

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE VAZAMENTO DE GÁS
NATURAL DE BAIXA E MÉDIA PRESSÕES, NA ÁREA URBANA
CENTRAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Jean Prost Moscardi

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Saad

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós graduação em Geociências e Ciências Exatas – Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente, para obtenção do Título de Mestre em Geociência e Meio Ambiente

Rio Claro (SP)

2005

628.092 Moscardi, Jean Prost

M894i Impactos ambientais decorrentes de vazamento de gás natural de baixa e média pressões, na área urbana central do município de São Paulo / Jean Prost Moscardi. – Rio Claro : [s.n.], 2005

221 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Orientador: Antonio Roberto Saad

Co-orientador: Neide Araujo

1. Engenharia ambiental. 2. Geologia – Aspectos ambientais. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP

Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

A Viviane,

Por também acreditar e estar
sempre do meu lado nunca me
deixando desistir.

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais pela dedicação e credibilidade.

Ao meu orientador pelos votos de confiança e responsabilidade.

A Dra. Neide Araujo por indicar os caminhos corretos a serem percorridos.

Aos Srs. Laércio Afonso Caetano e Ivan Nogueira pelos conhecimentos vitais para esta elaboração.

Aos meus colegas de trabalho pela compreensão.

Aos meus colegas de faculdade pelo apoio nas horas difíceis.

A todos que de alguma maneira tornaram possível esta realização.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO.....	i
Índice	ii
Índice de Figuras	v
Índice de Quadros.....	v
Índice de Gráficos.....	vii
Resumo	ix
Abstract.....	x
Capítulo 1 - Introdução.....	1
Capítulo 2 – Objetivo e Justificativa da Área Investigada	4
Capítulo 3 – Métodos e Etapas de Trabalho.....	7
Capítulo 4 – Conceitos Básicos Relativos de Interesse.....	13
Capítulo 5 – Características do Empreendimento	21
Capítulo 6 – Características da Área Investigada.....	37
Capítulo 7 – Investigações Efetuadas na Área de Estudo	40
Capítulo 8 – Análise dos Resultados Obtidos	48
Capítulo 9 – Conclusões	77
Capítulo 10 – Referências Bibliográficas.....	79
Capítulo 11 – Bibliografia	82
Anexo I - Fichas de Cadastro de Vazamento	86
Anexo II - Tabela dos Resultados das Fichas de Cadastro de Vazamento.....	167

Índice

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO.....	i
Índice	ii
Índice de Figuras	v
Índice de Quadros.....	v
Índice de Gráficos.....	vii
Resumo	ix
Abstract.....	x
Capítulo 1 - Introdução.....	1
Capítulo 2 – Objetivo e Justificativa da Área Investigada	4
Capítulo 3 – Métodos e Etapas de Trabalho.....	7
3.1. Pesquisa Bibliográfica	7
3.2. Coleta de Dados de Vazamento.....	8
3.3. Aplicação na Área Urbana Central de São Paulo	11
Capítulo 4 – Conceitos Básicos Relativos de Interesse.....	13
4.1. Meio Ambiente	13
4.2. Impacto Ambiental	16
4.3. Características do Poluente nos Meios (Termodinâmica).....	18
Capítulo 5 – Características do Empreendimento	21
5.1. História do uso do gás em São Paulo	22
5.2. Organização dos gasodutos	23
5.3. Construção.....	25
5.4. Manutenção	26
5.4.1. Proteção Catódica.....	26
5.4.2. Válvulas, medidores, CRMs, ERPSs e ERDs	27
5.4.3. <i>Data logs</i> e nebulizadores	28
5.4.4. Manutenção Preventiva	28
5.4.5. Emergência.....	29
5.4.5.1. Vazamentos	29
5.4.5.2. Detecção de vazamento	34

