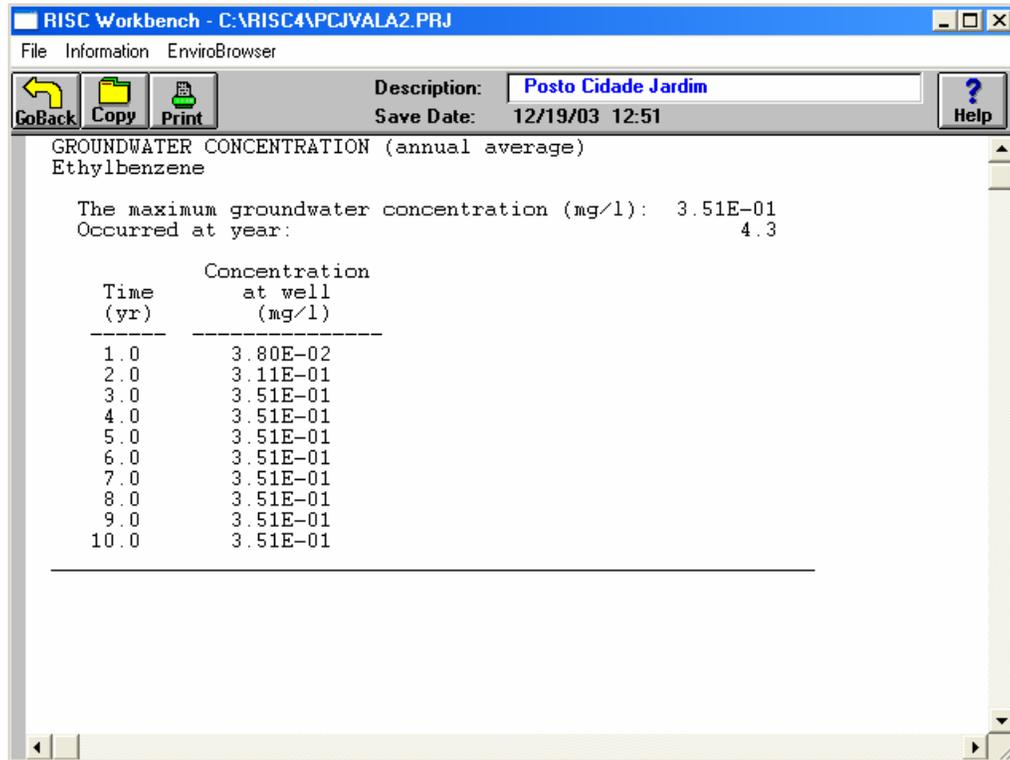


Figura 9: Concentrações do etilbenzeno na água subterrânea ao longo do tempo.

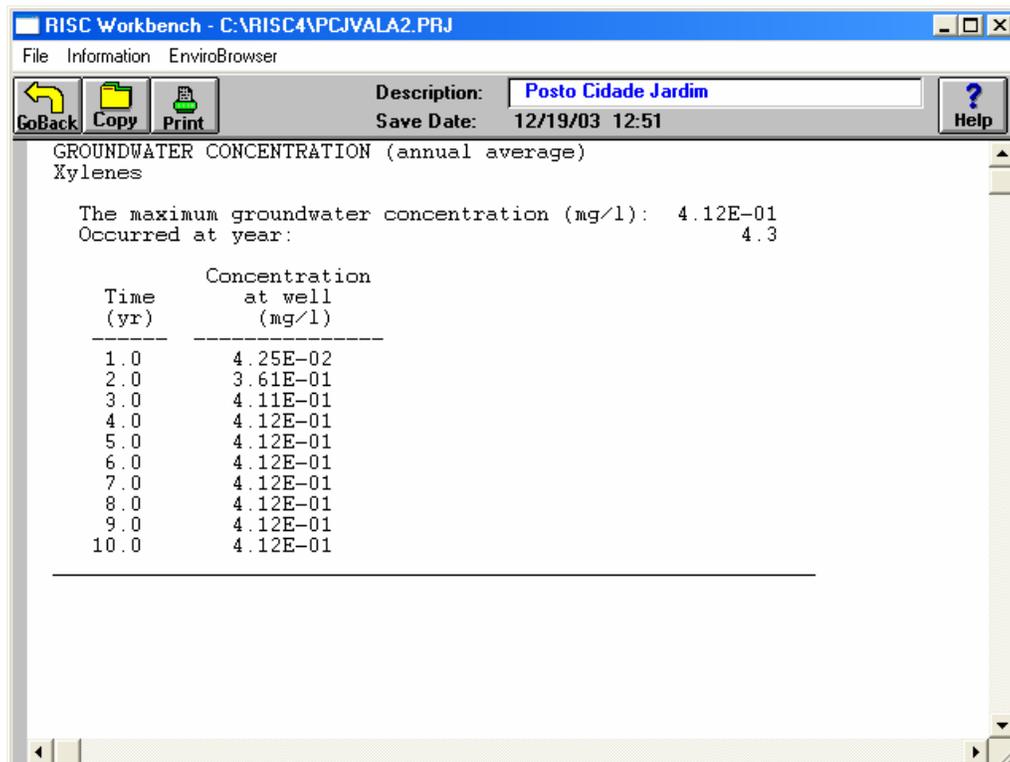


Figura 10: Concentrações dos xilenos na água subterrânea ao longo do tempo.

Os dados abaixo revelam o *risco de câncer* associado às diferentes rotas de exposição.

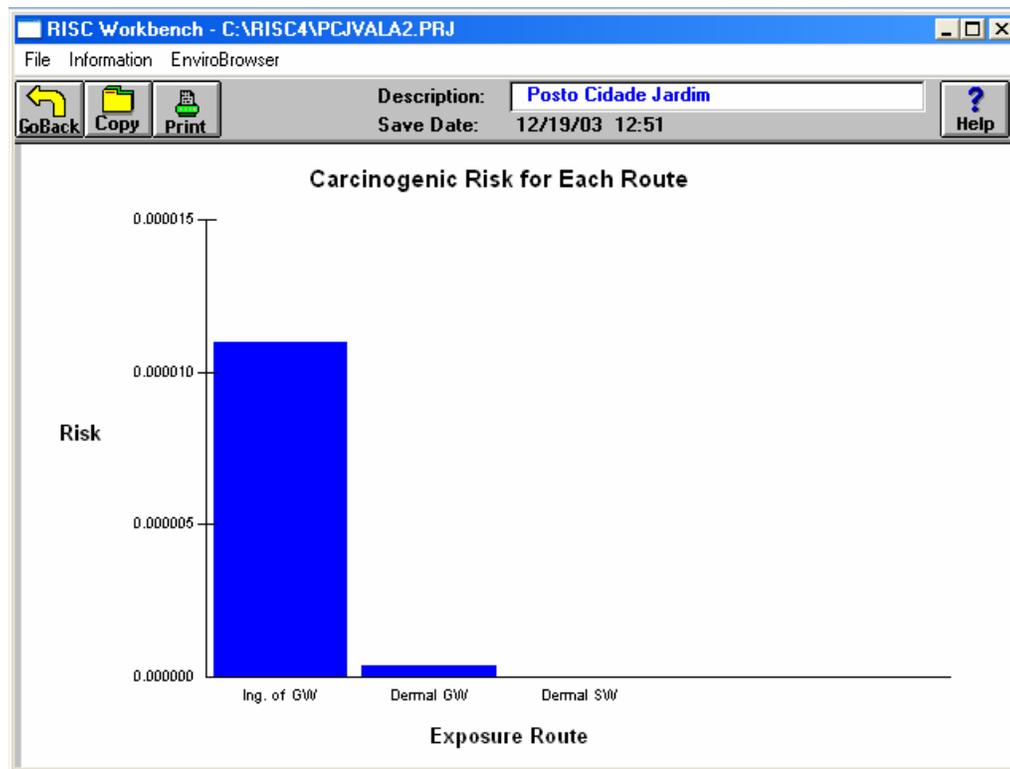


Figura 11: Risco carcinogênico para cada rota de exposição.

A Figura 11 mostra que o risco de câncer por ingestão da água subterrânea atingida pela contaminação simulada é de $1,1 \times 10^{-5}$, ou seja, 1 em cada 100.000 pessoas corre o risco de desenvolver câncer se ingerir esta água. Já o risco de câncer por contato dermal, $3,6 \times 10^{-7}$, não se mostra tão preocupante, uma vez que se encontra abaixo da faixa significativa ($1,0 \times 10^{-4}$ a $1,0 \times 10^{-6}$).

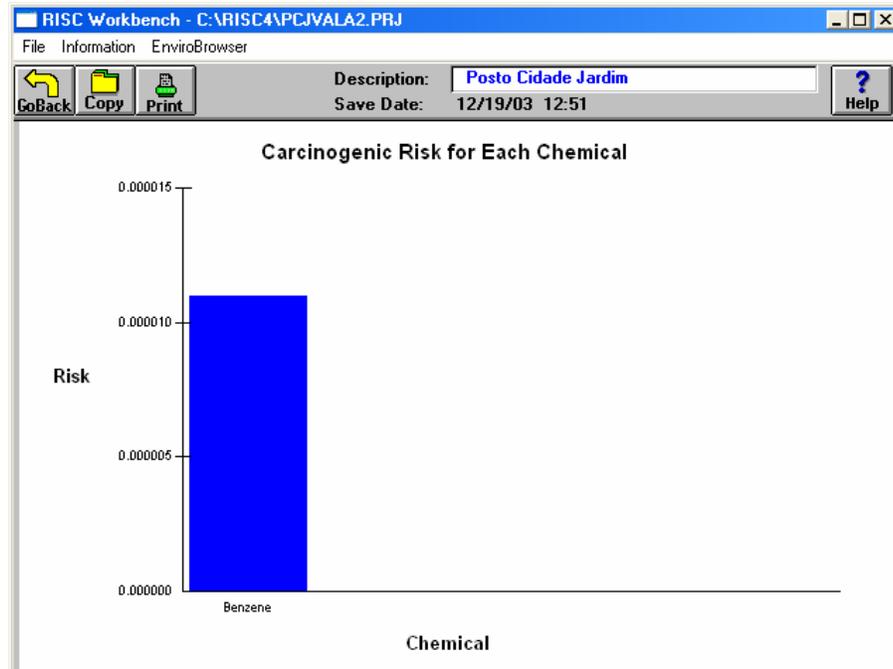


Figura 12: Risco carcinogênico para cada composto químico.

A Figura 12 revela que o principal elemento responsável pelo risco de câncer, se ingerida a água subterrânea contaminada, é o benzeno.

Na Figura 13 pode ser visualizada a tabela fornecida pelo *Risc4* com os dados do risco de câncer pela ingestão da água subterrânea e contato dermal com a mesma.

The screenshot shows a window titled 'RISC Workbench - C:\RISC4\PCJVALA2.PRJ'. The description is 'Posto Cidade Jardim' and the save date is '12/19/03 12:51'. The main content is a text-based table titled 'SUMMARY OF CARCINOGENIC RISK For Saturated Zone Source'. The table lists Benzene and TOTAL with columns for Ingestion of Groundwater, Dermal Contact Shower, and TOTAL risk.

	Ingestion of Groundwater	Dermal Contact Shower	TOTAL
Benzene	1.1E-05	3.6E-07	1.1E-05
TOTAL	1.1E-05	3.6E-07	1.1E-05

Figura 13: Risco carcinogênico associado ao benzeno nas diferentes rotas de exposição.

A Figura 14 revela o *índice de perigo* associado à contaminação simulada.

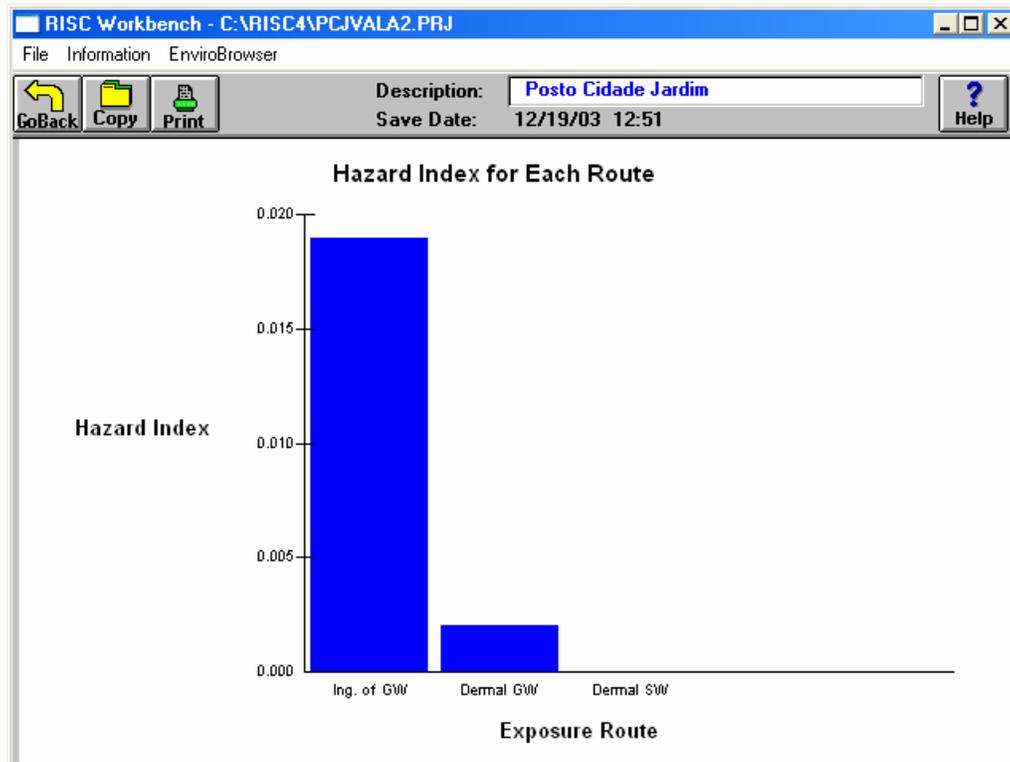


Figura 14: Índice de perigo para cada rota de exposição.

Os valores mostram que, tanto o índice de perigo por ingestão da água subterrânea atingida pela contaminação simulada (0,019) quanto o índice de perigo associado ao contato dermal (0,002), não são preocupantes, uma vez que se encontram dentro da faixa em que não há ocorrência de efeitos adversos (< 1).

A Figura 15 detalha os valores com que cada composto contribui para o índice de perigo e a Figura 16 associa estes valores às diferentes rotas de exposição.

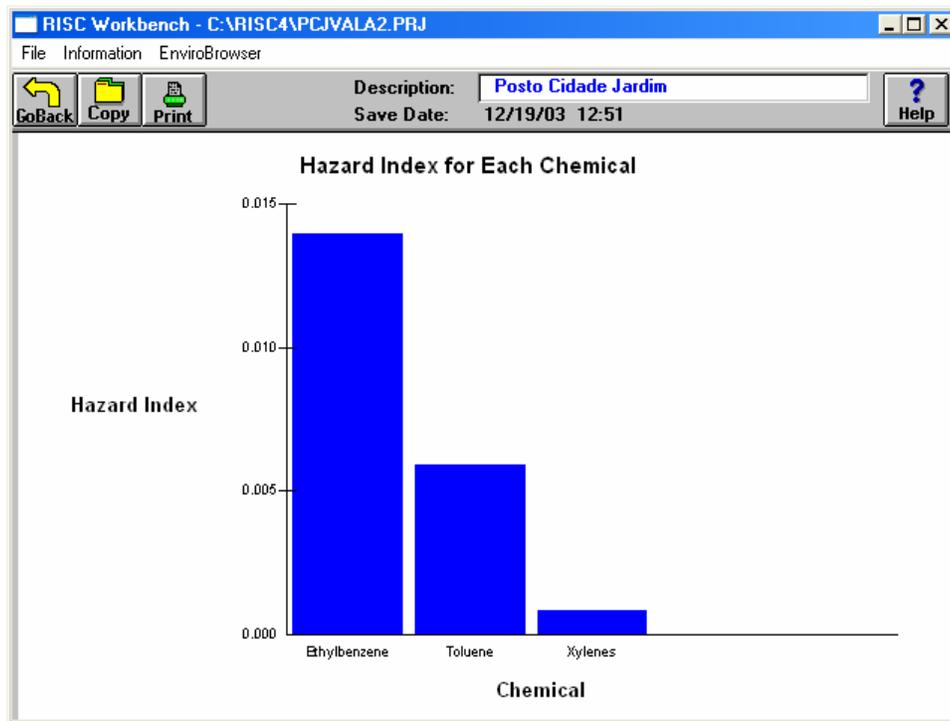


Figura 15: Índice de perigo para cada composto químico.

CASE 1: Child Resident - Typical			
	Ingestion of Groundwater	Dermal Contact Shower	TOTAL
Ethylbenzene	1.2E-02	1.5E-03	1.4E-02
Toluene	5.5E-03	4.0E-04	5.9E-03
Xylenes	7.3E-04	9.5E-05	8.2E-04
TOTAL	1.9E-02	2.0E-03	2.1E-02

Figura 16: Índice de perigo associado a cada composto nas diferentes rotas de exposição.