5.4.5.3. Tipos de reparos	36
Capítulo 6 – Características da Área Investigada.....	37
Capítulo 7 – Investigações Efetuadas na Área de Estudo	40
7.1. Dados Provindos da tabela de campo	41
7.1.1. Físico-químicos	41
7.1.2. Dados Bióticos.....	44
7.1.3. Antrópicos	45
7.2. Provindos de ensaios laboratoriais	46
7.2.1. Localização.....	46
7.2.1. Contagem de Unidades Formadoras de Colônia (U.F.C.).....	46
7.2.2. Análise Enterokit B®	47
Capítulo 8 – Análise dos Resultados Obtidos	48
8.1. Físico-químicos aspectos Gerais	48
8.1.1. Quanto aos tipos	48
8.1.2. Quanto ao teor de explosividade	49
8.1.3. Quanto à pressão do gás na tubulação	49
8.1.4. Quanto à pressão atmosférica no local	50
8.1.5. Quanto às temperaturas encontradas	51
8.1.6. Quanto à insolação	51
8.1.7. Quanto à umidade relativa do ar.....	52
8.1.8. Quanto à profundidade da tubulação.....	53
8.1.9. Quanto aos tipos de solo encontrado	53
8.1.10. Quanto ao tempo de reparo.....	54
8.2. Aspectos Físico-químicos específicos	55
8.2.1. Solo de empréstimo	55
8.2.2. Solo natural.....	62
8.2.3. Presença de odor no ar.....	69
8.3. Aspectos Biológicos	70
8.3.1. Flora.....	70
8.3.2. Fauna	71
8.3.3. Análises microbiológicas.....	73
8.4. Aspectos Antrópicos.....	74
8.4.1. Alterações Físicas	74
8.4.2. Alterações Psicológicas	75

8.4.3. Alterações na Paisagem Urbana	76
Capítulo 9 – Conclusões	77
Capítulo 10 – Referências Bibliográficas.....	79
Capítulo 11 – Bibliografia	82
Anexo I - Fichas de Cadastro de Vazamento	86
Anexo II - Tabela dos Resultados das Fichas de Cadastro de Vazamento.....	167

Índice de Figuras

Figura 1 - Alteração no Meio Físico - Imagem de um radar de penetração de solo, localizando um efeito de vazamento proveniente da quebra de uma bolsa de ferro fundido de uma manilha de 4". Fonte: INTERSTATE NATURAL GÁS ASSOCIATION OF AMÉRICA – INGAA, 2003.....	2
Figura 2 – Alteração no Meio Biótico - Árvore ressecada devido a vazamento de gás próximo a sua raiz.....	3
Figura 3 - Alteração no Meio Antrópico - Indivíduo apresentando reação negativa ao poluente Fonte: INGAA, 2003.....	3
Figura 4 - Localização dos Bairros no Município de São Paulo. Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP, 2003.....	5
Figura 5 - Área de Vazamentos Estudadas. Fonte: PMSP, 2003.	6
Figura 6 - Tabela com todos os resultados encontrados.....	10
Figura 7 - Tabela com todos os resultados encontrados.....	12
Figura 8 – Componentes do estudo ambiental. Fonte: IGCE/UNESP , 1999.....	13
Figura 9 – Fornasari Filho et al.,1992.	14
Figura 10 – Esquema do funcionamento do fluido em um elemento infinitesimal. Fonte: KATZ, 1959.	20
Figura 11 - Modelo de distribuição de gás. Fonte:ENGIBRAS, 2004.....	24
Figura 12 - Limites de explosividade em volume. Fonte: ENGIBRAS. 2004.....	30
Figura 13 - Triângulo do fogo Fonte: ENGIBRAS, 2004.	31
Figura 14 - Escalas utilizadas e suas respectivas relações Fonte: ENGIBRAS, 2004.	31
Figura 15 - Gás detector ou explosímetro Fonte: ENGIBRAS, 2004.	34
Figura 16- Bio-indicadores (árvore seca) Fonte: foto do autor.	35
Figura 17 - Bio-indicadores (árvore seca, detalhe). Fonte: foto do autor.....	35
Figura 18 - Mapa geológico da área estudada. Fonte: PMSP, 2003.....	39

Índice de Quadros

Quadro 1 – Geografia de Clientes e fornecedores. Fonte: RODRIGUES, 2003.....	1
Quadro 2 – Meios Ambientais e Fatores Ambientais. Fonte: MACEDO, 1995.	15
Quadro 3 – Atividades Modificadoras do Meio Ambiente sujeitas à Avaliação de Impacto Ambiental Fonte: ALBUQUERQUE FILHO, 2002.	17
Quadro 6 – Tipos de divisões de gasodutos. Fonte: Engibras, 2004.	23
Quadro 7 – Graus de oxigênio toleráveis. Fonte:ENGIBRAS,2004.	32
Quadro 8 – Concentrações e danos. Fonte: ENGIBRAS, 2004.	33
Quadro 9 – Tipos de tubo e seus possíveis danos	36
Quadro 10 – Dados gerais físico-químico	41
Quadro 11 – Solos de empréstimo.....	42
Quadro 12 – Solos naturais.....	43
Quadro 13 – Ar.....	43
Quadro 14 - Flora	44
Quadro 15 - Fauna	44
Quadro 16 – Condições de vida da população	45
Quadro 17 – Local de ocorrência da irritação	45
Quadro 18 – Paisagem urbana.....	45
Quadro 19 - Unidades Formadoras de Colônia	46
Quadro 20 - Principais organismos detectados de observação via uso de microscópio e utilização de Enterokit B [®]	47
Quadro 21 - Principais organismos detectados de observação via cultura em placas de Backer.....	47