6. CONCLUSÕES DO ESTUDO DE CASO

A conclusão do estudo de caso permitiu a definição de três estratégias fundamentais a serem seguidas pelos proprietários de tanques de armazenamento subterrâneo contendo produtos perigosos, de modo geral, a fim de evitar a ocorrência de vazamentos e seus efeitos adversos: 1) seleção cuidadosa dos novos equipamentos e instalações, 2) instalação adequada dos tanques de armazenamento subterrâneos, e 3) imediata detecção dos vazamentos. Além disso, os órgãos de controle ambiental devem estar cientes do problema, conhecer a localização de todos os tanques de armazenamento da cidade e desenvolver estratégias para proteção dos recursos naturais.

Na instalação ou substituição de tanques e tubulações é imprescindível que sejam projetados sistemas que previnam vazamentos. Estes sistemas podem ser de fibra de vidro, aço, ou tanques de parede dupla. Os tanques de fibra não sofrem os efeitos de corrosão, mas são mais caros. Por outro lado os tanques de aço são mais resistentes, mas precisam ser protegidos contra a corrosão. Os tanques de parede dupla (de aço ou de fibra) proporcionam a maior proteção contra vazamentos e podem ser facilmente combinados com um sistema de monitoramento automático para detecção contínua de vazamentos.

A detecção imediata de vazamentos de tanques subterrâneos pode ser feita de várias maneiras. As principais formas de detecção são:

- 1) controle de estoque,
- 2) sistemas de monitoramento, e
- 3) testes de estanqueidade.

O controle de estoque deveria ser feito diariamente nos tanques e é uma das técnicas mais adequadas de avaliação de perdas de produto. Os sistemas de monitoramento podem detectar vazamentos nos tanques e nas tubulações antes que o produto se desloque e cause danos ao meio ambiente. A maioria dos sistemas usa poços de observação e sensores localizados internamente nos tanques de parede dupla, o que facilita a detecção antes que o vazamento escape para o ambiente. Os testes de estanqueidade deveriam ser realizados sempre que o controle de estoque identificar perdas ou os sistemas de monitoramento detectarem vazamentos.

Além disso, um dos pontos mais críticos em que ocorrem vazamentos são as junções e uniões das tubulações, que devem ser contínuas e flexíveis para evitar estes problemas. Desta forma, são recomendadas as tubulações de polietileno de alta densidade (PEAD).

No Brasil, diversas cidades estão começando a aplicar normas específicas para obrigar os postos de serviços a realizarem controle de vazamentos de produtos. A padronização das medidas preventivas de controle de derramamentos nos postos e dos critérios para remediação de locais contaminados facilitaria o entendimento entre os órgãos legisladores, as distribuidoras e os proprietários dos postos de serviços automotivos.

Quanto ao Posto Cidade Jardim, as conclusões são as seguintes:

- Os equipamentos utilizados para armazenamento dos combustíveis são dos mais modernos existentes no mercado atual, constituindo-se de tanques de parede dupla de aço e fibra de vidro laminado e tubulações contínuas de polietileno de alta densidade.
- As medidas para controle de derramamentos empregadas no posto compreendem o controle de estoque, o monitoramento intersticial entre as paredes dos tanques e o monitoramento da qualidade da água subterrânea através de poços alocados da seguinte maneira:

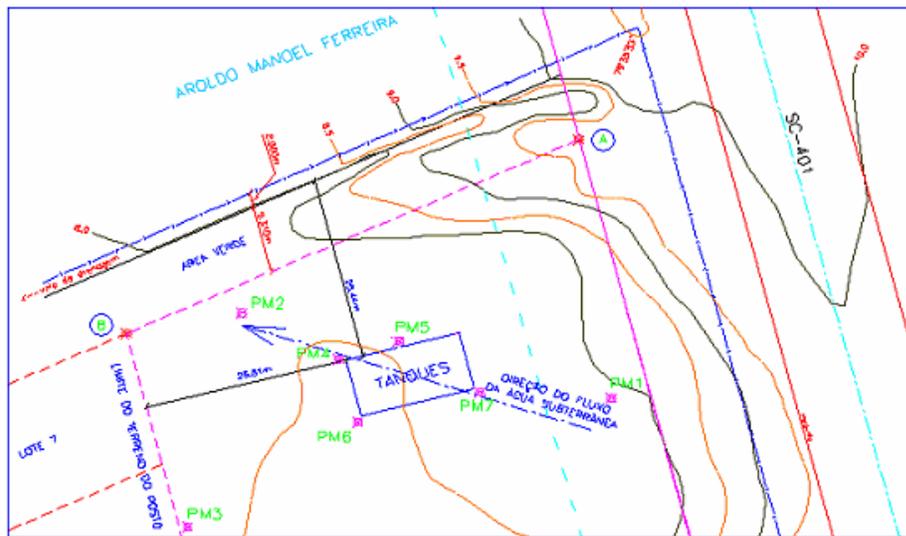


Figura 17: Localização dos poços de monitoramento da água subterrânea.

- A vala de drenagem localizada à direita do posto e os fundos do terreno do posto representam os pontos de exposição críticos em caso de derramamentos. Estes pontos estão localizados a, aproximadamente, 25 metros da área dos tanques na direção do fluxo da água subterrânea.
- O solo na região do Posto possui grande heterogeneidade de materiais, variando de uma argila e areia pura com pedregulhos a uma mistura destes dois tipos de solos entre si e com silte. Esta heterogeneidade implica em grande variabilidade na condutividade hidráulica do aquífero.
- As simulações utilizadas com o modelo *Risc₄* indicam que, em caso de derramamento capaz de manter as concentrações típicas encontradas de BTEX na água ($\cong 5,0$ mg/L), os pontos de exposição serão atingidos em, aproximadamente, 1 ano após a ocorrência do acidente, considerando-se a condutividade hidráulica do aquífero igual a 10^{-4} cm/s.
- A mesma simulação citada acima revelou que 1 em cada 100.000 pessoas corre o risco de desenvolver câncer pela ingestão da água contaminada,

principalmente pelo benzeno. Já os efeitos tóxicos provocados pelos demais compostos químicos, não se mostraram relevantes.

Os riscos de impactos ambientais causados por postos de serviços automotivos estão associados a um criterioso sistema de prevenção de acidentes e à distância da fonte de contaminação em relação aos pontos de exposição críticos. Considerando-se o alto padrão de proteção ambiental contra vazamentos instalado no Posto Cidade Jardim e o tempo estimado de 1 ano para que medidas de intervenção sejam realizadas em caso de derramamentos semelhantes ao simulado, são recomendadas as seguintes medidas adicionais para que se tenha um gerenciamento ambiental adequado das atividades desenvolvidas:

- Monitoramento do nível piezométrico do lençol subterrâneo juntamente com o monitoramento da qualidade da água subterrânea para avaliação da necessidade de alocação de novos poços no caso de ser constatada a possibilidade de inversão da direção do fluxo;
- Realização trimestral de análise de compostos BTEX na água subterrânea dos poços de monitoramento em volta dos tanques, por tratar-se de uma área de alto risco, conforme a ASTM E 1739-95, pois a contaminação leva menos de 2 anos para atingir os pontos de exposição, o que sugere a revisão do prazo de 1 ano para a realização destas atividades prevista pela legislação estadual;
- Arquivamento dos relatórios de controle de estoque dos combustíveis por pelo menos 1 ano;
- Informação imediata aos órgãos competentes (IBAMA e FATMA) de todos os vazamentos e derramamentos confirmados;
- Apresentação anual dos resultados das análises de BTEX, pH, óleos e graxas e detergentes dos pontos de monitoramento da água subterrânea para os órgãos competentes.
- Verificação e limpeza sistemática do tanque de separação água/óleo;
- Em caso de derramamentos, apresentação, em 15 dias, de plano de recuperação de produto e de descontaminação do solo e água subterrânea.

7. CONCLUSÕES FINAIS

Considerando a gravidade dos problemas causados ao meio ambiente e à saúde humana devido a exposições aos derivados de petróleo, percebe-se a necessidade do gerenciamento das atividades desenvolvidas pelos postos de serviços automotivos, na tentativa de prevenir acidentes.

O armazenamento das informações de cada local e a realização de uma análise de risco, anterior à ocorrência de derramamentos, permitem a definição de regras específicas para cada empreendimento. Como exemplo, pode-se citar o caso do Posto Cidade Jardim, em que é necessário um mínimo de 3 análises da água subterrânea por ano para prevenir o risco de contaminação, ao contrário do que normalmente é definido pelos órgãos de controle ambiental estaduais, que exigem a realização de apenas 1 análise por ano. Desta forma, o gerenciamento ambiental, associado ao banco de dados e à análise de risco, é uma maneira mais eficiente de se prevenir os impactos ambientais causados por derramamentos de derivados de petróleo, pois identifica as áreas de risco potencial de contaminação, prioriza as áreas a serem remediadas, adequa as ações emergenciais de contenção e remediação no caso de acidentes e aloca eficientemente os recursos financeiros.