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Tipos de vazamento.....	48
Gráfico 2 – Teor de explosividade	49
Gráfico 3 – Pressões dos gasodutos.....	50
Gráfico 4 – Pressões dos gasodutos.....	50
Gráfico 5 – Temperatura local.....	51
Gráfico 6 – Insolação.....	52
Gráfico 7 – Umidade relativa do ar	52
Gráfico 8 – Profundidade da tubulação (m)	53
Gráfico 9 – Tipos de solo encontrados	54
Gráfico 10 – Tempo de atuação.....	55
Gráfico 11 – Granulometria da amostra	56
Gráfico 12 – Grau de umidade	57
Gráfico 13 – Presença de recalques	58
Gráfico 13 – Aparição de trincas.....	59
Gráfico 14 – Esfarelamento.....	60
Gráfico 15 – Presença de odor.....	61
Gráfico 16 – Alteração de cor.....	62
Gráfico 17 – Solos naturais	63
Gráfico 17 – Granulometria das amostras	63
Gráfico 18 – Grau de umidade	64
Gráfico 19 – Presença de recalques	65
Gráfico 20 – Esfarelamento.....	66
Gráfico 21 – Presença de odor.....	67
Gráfico 22 – Ateração de cor.....	68
Gráfico 23 – Presença de odor no ar.....	69
Gráfico 24 – Presença de árvores ressecadas	70
Gráfico 25 – Presença de fungos vistos a olho nú.....	71
Gráfico 26 – Presença de animais mortos	72
Gráfico 27 – Presença de animais próximos com alterações comportamentais	73
Gráfico 28 – Alterações físicas.....	74
Gráfico 29 – Local da irritação.....	75
Gráfico 30 – Aterações psicológicas	76

Gráfico 31 – Alteração na paisagem urbana..... 76

Resumo

Com o crescente desenvolvimento do mercado de gás o Brasil e, conseqüente, mudança da matriz energética do país, iniciou-se a procura por tecnologias as quais atenderiam as novas demandas. A área de Meio Ambiente, cada vez mais, está sendo direcionada como ponto-chave enquanto condicionante na realização ou não de qualquer evento. O trabalho aborda de maneira sucinta, as interações existentes entre empreendimento, tubulações de gás apresentando baixas e médias pressões; e, a área de atuação e apresentou uma proposição para um possível impacto ambiental. Apresenta linha de pesquisa desenvolvida pela agência reguladora competente (COMPANIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, CETESB) que atua neste campo e tangencia os mais diversos aspectos correlacionados (danos diretos, indiretos e outros). Ao todo, o levantamento ocorreu em 40 locais situados no centro da Cidade de São Paulo e foram constatadas alterações nos três segmentos do ambiental: físico-químico, biótico e antrópico. Em suas conclusões, são propostas as possíveis causas dos danos e medidas mitigadoras a este impacto.

Palavras chaves: Impactos Ambientais, Vazamentos de gás natural de baixa e média pressões em áreas urbanas, Manutenção em dutovias.

Abstract

With the increasing development of the market of gas in Brasil, and so, change of the energy matrix of the country, it was initiated looks it for technologies which would take care of the new demands. The area of Environment, each time more, is being directed as point key in the accomplishment or not of any event. The work approached in easy way, the existing interactions between enterprise and area of performance and presented a proposal for a possible Environment impact. It presents line of research developed for the competent regulating agency (CETESB) that it acts in this field and tangent the most diverse correlated aspects (damages right-handers, indirect and others). At all, the research displayed at 40 places on São Paulo's city down town and it was observe alterations at tree environmental spheres: physic-chimistral , biotic and antropic. It considers in its possible conclusions damages and mitigating measures and this impact.

Key-world: Environmental Impacts, Natural Gas liking with low and medium pression in urban areas. Pipe lines interactions.

Capítulo 1 - Introdução

Na matriz energética dos países industrializados e em desenvolvimento, o gás natural aparece como uma das principais formas de energia, sendo que nos últimos cinco anos o consumo deste produto superou o do petróleo, em termos mundiais (RODRIGUES, 2003.).

Novos e vultosos investimentos estão sendo feitos, em todo o mundo, na produção e distribuição de gás natural, em função da necessidade estratégica de se dispor de alternativas que assegurem a oferta de energia, indispensável para manter o ritmo de crescimento das economias (Quadro 1).

Quadro 1 – Geografia de Clientes e fornecedores. Fonte: RODRIGUES, 2003.

GEOGRAFIA DE CLIENTES FORNECEDORES (% DE TOTAL DE IMPORTAÇÕES E EXPORTAÇÕES MUNDIAIS)	
A “tríade” importadora	
União Européia	40
Estados Unidos	16
Japão	11
Os 10 exportadores	
Rússia	32
Canadá	15
Argélia	9
Noruega	7
Holanda	6
Turquemenistão	5,8
Indonésia	5,3
Malásia	3,2
Reino Unido	2,2
Qatar	2

O gás natural tem múltiplos usos: abastece usinas térmicas, residências, empresas que o utilizam em co-geração e veículos, como caminhões, ônibus e automóveis, caso do Brasil. Em nosso país, a importância do gás natural já foi percebida pelo Ministério de Minas e

Energia (MME), tanto que este órgão pretende, nos próximos anos, aumentar sua participação na matriz energética nacional, tanto por meio do Gasoduto Bolívia-Brasil como pela extração do gás da Bacia de Santos, a ser iniciada em 2008, que fica situada próximo do grande centro consumidor, o Estado de São Paulo.

O transporte do gás natural é complexo e oneroso, podendo efetuar-se por meio de dutovias ou sob a forma líquida, como o gás natural liquefeito. Na Região Metropolitana de São Paulo – R.M.S.P., a instalação de gasodutos teve início no final do século XIX. Inicialmente, a matéria prima utilizada para a geração de gás provinha do carvão tipo coque, sendo que a transformação de gás de nafta para o gás natural ocorreu somente na década de 80.

Como todos os empreendimentos de Engenharia Civil/Mecânica, seja em áreas urbanas seja em áreas rurais, a implantação de gasodutos corresponde a uma atividade antrópica modificadora do meio ambiente, portanto, sujeita a causar impactos ambientais, envolvendo os meios físico, biótico e sócio-econômico. (Figuras 1 a 3)

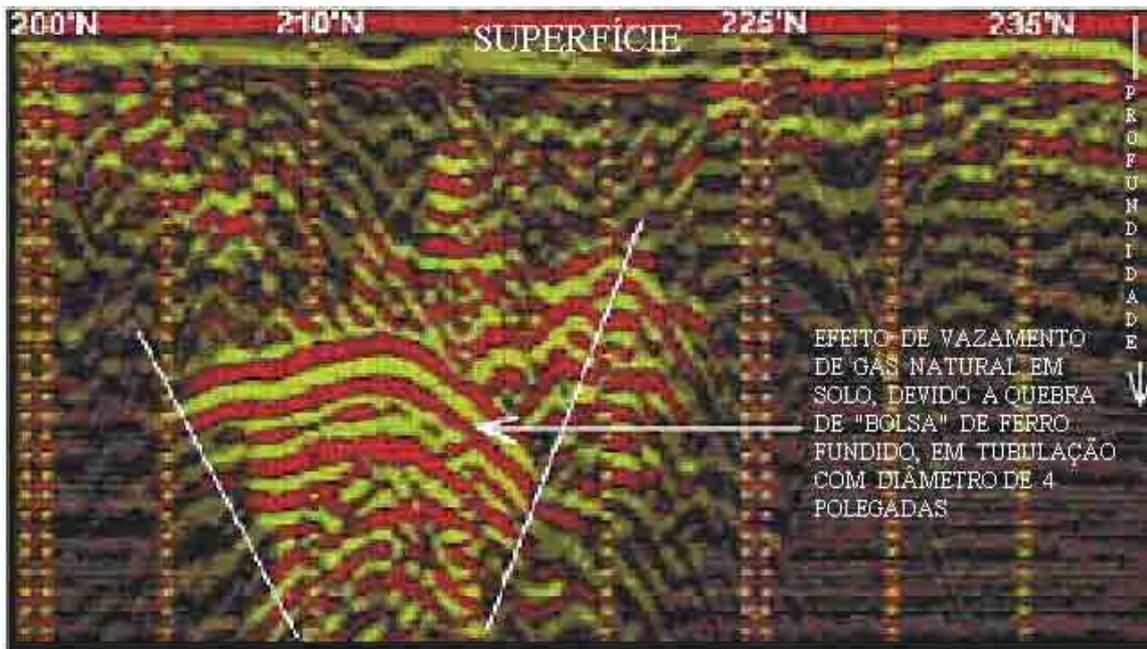


Figura 1 - Alteração no Meio Físico - Imagem de um radar de penetração de solo, localizando um efeito de vazamento proveniente da quebra de uma bolsa de ferro fundido de uma manilha de 4". Fonte: INTERSTATE NATURAL GÁS ASSOCIATION OF AMÉRICA – INGAA, 2003



Figura 2 – Alteração no Meio Biótico - Árvore ressecada na Rua Augusta, devido a vazamento de gás próximo a sua raiz. Fonte: foto do autor



Figura 3 - Alteração no Meio Antrópico - Indivíduo apresentando reação negativa ao poluente Fonte: INGAA, 2003.