Ressalta-se que o gerenciamento ambiental proposto inclui o cadastramento de todas as informações relativas aos postos em um banco de dados de fácil acesso e a análise de risco anterior à contaminação, possibilitando a definição de um plano de monitoramento específico para cada empreendimento. O banco de dados permite a rápida intervenção em caso de acidentes, pois dá acesso às características do local e às soluções adotadas por empreendimentos semelhantes, e distribui os postos por critério de maior risco, auxiliando o controle dos órgãos ambientais legais. O gerenciamento proposto, além de beneficiar o setor que lida com a comercialização de combustíveis, beneficiará também todas as comunidades que utilizam águas subterrâneas como fonte de abastecimento, pois diminui sensivelmente o risco de contaminação.

8. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. **NBR 13212 - Tanques subterrâneos de resina termofixa reforçada com fibra de vidro, para armazenamento de combustíveis líquidos em postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13220 – Manuseio e instalação de tanques subterrâneos de resina termofixa reforçada com fibra de vidro, para armazenamento de combustíveis líquidos em postos de serviços.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13312 – Construção de tanque atmosférico subterrâneo em aço-carbono.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13781 – Instalação de tanque atmosférico subterrâneo em postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13782/97 – Sistema de proteção externa para tanque atmosférico subterrâneo em aço-carbono e suas tubulações para postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13783/97 – Instalação hidráulica de tanque atmosférico subterrâneo em postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13784/97 – Detecção de vazamento em postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13785/97 – Construção de tanque atmosférico subterrâneo em aço-carbono de parede dupla metálica ou não metálica.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13786/97 – Seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis em postos de serviços.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13787/97 – Controle de estoque dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC).** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13788/97 – Proteção catódica para sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC) nos postos de serviço.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13895/97 – Construção de poços de monitoramento e amostragem.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 14623/00 – Posto de Serviço – Poço de monitoramento para detecção de vazamento.** Rio de Janeiro, 1997.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo e do Gás Natural 2002.** Disponível em:
<http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_estat.asp#> Acesso em: 02 de outubro de 2003.

AMERICAM SOCIETY FOR TESTING MATERIALS, ASTM. **E 1739-95: Standard guide for risk-based corrective action applied at petroleum release sites.** Philadelphia, 1995.

COMPAINHA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, CETESB. **Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.** São Paulo, 2001.

_____. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 1998 – 2000.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/agua_geral.asp> . Acesso em: 11 de janeiro de 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, CONAMA. **Resolução n. 273, de 29 de novembro de 2000.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

_____. **Resolução n. 009, de 31 de agosto de 1993.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

_____. **Resolução n. 273, de 29 de novembro de 2000.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

_____. **Resolução n. 293, de 12 de dezembro de 2001.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

_____. **Resolução n. 319, de 4 de dezembro de 2002.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

_____. **Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

CORRÊA FILHO, Carlos Roberto Rughiga. **Gerenciamento Ambiental Em Postos De Serviços Para Veículos Automotores De Via Terrestre.** Florianópolis, 1999. 82f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

CORSEUIL, H.X.; SCHNEIDER, M.R.; PEDROZO, M.F.M.; BARBOZA, E.M.; LINHARES, M.M. **Ecotoxicologia e Avaliação de Risco do Petróleo.** Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002. Série Cadernos de Referência Ambiental, v.12.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY – STATE OF MICHIGAN. **Tier 1 Lookup Tables for Risk-Based Corrective Action.** Rule 744 table – Groundwater screening levels and Rule 748 table – Soil: industrial and commercial II, III and IV, follow the guidelines provided by EPA 540/1-89-002. Last update: February 15, 2003. On line: http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3311_4109_4215-17551--,00.html .

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo. Editora Atlas, 1995.

FLORIANÓPOLIS. Petrobrás e Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Laboratório de Remediação de Águas Subterrâneas. **Sistema Integrado de Dados. Tutorial de Instalação e Utilização. Versão 1.0**. Florianópolis, 2003. (Manual SID, 1.0).

FUNDAÇÃO DE AMPARO À TECNOLOGIA E AO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, FATMA. **Instrução Normativa 01**. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/download/legislacao/tema3/in_01.doc>. Acesso em: 15 de abril de 2003.

MANZOCHI, Clarice Ilse Schwarz. **Gerenciamento Ambiental De Postos De Serviço Automotivos**. Florianópolis, 2001. 215f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 1.469, de 29 de dezembro de 2000**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/portarias/portaria.htm>>. Acesso em: 02 de outubro de 2003.

SCHNEIDER, M. R. **Avaliação dos Métodos para Determinação da Taxa de Biodegradação de Hidrocarbonetos Monoaromáticos e Etanol em Ambientes Subsuperficiais**. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

UNITED STATES OF AMERICA, TEXAS. Department of the Air Force. United States Air Force Environmental Restoration Program. Air Force Center for Environmental Excellence Technology Transfer Division. **Handbook for Remediation of Petroleum-Contaminated Sites (A Risk-Based Strategy)**. Brooks AFB, Texas, 1998. 285p.

UNITED STATES OF AMERICA. Spence Engineering and BP Oil International. **RISC₄ - Risk-Integrated Software for Clean-Ups. User's Manual**. USA, october, 2001.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Office of Compliance. Office of Enforcement and Compliance Assurance. Profile of the petroleum refining industry**. Washington, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, WHO. International Programme on Chemical Safety - IPCS. **Selected petroleum products**. Geneva, 1982.

9. ANEXOS

Incorporam este item os seguintes conjuntos de documentos:

ANEXO 1 - Relatório com os Resultados da Pesquisa do SID.

ANEXO 2 - Modelo de Questionário.

ANEXO 3 - Imagens do SID – Dados Cadastrados do Posto Cidade Jardim.

ANEXO 4 - Documentário Fotográfico do Posto Cidade Jardim.

ANEXO 1 - RELATÓRIO COM OS RESULTADOS DA PESQUISA DO SID



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS

Relatório com os Resultados da Busca

Dados Gerais:

Responsável:

Data: 22/04/2003

Estatísticas do Resultado:

Resultados Encontrados: 132

Campos Pesquisados: Razão Social(Empreend.); Nome Fantasia(Empreend.); CPF/CNPJ(Empreend.); Cidade(Empreend.); Estado(Empreend.); Razão Social(Emp. Dist);

Resultados da Busca: Lista

(Ordenado por Razão Social(Empreend.) de forma Ascendente)