No entanto, nos últimos 25 anos, pouco foi relatado a respeito dos impactos ambientais em decorrência dessa atividade. Dentro dessa ótica, a presente dissertação trata dos impactos ambientais decorrentes da manutenção de gasodutos na área urbana central do município de São Paulo, tornando-se um instrumento útil para a gestão ambiental em futuros empreendimentos dessa natureza.

Capítulo 2 – Objetivo e Justificativa da Área Investigada

O objetivo deste trabalho é o de caracterizar os impactos ambientais decorrentes de vazamentos de gás natural de baixa e média pressões, na região urbana central do Município de São Paulo.

Para o presente estudo, foi autorizada pela empresa Engibras Comercial Ltda., uma das prestadoras de serviços na reparação da malha de gasodutos no Estado de São Paulo, a utilização dos dados referentes aos seguintes bairros paulistanos: Alto de Pinheiros, Pinheiros, Itaim Bibi, Vila Mariana, Cursino, Ipiranga, Cambuci, Brás, Belém, Santana, Casa Verde, Barra Funda, Perdizes, Liberdade, Bela Vista, Consolação, Santa Cecília, Bom Retiro, Pari, República e Sé (Figuras 4 e 5), onde a mesma atua desde dezembro de 2000. Dentro da área cedida para estudo, foram selecionados os pontos que apresentaram reparos e que possibilitaram a identificação de impactos ambientais.

Dotar órgãos, entidades, empresas, etc, responsáveis por investigação e/ou monitoramento de redes de distribuição de gás, de elementos necessários para a gestão gerenciamento e correção ou mitigação dos problemas associados aos vazamentos; serão os objetivos de uma nova pesquisa a título de doutorado sobre o tema.



Figura 4 - Localização dos Bairros no Município de São Paulo. Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP, 2003.