Nº	Razão Social(Empreend.)	Nome Fantasia(Empreend.)	CPF/CNPJ(Empreend.)	Cidade(Empreend.)	Estado(Empreend.)	Razão Social(Emp. Dist)
1	A F COMERCIAL S/A		77884211/0001-69	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
2	A. ANGELONI & CIA LTDA	POSTO ANGELONI	836469840040-16	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
3	A. ANGELONI & CIA LTDA	POSTO ANGELONI	836469840024-04	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
4	ABRAHAO & CIA LTDA	PIT STOP ABRAAO	02992596/0001-89	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
5	AGB AUTO POSTO LTDA		788661670007-12	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
6	ALEXANDRE COMERCIO DE AUTOMOVEIS LTDA FILIAL L		825300800002-32	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
7	ALMEIDA & FILHOS LTDA	AUTO POSTO ALMEIDA	82359188/0001-94	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
8	ANICACIO ANTONIO MACEDO	POSTO RIBEIRAO	838638270002-07	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
9	ANICACIO ANTONIO MACEDO	POSTO MACEDO II	838638270003-80	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
10	ANICACIO ANTONIO MACEDO	POSTO MONTE VERDE	838638270004-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
11	ANICACIO ANTONIO MACEDO	POSTO MACEDO	838638270001-18	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
12	ARGG PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA	POSTO BEIRAMAR	02143077/0001-46	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
13	AUTO CENTER RIO TAVARES LTDA.	POSTO DIVELIN	03574333/0001-12	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
14	AUTO POSTO ALFA 3 LTDA		00597519/0001-07	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
15	AUTO POSTO BALNEARIO LTDA	POSTO KART	82511114/0001-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
16	AUTO POSTO BASE 10 LTDA	AUTO POSTO BASE 10	03221375/0001-70	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
17	AUTO POSTO BIG BOSS LTDA.	POSTO DIVELIN	78539160/0001-09	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
18	AUTO POSTO BIGAS LTDA	POSTO CIDADE UNIVERSITARIA	73511800/0001-40	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
19	AUTO POSTO CAVALHEIRO LTDA	POSTO CAVALHEIRO	02544886/0001-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
20	AUTO POSTO CORDEIRO LTDA		79397824/0001-05	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
21	AUTO POSTO DA VOVO LTDA		03799489/0001-00	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
22	AUTO POSTO DE ABASTECIMENTO E SERVICOS 5 ESTRELAS LTDA		05031458/0001-21	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
23	AUTO POSTO DESTEROA LTDA.	POSTO DIVELIN	82703893/0001-04	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
24	AUTO POSTO DOS AÇORES LTDA	AUTO POSTO DOS AÇORES	82160375/0001-83	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
25	AUTO POSTO ESQUINA LTDA	POSTO ESQUINA	72564504/0001-64	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
26	AUTO POSTO FLORIANOPOLIS LTDA		80127657/0001-53	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
27	AUTO POSTO ILHA NORTE COM DE COMB E LUBRIFICANTES LTDA	POSTO DIVELIN	00695412/0001-93	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
28	AUTO POSTO ILHEU LTDA	AUTO POSTO ILHEU	04271009/0001-98	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
29	AUTO POSTO INGLESES LTDA	POSTO INGLESES	03578535/0001-32	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
30	AUTO POSTO INTERLAGOS LTDA	POSTO INTERLAGOS	82512419/0001-97	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
31	AUTO POSTO ITACORUBI LTDA		80737539/0001-67	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
32	AUTO POSTO NIENKOTTER LTDA	POSTO NIENKOTTER	75459461/0001-26	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
33	AUTO POSTO NIENKOTTER LTDA	POSTO BOM ABRIGO	75459461/0004-29	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
34	AUTO POSTO PARQUE SÃO JORGE LTDA.	POSTO PARQUE SÃO JORGE	01621824/0001-41	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
35	AUTO POSTO POP LTDA		755309490002-83	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
36	AUTO POSTO POP LTDA FILIAL 2		755309490003-64	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
37	AUTO POSTO POP LTDA FILIAL 3		755309490004-45	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
38	AUTO POSTO POP LTDA MATRIZ		75530949/0001-00	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
39	AUTO POSTO PROCOPENSE LTDA		82136961/0001-92	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
40	AUTO POSTO SAMBAQUI LTDA	POSTO SAMBAQUI	82125139/0001-26	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
41	AUTO POSTO TALISMA LTDA	POSTO TIO PATINHAS	00087804/0001-70	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
42	AUTO POSTO TRINDADE LTDA	POSTO TRINDADE	79003501/0001-97	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
43	AUTO POSTO ZAGA LTDA	AUTO POSTO ESSO CAPOEIRAS	82119316/0001-22	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
44	AVILA & MULLER LTDA	POSTO AVILA	04519713/0001-17	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
45	BARCELLOS CARQUEJA & CIA LTDA	POSTO RESSACADA	014010050002-70	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
46	BARCELLOS, CARQUEJA & CIA LTDA	POSTO DA ILHA	014010050005-12	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
47	BARCELLOS, CARQUEJA & CIA LTDA	POSTO PONTA DAS CANOAS	014010050004-31	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
48	BARCELLOS, CARQUEJA & CIA LTDA	POSTO CACHOEIRA	014010050003-50	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
49	BARCELLOS, CARQUEJA & CIA LTDA	POSTO RESSACADA	01401005/0001-99	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
50	BIG IMAGI COMBUSTÍVEIS E SERVIÇOS LTDA	POSTO DIVELIN	01963041/0001-46	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
51	BORTOLOTTO REVENDA DE COMB. E LUBRIF. LTDA	POSTO DA ILHA	80679426/0001-52	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
52	CARIONI COMERCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS LTDA	CARIONI COMBUSTÍVEIS	82503080/0001-51	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
53	CENTRO COMERCIAL CANASVIEIRAS LTDA	POSTO CANASVIEIRAS	82895954/0001-74	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
54	COLONIAL PRODUTOS E SERVIÇOS LTDA	COLONIAL	00108775/0001-85	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
55	COMBUSTÍVEIS ZAPELINI LTDA		83937813/0001-30	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
56	COMERCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES INGLESES LTDA	POSTO SULCAR	05377409/0001-45	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
57	COMPLEXO COMERCIAL NAUTICO LTDA - FILIAL	MARINA PONTA DA AREIA	73808495/0001-53	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
58	COSTEIRA COMERCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES LTDA	POSTO COSTEIRA	95830956/0001-27	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.

59	COSTEIRA COMERCIO DE COMBUSTIVEL E LUBRIFICANTE LTDA	AUTO POSTO COSTEIRA	958309560002-08	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
60	CRESPO COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	AUTO POSTO CRESPO	01962969/0001-06	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
61	DILNEI DILMON DA COSTA	POSTO VILLAGE	00627939/0001-80	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
62	FJS COMERCIO DE COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES LTDA	POSTO CINCO	81317174/0001-84	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
63	GM COMERCIO DE COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES LTDA	AUTO POSTO VERANEIO	02594481/0001-36	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
64	GRANDO E CARQUEIA LTDA	POSTO CACHOEIRA	00309965/0001-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
65	IATE CLUB DE SANTA CATARINA VELEIROS DA ILHA		82510504/0001-16	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	POLIPETRO DISTRIBUIDORA DE COMBUSTIVEIS LTDA.
66	JAB COMERCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA		79522207/0001-86	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
67	JOCA'S COM COMBS LTDA		00993982/0001-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
68	JOIA COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	JOIA POSTO 24 HORAS	81602724/0001-07	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
69	JOIA POSTO LTDA	J. CRISTOVÃO COMBUSTIVEIS	83890814/0001-76	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
70	JOSE PEDRO DA SILVA RAMOS	POSTO VILLAGE	01163511/0001-97	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
71	KNANDI COM. DE COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES LTDA	POSTO JURERÉ	788724620002-77	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
72	KNANDI COM. DE COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES LTDA	POSTO COQUEIROS	78872462/0001-96	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
73	KOERICH S/A COMERCIO DE AUTOMOVEIS	KOESA	83882936/0001-10	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
74	LWAN COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	POSTO FERRARI	73273450/0001-21	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
75	M B F LTDA	AUTO POSTO FILIPE I	01191420/0001-30	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
76	MAKRO ATACADISTA S.A.	MAKRO	474276530052-65	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
77	MARIA CAROLINA DA SILVEIRA	POSTO CAROLINA	80997000/0001-47	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
78	MARIA DO ROCCO RODRIGUES RUTHES PEREIRA	POSTO DIVELIN	80134463/0001-85	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
79	NADAS & CIA LTDA	POSTO CIDADE JARDIM	03168677/0001-21	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
80	NICO COMERCIO DE COMBUSTIVEL LTDA	POSTO ATLANTICO SUL	03564521/0001-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
81	PANTANAL AUTO POSTO LTDA		04487433/0001-74	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
82	POSTO APOLO LTDA		02613216/0001-58	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
83	POSTO AVENIDA LTDA	POSTO AVENIDA	83872762/0001-05	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
84	POSTO AVIÃO LTDA		02742589/0001-29	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
85	POSTO CAMARAO LTDA	POSTO CAMARAO	72202971/0001-25	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
86	POSTO CAPITAL LTDA	POSTO IPIRANGA	79309894/0001-56	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
87	POSTO CARQUEIA LTDA	POSTO RAI0	76831999/0001-82	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
88	POSTO CORREGO GRANDE II LTDA.		02813650/0001-81	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
89	POSTO CORREGO GRANDE LTDA.		02476505/0001-05	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
90	POSTO DE SERVIÇOS ABRAAO LTDA	POSTO ABRAAO	80754914/0001-67	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
91	POSTO DE SERVIÇOS ILHA BELA LTDA		04094401/0001-09	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
92	POSTO DE SERVIÇOS ILHA BELA LTDA	POSTOS ILHA BELA	04094401/0002-90	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
93	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	02061642000983	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
94	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	02061642001017	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
95	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	02061642001289	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
96	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	02061642/0001-26	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
97	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	020616420011-06	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
98	POSTO DIVELIN LTDA	POSTO DIVELIN	020616420013-60	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
99	POSTO FAZENDA DO RIO TAVARES LTDA	POSTO VIEIRA	03481754/0001-07	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TRANSPORTES DALÇOQUIO LTDA
100	POSTO GALO LTDA	POSTO GALO - SL	813262580002-65	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
101	POSTO GALO LTDA	POSTO GALO - BA	813262580006-99	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
102	POSTO GALO LTDA	POSTO GALO - RT	813262580004-27	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
103	POSTO GALO LTDA	POSTO GALO	813262580005-08	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
104	POSTO GALO LTDA	POSTO GALO - SL	81326258/0001-84	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
105	POSTO IPIRANGA LTDA	POSTO IPIRANGA	83888404/0001-90	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
106	POSTO ITAGUAÇU COMERCIO DE COMB LTDA	POSTO ITAGUAÇU	80154560/0001-30	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
107	POSTO MACEDO LTDA	POSTO MACEDO	02461037/0002-23	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
108	POSTO MARAJARA LTDA	POSTO MARAJARA	75496653/0001-02	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
109	POSTO MARILIU LTDA	POSTO MARILIU	83257444/0001-34	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
110	POSTO NIKI LTDA	POSTO NIKI	03244163/0001-08	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
111	POSTO PETROPOLIS LTDA	POSTO PETROPOLIS	83813915/0001-43	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	SHELL BRASIL S.A.
112	POSTO RAI0 DE SOL LTDA	POSTO RAI0 DE SOL II	03932800/000210	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	Bandeira BRANCA.
113	POSTO RAI0 DE SOL LTDA	POSTO RAI0 DE SOL	03932800/0001-39	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
114	POSTO RIO VERMELHO LTDA	POSTO BOM JESUS	85102598/0002-83	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
115	POSTO RIO VERMELHO LTDA		85102598/0001-82	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
116	POSTO RITA MARIA LTDA	VITOR CABRAL SILVEIRA	83190272/0001-29	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
117	POSTO SANTA MONICA LTDA	POSTO MAURO RAMOS	008892250002-21	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
118	POSTO SANTA MÓNICA LTDA	AUTO POSTO SANTA MÓNICA	00889225/0001-40	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
119	POSTO SAO JOAO LTDA		79009254/0001-20	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
120	POSTO VIEIRA LTDA	POSTO VIEIRA	03067143/0001-09	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TRANSPORTES DALÇOQUIO LTDA
121	SAN MARINO AUTO POSTO LTDA	SAN MARINO	00653693/0001-11	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA LTDA
122	SANTA MONICA POSTO DE SERVIÇOS LTDA		03373072/0001-72	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
123	SANTANNA COMÉRCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	POSTO SANTANNA	03753665/0001-64	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	POLIPETRO DISTRIBUIDORA DE COMBUSTIVEIS LTDA.
124	SOCIEDADE ABAST. SANTA BARBARA LTDA	NOSSO POSTO	836506550003-02	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
125	SULCAR POSTO DE SERVIÇOS LTDA		76840198/0001-83	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
126	TELHO MANOEL VERAS		82140526/0001-31	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
127	TOURING CLUB DO BRASIL	POSTO HELIO RIBEIRO DA SILVA	336398650011-23	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
128	UNIAO BENEFICIENTE DOS CHAUFFEURS DE SANTA CATARINA	POSTO UNIAO	83936716/0001-22	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
129	VALTER SEBASTIAO DIAS DE OLIVEIRA	AUTO POSTO ATLANTICO	01191420/0000246	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.
130	VALTER SEBASTIAO DIAS DE OLIVEIRA	AUTO POSTO VERANEIO	01191420/0001-65	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
131	VIEIRAS COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	JOIA POSTO CAPOEIRAS	85368892/0001-30	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA.
132	VILA RICA COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	VILA RICA COMERCIO DE COMBUSTIVEIS LTDA	023149080002-86	FLORIANÓPOLIS	Santa Catarina	TEXACO BRASIL S.A.