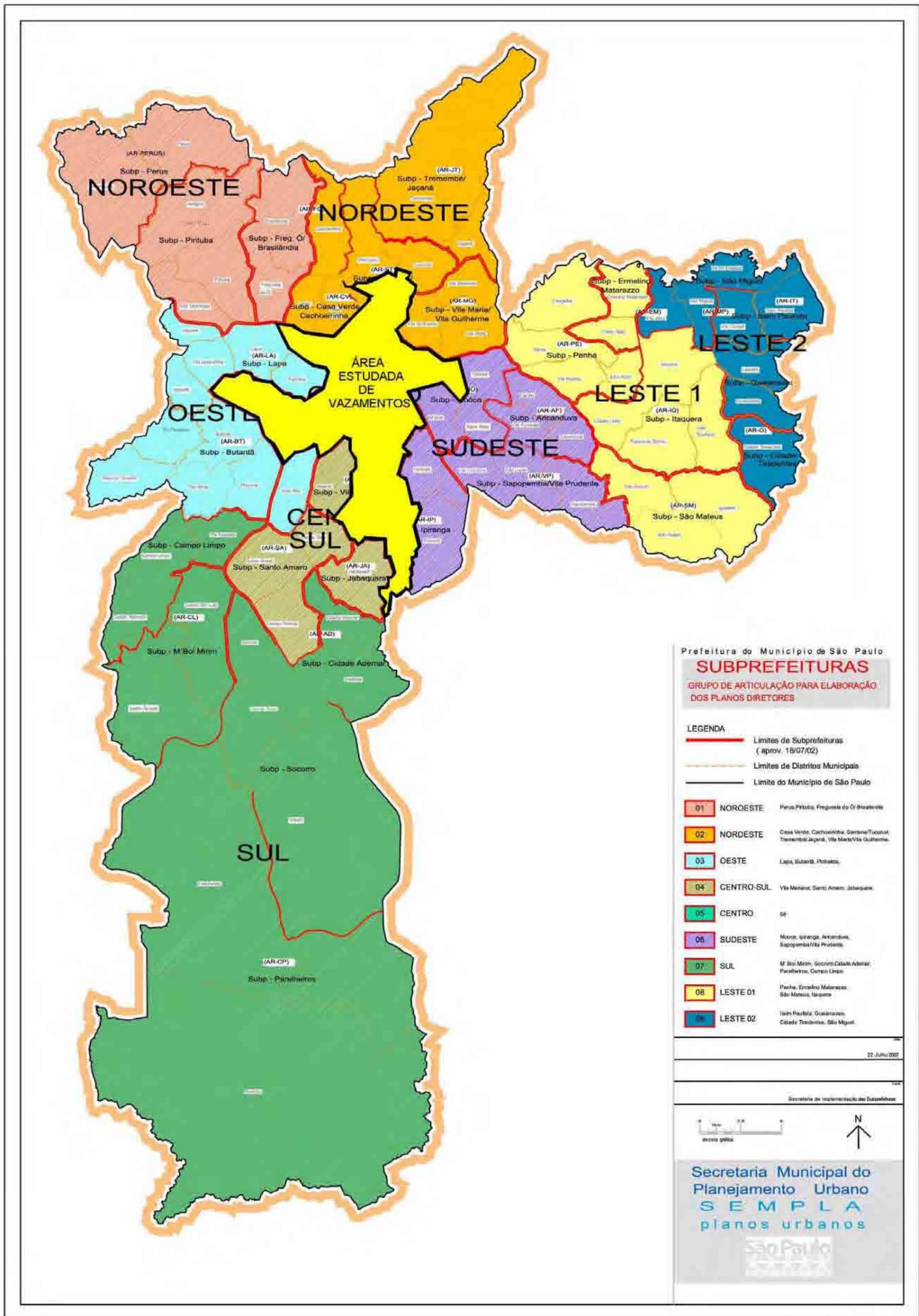


Figura 5 - Área de Vazamentos Estudadas. Fonte: PMSU, 2003.

Capítulo 3 – Métodos e Etapas de Trabalho

Para alcançar os objetivos propostos foram desenvolvidas as seguintes atividades descritas a seguir:

3.1. Pesquisa Bibliográfica

Nessa etapa, foram reunidos dados e informações a respeito de impactos ambientais devidos a vazamentos de gás de baixa e média pressões, com a finalidade de se obter um panorama completo a respeito desse tema, bem como dados ambientais relativos ao Município de São Paulo, área – objeto de estudo. Foram consultados livros, dissertações de mestrado e teses de doutorado, artigos em revistas científicas, relatórios técnicos, legislação vigente, catálogos, normas técnicas, bibliotecas virtuais e sites.

Parte desta pesquisa foi desenvolvida nos acervos dos seguintes instituições:

1. Universidade Presbiteriana Mackenzie, campus São Paulo;
2. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), sediada em São Paulo;
3. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade, Estadual Paulista – I.G.C.E. / UNESP, campus de Rio Claro;
4. Escola de Engenharia Mauá, campus de São Caetano do Sul;
5. Engibras Comercial Ltda, sediada em São Paulo
6. Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), campus São Paulo;
7. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), sediada em São Paulo;
8. Comissão de Serviços Públicos e Energia (CSPE), sediada em São Paulo;
9. e os sites:
 - www.comgas.com.br – Companhia de Gás de São Paulo;
 - www.cepetro.unicamp.br/petroleo/index_petroleo.html - Centro de estudos do petróleo;
 - www.magicwebdesign.com.br/gasito/ - Santa Catarina Gás;

- <http://www.unioeste.br/agais/impacto.html> - Impacto Ambiental-UNIOEST;
- www.eia.doe.gov/emeu/international/reserves.html - World Crude Oil and Natural Gas Reserves: Most Recent Estimates;
- www.prefeitura.sp.gov.br – Prefeitura do Município de São Paulo;
- www.metro.sp.gov.br – Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô - SP);
- www.petrobras.com.br – Petróleo Brasileiro S.A.

3.2. Coleta de Dados de Vazamento

Para coleta de dados dos vazamentos a serem estudados, foram obedecidas as seguintes etapas:

1. Seleção dos pontos na área delimitada na Figura 5. Conforme relatado anteriormente, foram selecionados pontos para estudos, nos bairros delimitados pela Engibras e que apresentaram histórico de vazamento, permitindo desse modo, identificar os impactos ambientais aí ocorridos. O número total de locais escolhidos e analisados foi de 40;
2. Estabelecimento de planilha de dados (Figura 6, que foi dividida em duas páginas para melhor visualização e percepção das alterações), com a finalidade de sistematizar o levantamento de dados em cada ponto selecionado. Essa planilha foi elaborada com base nos seguintes preceitos:
 - a. pesquisa bibliográfica efetuada,
 - b. características do empreendimento;
 - c. características da área estudada;
 - d. experiência de campo já adquiridas pelo autor

As planilhas completas, encontram-se no Anexo I.

Ficha de cadastro de vazamento

Número/data: 1 – DATA

A – Cadastro Geral

Local: Número: Bairro: Cidade:

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: Lel: Vol: Pressão do gás (bar):
 Temp. Local (°C): Chuva: Sim() Não()
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): Pressão Atm. Local (atm):
 Umidade (%): <=50() >50 e <100() =100()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chegada da equipe no local)(minutos): >30() <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo () **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia() Argila () **Grau de Umidade:** Ressecada () Úmida ()
Presença de trincas: Sim () Não () **Recalque de solo:** Sim () Não ()
Presença de odor no solo: Sim () Não () **Aspecto esfarelado:** Sim() Não ()
Cor do solo: Clara () Escura () **Retirada amostra:** Sim () Não ()

Ar

Presença de odor no ar: Sim () Não () **Propagação:** Sim () Não ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo () **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila () **Grau de Umidade:** Ressecada () Úmida ()
Presença de trincas: Sim () Não () **Recalque de solo:** Sim () Não ()
Presença de odor no solo: Sim () Não () **Aspecto esfarelado:** Sim() Não ()
Cor do solo: Clara () Escura () **Retirada amostra:** Sim () Não ()

Ar

Presença de odor no ar: Sim() Não () **Propagação:** Sim() Não ()

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Pres. de fungos visíveis a olho nu:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>
Pres. de fungos visíveis a olho nu:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>	<i>NA</i>	<input type="checkbox"/>	Tipo(s): _____

Figura 6 - Tabela com todos os resultados encontrados

3.3. Aplicação na Área Urbana Central de São Paulo

Nesta etapa, foram coletados dados nos locais selecionados (40), totalizando 80 pontos pesquisados, no local do vazamento e fora dele. Efetuou-se, também, desenvolvida a coleta de solos para análises laboratoriais, sendo selecionadas 8 amostras para esta finalidade, em função dos custos e tempo envolvidos. Essas análises comportaram contagem de unidades formadoras de colônias (U.F.C.); análises de presença de entero-bactérias; classificação de entero-bacetérias encontradas (Análise de Enterokit B) e presença de colônias ou fungos não visíveis a olho nú.

No tratamento dos dados, os 40 locais estudados individualmente foram reunidos em uma tabela única, ilustrada na Figura 8. Por meio desta foi possível ter-se uma idéia integrada dos impactos ambientais verificados e, assim, analisá-los na etapa subsequente.

Quanto à análise dos dados obtidos o processo constituiu-se na verificação dos valores encontrados em campo e a correlação com a literatura existente sobre o assunto, definindo uma precisa identificação dos impactos.

A tabela apresentando todos os dados obtidos, encontra-se no Anexo II.

Capítulo 4 – Conceitos Básicos Relativos de Interesse

Um estudo ambiental, por ser de caráter multidisciplinar (Figura 9), requer a utilização de conceitos básicos precisos, em função da diversidade de culturas e especializações envolvidas (MACEDO, 1995). Desta forma, serão discutidos, a seguir, conceitos relativos ao *Meio Ambiente* e ao *Impacto Ambiental*, necessários ao desenvolvimento desta pesquisa.

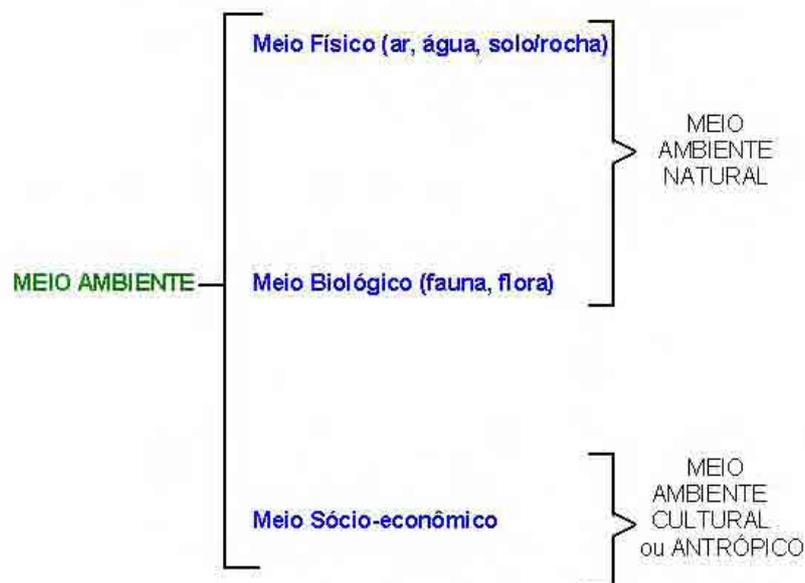


Figura 8 – Componentes do estudo ambiental. Fonte: IGCE/UNESP, 1999.