Opções:

Critério de Ordenação: Ascendente

Campo a ordenar: Razão Social(Empreend.)

Aplicar

ANEXO 2 - MODELO DE QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO PARA POSTOS DE SERVIÇOS AUTOMOTIVOS

Identificação Do Responsável Pelo Empreendimento			
Nome:			
R.G.:	Órgão Expedidor:	UF:	CPF:
Endereço:			
Complemento:			
Bairro:	CEP:	Município:	UF:
Telefone:()	Fax: ()	E-mail:	

Identificação Do Empreendimento			
Razão social:			
Nome fantasia:			
Endereço:			
Complemento:		Bairro:	
CEP:	Município:		UF:
Inscrição Estadual:		CNPJ nº:	
Inscrição Municipal:			
Endereço p/ correspondência:			
Bairro:	CEP:	Município:	UF:
Contato (nome):		Cargo:	
Telefone: ()	E-mail:		
Registro na ANP:		Registro Anterior na ANP:	
Data de início da Operação: / /		Data de Encerramento da Operação: / /	
Contato junto a FATMA:		Telefone: ()	
Fax : ()		E-mail:	
Código da atividade (preenchido pela FATMA):			

Dados Da Distribuidora(s)/Fornecedora(s)	
Razão Social:	
Responsável:	R.G.:

Telefone: ()	Fax: ()	E-mail:	
Endereço p/ Correspondência:			
Complemento:		CPF/CNPJ:	
Bairro:	CEP:	Município:	UF:

Proprietário Dos Equipamentos E Sistemas			
Razão Social:			
Responsável:		R.G.:	
Telefone: ()	Fax: ()	E-mail:	
Endereço p/ Correspondência:			
Complemento:		CPF/CNPJ:	
Bairro:	CEP:	Município:	UF:
Observação para o caso de diferentes proprietários:			

Localização da Área			
<i>Localização de acordo com Legislação Municipal:</i>			
<input type="checkbox"/> Zona Urbana: <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Mista <input type="checkbox"/> Outra. Especificar:			
<input type="checkbox"/> Zona Rural			
<input type="checkbox"/> Zona Fluvial / Lacustre			
<input type="checkbox"/> Zona Marítima			
<input type="checkbox"/> Outra:			
<i>Coordenadas Geográficas e UTM:</i>			
Latitude:	Longitude:	UTM(E):	UTM(N):

Ambiente Entorno Do Empreendimento Num Raio De 100m		
	Sim	Não
Rua com galeria de drenagem de águas		
Rua com galeria de esgotos ou de serviços		
Esgotamento Sanitário em fossas em áreas urbanas		
Edifício multifamiliar sem garagem subterrânea até quatro andares		
Edifício multifamiliar com garagem subterrânea com mais de quatro andares		
Favela em cota igual ou inferior		
Edifícios de escritórios comerciais com mais de quatro andares		
Garagem ou túnel construídos no subsolo		
Poço de água artesiano ou não, para consumo doméstico		
Casa de espetáculos ou templos religiosos		

Hospital		
Metrô		
Transporte ferroviário de superfície		
Atividades industriais de risco conforme NB-16		
Água do subsolo utilizada para consumo público da cidade		
Corpos naturais superficiais de água destinados a:		
a) abastecimento doméstico		
b) proteção das comunidades aquáticas		
c) recreação de contato primário		
d) irrigação		
e) criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana		
f) drenagem		

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	
Tipo e característica do solo:	
Topografia:	
Geologia/hidrogeologia/geotecnia:	
Recursos hídricos (nascentes, olhos d'água, cursos d'água, etc):	
Cobertura vegetal:	

Acessos (alternativas, condições de tráfego, necessidade, etc):
Características do entorno (usos do solo, residências, áreas de interesse ambiental, etc):

ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Área total terreno (m ²):	Área construída (m ²):
---------------------------------------	------------------------------------

SITUAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

<input type="checkbox"/> Empreendimento Regular	<input type="checkbox"/> Empreendimento Impactado
<input type="checkbox"/> Possui Licença Ambiental de Operação	Data de Vencimento: / /

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Lavagem De Veículos: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Em Caso Afirmitivo, informar a média de veículos/dia : _____
Troca De Óleo <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Borracharia <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Existem instalações para o abastecimento de gás natural veicular <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Em Caso Afirmitivo, descrever os equipamentos/sistemas:
Há venda ou estoque de botijões de gás liquefeito de petróleo (GLP) <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

OUTROS (lanchonete, loja de conveniência, restaurante, bar, etc.) <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Especificar:

INFORMAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES		
Número de Funcionários		
Comércio varejista de combustíveis:	Outros serviços:	Administração:
Regime de Funcionamento:		
Horas/dia:	Dias/mês:	Meses/ano:
Fonte de Abastecimento de Água		
<input type="checkbox"/> Rede Pública. Empresa fornecedora:		
<input type="checkbox"/> Poço Artesiano. Nível estático:		
<input type="checkbox"/> Nascente. Nome:		
<input type="checkbox"/> Lago/lagoa. Nome:		
<input type="checkbox"/> Arroio. Nome:		
<input type="checkbox"/> Rio. Nome:		
Consumo de Água		
m ³ /h	m ³ /dia	
Fonte de Energia Elétrica		
<input type="checkbox"/> Concessionária Pública. Empresa fornecedora:		
<input type="checkbox"/> Outra. Especificar:		

Características da Atividade		
Tipo e Volume de Combustível a Comercializar		
Tipo de Combustível	Volume	(litro/mês)
<input type="checkbox"/> Gasolina		
<input type="checkbox"/> Álcool		
<input type="checkbox"/> Diesel		
<input type="checkbox"/> Querosene		
<input type="checkbox"/> Lubrificantes		
<input type="checkbox"/> Outros		

Características dos Tanques de Combustíveis								
Tanque N°	Tipo de Combustível (1)	Volume do Tanque (em litros) (2)	Tipo de Tanque (3)	Ano de Instalação do Tanque	Teste de estanqueidade (4)	Foi verificado vazamento no tanque? (5)	Em Operação	
							Sim	Não
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
Proprietário dos tanques (nome):								
Endereço:								

- (1) Tipo de Combustível: é um código – ver tabela.
 (2) Volume de cada tanque.
 (3) Tipo de tanque: é um código, ver tabela.
 (4) e (5) Informar a época no formato "mês/ano",

Tabela – Tipo de Tanque		
Código	Tipo de Tanque	Volume
1	Tanque desconhecido	
2	Tanque de aço carbono – ABNT – NB 190	10.000
3	Idem	15.000
4	Idem	20.000
5	Tanque subterrâneo de resina termofixa reforçada com fibra de vidro-parede simples	15.000
6	Idem: tanque não compartimentado	30.000
7	Idem: tanque compartimentado (15.000 +150001)	30.000
8	Tanque subterrâneo de resina termofixa reforçada com fibra de vidro-parede dupla – ABNT – NBR 13212	15.000
9	Idem: tanque não compartimentado	30.000
10	Idem: tanque compartimentado (15.000 + 150001)	30.000
11	Tanque atmosférico subterrâneo em aço carbono – ABNT – NBR 13312 – parede simples com revestimento	15.000

07										
08										

Proprietário das Bombas (nome):

Endereço:

Periodicidade de manutenção das instalações (anos)
<p>De armazenamento: • tanques subterrâneos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • equipamentos: <p>De abastecimento: • bombas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • equipamentos:
<p>Já foram substituídos tanques? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Se a resposta for sim, informar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • motivo: • quantidade: • data das trocas:
<p>Existem poços de monitoramento das águas subterrâneas? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Se positivo, informar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • data da última coleta: • resultado da análise:
<p>Existe dispositivo de recuperação dos gases do(s) tanque(s)? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Se afirmativo, descrever qual o tipo utilizado:</p>
<p>Quais os métodos de detecção de vazamentos em tanques adotados pelo posto?</p>
<p>Existe proteção catódica para o sistema de armazenamento de combustível? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Caso exista proteção catódica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • qual a frequência de manutenção do sistema anti-corrosão? • qual a última data de manutenção do sistema anti-corrosão?

Equipamentos E Sistemas de Controle		
Controle de Estoques	() manual	() automático
	Sim	Não
Monitoramento Intersectorial automático		
Poços de Monitoramento de águas subterrâneas		
Poços de Monitoramento de vapor		
Válvula de retenção junto a Bombas		
Proteção contra derramamento		
• Câmara de acesso à boca de visita do tanque		
• Contenção de vazamento sob a unidade abastecedora		
• Canaleta de contenção da cobertura		
• Caixa separadora de água e óleo		
Proteção contra transbordamento		
• Descarga selada		
• Câmara de contenção de descarga		
• Válvula de proteção contra transbordamento		
• Válvula de retenção de esfera flutuante		
• Alarme de transbordamento		
Outros (descrever)		

Pisos	Tipo de Pisos
Área de Abastecimento	<input type="checkbox"/> Piso impermeável: <input type="checkbox"/> Com calha coletora de líquidos derramados <input type="checkbox"/> Sem calha coletora <input type="checkbox"/> Piso comum <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
Área de Troca de Óleo	<input type="checkbox"/> Piso impermeável: <input type="checkbox"/> Com calha coletora de líquidos derramados <input type="checkbox"/> Sem calha coletora <input type="checkbox"/> Piso comum <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
Área de Descarga	<input type="checkbox"/> Piso impermeável: <input type="checkbox"/> Com calha coletora de líquidos derramados <input type="checkbox"/> Sem calha coletora <input type="checkbox"/> Piso comum <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
Área de Lavagem	<input type="checkbox"/> Piso impermeável: <input type="checkbox"/> Com calha coletora de líquidos derramados <input type="checkbox"/> Sem calha coletora <input type="checkbox"/> Piso comum <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
Outros	

Caracterização dos Efluentes		
Efluentes Líquidos		
Fontes de Geração	Vazão	
	m ³ /h	m ³ /d
<input type="checkbox"/> Esgoto Sanitário		
<input type="checkbox"/> Lanchonete		
<input type="checkbox"/> Restaurante		
<input type="checkbox"/> Lavação de Veículos		
<input type="checkbox"/> Troca de Óleo		
<input type="checkbox"/> Outros. Especificar:		

(*) Simbologia para ser usada em Tanques Compartimentados

Sistema de Tratamento/Lançamento	
Esgoto Sanitário	
Sistema de Tratamento	Corpo Receptor (Local de Lançamento)
<input type="checkbox"/> Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	<input type="checkbox"/> Rede Pública de Esgoto
<input type="checkbox"/> Fossa Séptica e Sumidouro	<input type="checkbox"/> Rede Pública Pluvial
<input type="checkbox"/> Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro	<input type="checkbox"/> Rio. Nome:
<input type="checkbox"/> Concessionária Pública	<input type="checkbox"/> Subsolo/Infiltração
<input type="checkbox"/> Coletivo	Bacia Hidrográfica do corpo receptor:
<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:	

Efluentes de troca de óleo e/ou lavação de veículos	
Sistema de Tratamento	Corpo Receptor (Local de Lançamento)
<input type="checkbox"/> Caixa de retenção de areia e outros sólidos grosseiros	<input type="checkbox"/> Rede Pública de Esgoto
<input type="checkbox"/> Separador água/óleo	<input type="checkbox"/> Rede Pública Pluvial
<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:	<input type="checkbox"/> Rio. Nome:
	<input type="checkbox"/> Infiltração
	<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:

RESÍDUOS SÓLIDOS				
Tipo	Setor de Origem	Quantidade (kg/mês)	Armazenamento	Destino Final
Embalagem de Óleo Lubrificante				
Filtros de Óleo				
Outras Embalagens				
Resíduos de Borracharia				
Areia e Lodo do fundo do Separador				
Outros:				

Óleos Lubrificantes		
Tipo de óleo comercializado (marca):		É reciclável? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Armazenamento dos óleos usados: <input type="checkbox"/> recipientes adequados resistentes a vazamentos. <input type="checkbox"/> contaminado por produtos químicos, combustíveis, solventes e outras substâncias.		
Óleo lubrificante usado proveniente da troca de óleo e o óleo recuperado nos separadores água/óleo/sólido serão retirados por:		
Nome/Razão Social:		
Autorização do Órgão Competente:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Destino final será:		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:

Outros Resíduos (Descrição do Destino Final)		
Embalagens de óleo lubrificante		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Outras embalagens (shampoos, limpa-vidros, removedores, etc)		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Filtros de Óleo		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Areia e lodo do fundo do(s) separador(es) água/óleo		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Resíduo de borracharia		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Outros (administração, restaurante, etc.)		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:

DADOS DA DISTRIBUIDORA/FORNECEDORA EM SANTA CATARINA		
Nome/Razão Social:		
Endereço:		
CEP:	Município:	UF:
Técnico responsável:		
Telefone para contato::		

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS PARA ATIVIDADES QUE ESTÃO
EM OPERAÇÃO**

Informar da realização do último teste de estanqueidade no sistema de armazenamento e tubulações.
Informar da ocorrência de algum vazamento nos tanques e/ou tubulações, quais as medidas adotadas, se houve participação da distribuidora e qual técnico ou empresa realizou.
Quais os métodos de detecção de vazamento em tanques adotados pelo posto? (indicar as normas adotadas – NBR ou outra).

INFORMAÇÕES SOBRE ESTUDOS REALIZADOS	
INFORMAÇÕES DO ESTUDO	
Título:	
Responsável:	
Data:	Local:
Observações:	
Requerente:	
CONTAMINANTE	
Nome:	
Densidade (g/cm ³):	Solubilidade em H ₂ O (mg/L):
Part.Octn./H ₂ O (KOW):	Part.Solo./Carb. (KOC):
Peso Molecular (g/mol):	Meia Vida (anos):
Coefic. Decaimento (1/ano):	Tipo:

ETANOL	
Nome:	
Coefic. Inibição (mg/L):	Meia Vida (anos):
Coefic. Decaimento (1/ano):	Tipo:
TEMPO	
Tempo de Simulação (anos):	Intervalo de Saída (meses):
Data de Derramamento: / /	Data do Início da Simulação: / /
DISPERSIVIDADE	
Comprimento da Pluma (m):	Coeficiente:
Tipo:	Dispersão Transversal (m):
HIDROGEOLOGIA	
Porosidade (m):	Condutividade (m):
Recarga (m):	Cota base do aquífero (m):
RETARDO	
Coefic. Retardo:	Tipo:
Densidade do solo (kg/m ³)	Carbono Orgânico (%):

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	
Nome:	
Cargo:	
Declaro, sob as penas da Lei, a veracidade das informações prestadas na presente Instrução Normativa.	
....., em	
..... / /	
(local)	
Assinatura:	Carimbo da
empresa:	

ANEXOS

- Imagem do Empreendimento
 Documentos

ANEXO 3 - IMAGENS DO SID - DADOS CADASTRADOS DO POSTO CIDADE
JARDIM

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências
 - Informações sobre os Equipamentos
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
- Modelo

//Empreendimento/Informações Gerais

Dados Gerais | Imagens do Empr. | Documentos Anexos

Nome Fantasia : POSTO CIDADE JARDIM

Inscrição Estadual : 253988020 Inscrição Municipal : Isent

Registro Atual ANP : SC0004104 Registro Anterior ANP : 276536

Latitude : 27°32'55" Longitude : 48°30'31"

Utm - E (m) : Utm - N (m) :

Classificação

Posto de Serviço Refinaria

Terminal Área de Exploração e Produção

Outros(Especificar) :

Data Inicio Operação : 13/06/2000 00:00:00

Data Encerramento Operação : 01/01/1900 00:00:00

Empreendimento 1 de 1

Figura 1: Informações gerais do empreendimento.

Acessando as demais janelas desta seção, podem ser incluídas imagens do empreendimento e documentos anexos.

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências
 - Informações sobre os Equipamentos
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
- Modelo

//Empreendimento/Informações Gerais/Dados Gerais do Empreendimento

Razão Social : NADAS & CIA LTDA

Proprietário/Responsável : JEAN MICHEL NADAS N° Doc. Identidade : 9541868

Endereço : RODOVIA SC 401 - 5/N CPF/CNPJ : 03168677/0001-21

Complemento : KM 05 Bairro : SACO GRANDE

End. Eletrônico : poidjard@terra.com.br Telefone : (48)335-6440

Cidade : FLORIANÓPOLIS Fax : (48)335-6520

Estado : Santa Catarina Cep : 88030-400

Posto com Cadastro Atualizado na ANP.

Observações :

O valor do Doc. Identidade deve estar no formato XXXXXXXX-X para ser considerado válido

Empreendimento 1 de 1

Figura 2: Dados do empreendimento.

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências**
 - Informações sobre os Equipamentos
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
- Modelo
 - Informações do Estudo
 - Contaminante
 - Etnal
 - Tempo
 - Dispersividade
 - Hidrogeologia
 - Retardo

Empreendimento/Histórico de Ocorrências

Dados :

Ocorrências | Lista de Imagens | Documentos Anexos

Data de Abertura : 01/01/1900 00:00:00

Data de Fechamento : 01/01/1900 00:00:00

Descrição :

Solução Adotada :

Observações :

Custo da Solução (R\$): 0.0

OBS: Caso seja necessário, anexar um ou mais arquivos com a Simulação do Modelo executado no SCBR na Lista de Documentos Anexos

Ocorrência -1 de 0 Retornar à Lista

Empreendimento 1 de 1

Figura 3: Informações sobre ocorrências registradas.

Neste item também há opção para armazenamento de imagens e documentos.

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências
 - Informações sobre os Equipamentos**
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
- Modelo
 - Informações do Estudo
 - Contaminante
 - Etnal
 - Tempo
 - Dispersividade
 - Hidrogeologia
 - Retardo

Empreendimento/Informações sobre os Equipamentos

Questionamentos | Relação/Situação dos Tanques | Relação/Situação das Linhas/Bombas

Substituições :

Motivo :

Quantidade : 0

Data da Substituição : 01/01/1900 00:00:00

Poços de Monitoramento :

Data Última Coleta : 01/11/2000 00:00:00

Resultado da Análise : Não foi constatada a presença de hidrocarbonetos.

Dispositivo de Recuperação de Gases :

Descrição do Dispositivo : Existe apenas respiro para liberação dos gases formados no interior dos tanques.

Métodos de Detecção de Vazamentos : - Controle de estoque automático realizado através do sistema "Weeder Root", modelo TLS 350, com central de alarme conectada a sensores distribuídos nos espaços intersticiais dos tanques, sob a tubulação e junto às bombas;

Proteção Catódica :

Descrição do Método de Proteção : Não, pois os tanques são não metálicos, em aço carbono, revestidos com fibra de vidro.

Frequência Manutenção : 0 anos

Data Última Manutenção : 01/01/1900 00:00:00

Empreendimento 1 de 1

Figura 4: Informações sobre os equipamentos.

As demais janelas desta seção permitem a inserção de informações sobre os tanques, tubulações e bombas instalados no posto.

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências
 - Informações sobre os Equipamentos
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
- Modelo

Empreendimento/Informações Institucionais

Localização da Atividade Conforme a Legislação Municipal : Area de Entorno do Estabelecimento (Raio 100m) :

Zona Urbana : Comercial

Zona Rural

Zona Fluvial/Lacustre

Zona Marítima

Outra (Descrever no campo abaixo) :

Zona Mista: área urbana preferencialmente comercial e área de preservação de uso limitado.

Empreendimento 1 de 1

Figura 5: Informações sobre a localização do empreendimento.

Na segunda janela deste item são cadastradas as características da área do entorno num raio de 100 m.

Sistema Integrado de Dados - v1.0

Arquivo Visualizar Pesquisa Ajuda

Empreendimento/Informações Ambientais

Categoria de Dados

- Empreendimento
 - Informações Gerais
 - Detalhes do Empreendimento
 - Dados Gerais do Empreendimento
 - Distribuidora de Combustíveis
 - Fornecedora de Equipamentos
 - Responsável pelo Empreendimento
 - Histórico de Ocorrências
 - Informações sobre os Equipamentos
 - Informações Comerciais
 - Informações Institucionais
 - Características Operacionais
 - Informações Ambientais
 - Modelo

Situação Ambiental :

Empreendimento não Impactado Empreendimento Impactado

Possui Licença Ambiental de Operação Data do Vencimento : 01/01/1900 00:00:00

Informações Ambientais Gerais :

Área do Empreendimento Fontes de Água Lançamento de Efluentes Resíduos Sólidos Equipamentos e sistemas de controle Pavimento

Controle de Estoques : Automático

Monitoramento Intersectorial automático

Poços de monitoramento de águas subterrâneas

Poços de monitoramento de vapor

Válvula de retenção junto a bombas

Proteção contra derramamento Proteção contra transbordamento

Câmara de acesso à boca de visita do tanque Descarga selada

Contenção de vazamento sob a unidade abastecedora Câmara de contenção de descarga

Canaleta de contenção de cobertura Válvula de proteção contra transbordamento

Caixa separadora de água e óleo Válvula de retenção de esfera flutuante

Alarme de transbordamento

Outros (descrever) :

- Controle de Estoques automático através do sistema "Veeder Root", modelo TLS 350;
- Sistema de informatização integrado GEMCO entre bombas e caixa;
- Existem 07 poços de monitoramento de águas subterrâneas: 3 junto aos tanques, 1 na área de descarga e 3 na área do aquífero.
- Proteção contra corrosão em tanques subterrâneos: tanque de parede dupla, fabricado em material não-metálico.
- Proteção contra corrosão em tubulações subterrâneas: tubulação fabricada em material não-metálico.

 Caso seja necessário, alterar as informações contidas no Histórico de Ocorrências para este Empreendimento

Empreendimento 1 de 1

Figura 6: Informações ambientais.

As informações sobre a área ocupada pelo posto, fontes de abastecimento de água, tratamento e pontos de lançamento de efluentes, geração e destino de resíduos sólidos, equipamentos e sistemas de controle de vazamentos, além do tipo de pavimentação existente, são incluídas nesta etapa do cadastro.

ANEXO 4 – DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO DO POSTO CIDADE JARDIM.



Foto 1: Vista geral do posto com destaque para a área dos tanques



Foto 2: Vista próxima à vala de drenagem.



Foto 3: Área dos tanques subterrâneos de armazenamento de combustível.



Foto 4: Detalhe dos diferentes poços de monitoramento na área dos tanques.



Foto 5: Detalhe do poço de monitoramento da água subterrânea.



Foto 6: Construção de casa aos fundos do posto.



Foto 7: Casas próximas ao fundo do posto.



Foto 8: Construção de condomínio residencial também à margem esquerda do posto.