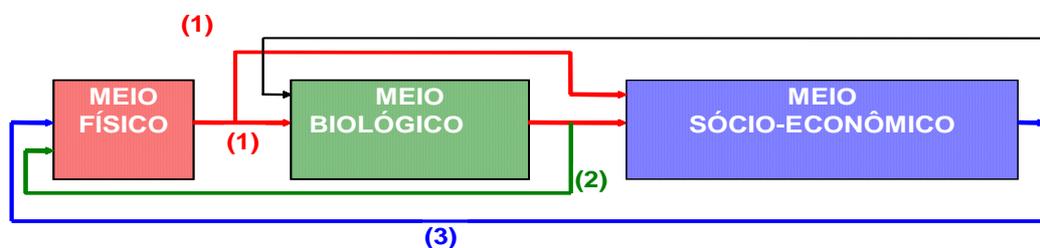
4.1. Meio Ambiente

De acordo com Albuquerque Filho (2002), o termo Meio Ambiente foi definido no artigo 3º, inciso I, da Lei Federal 6938, de 31 de agosto de 1981, como sendo “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Posteriormente, segundo esse mesmo autor, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – no ano de 1989, emitiu o conceito para Meio Ambiente, como sendo:

“determinado espaço onde ocorre a interação dos componentes bióticos (fauna e flora), abióticos (água, rocha e ar) e biótico-abiótico (solo). Em decorrência da ação humana, caracteriza-se também o componente cultural”.

Macedo (1995) exprimiu seu conceito sobre Meio Ambiente definindo-o como “subdivisão teórica e arbitrária do ambiente, segundo conjuntos afins de segmentos ambientais, de acordo com o tipo de abordagem e de ação que se deseja imprimir em uma dada região”. Ainda, de acordo com Macedo (1995), a subdivisão mais aceita para um espaço ambiental é aquela constituída pelos meios físico, biótico e antrópico (Figura 9), cujas relações entre si são sistêmicas, não devendo ser tratados como segmentos estanques, conforme expressado anteriormente por Fornasari Filho et al. (1992) (Figura 10).



- (1) - o meio físico condiciona, primeiramente, as características do meio biológico e sócio-econômico, através de fluxos de energia e matéria.
- (2) e (3) - os meios biológico e sócio-econômico, por realimentação, completam a interação com o meio físico, regulando seus processos.

Figura 9 – Fornasari Filho et al., 1992.

Dentro da representação estrutural do ambiente (MACEDO, 1995), a estrutura orgânica do ambiente pode ser representada por 4 diferentes níveis, em função de sua complexidade, a saber: *fatores ambientais*, *compartimentos ambientais*, *meios ambientais* e *ambiente*.

O nível 1, menos complexo, representado pelos *fatores ambientais*, é definido como todo e qualquer elemento constituinte da estrutura de um ecossistema. Representa a unidade fundamental de análise. Assim, no presente estudo, em função das características do empreendimento considerado e da área investigada, os *meios ambientais* e os *fatores ambientais* de análise selecionados foram: meio físico (solo e ar), meio biótico (fauna e flora) e meio antrópico (condições de vida da população e paisagem urbana)(Quadro 2).

Quadro 2 – Meios Ambientais e Fatores Ambientais. Fonte: Adaptado de MACEDO, 1995.

Meios Ambientais	Fatores Ambientais	Indicadores de alterações ambientais
MEIO FÍSICO-QUÍMICO	SOLO	Diminuição do grau de umidade
		Ressecamento, trincas, recalques e esfarelamento
		Aumento do teor de explosividade, em função do acúmulo de gás natural inter-granular
		Alterações organolépticas (cor e odor)
	AR	Alteração organoléptica (odor)
		Aumento do teor de explosividade, em função do acúmulo de gás natural no ar
Propagação do gás natural		
MEIO BIÓTICO	FLORA	Presença de árvores e/ou outras vegetações ressecadas
		Presença de fungos visíveis a olho nú
		Constatação de presença de entero-bactérias, através de análise Enterokit B.
		Alteração na contagem de unidades formadoras de colônia (U. F. C.), por meio de análise laboratorial
	FAUNA	Presença de animais mortos
		Presença de animais próximos com alteração comportamental
MEIO ANTRÓPICO	CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO	Alterações físicas: desmaios, ferimentos, estado de coma, irritabilidade, dentre outros.
		Alterações psicológicas: humor, estresse, pânico, dentre outros.
	PAISAGEM URBANA	Alterações expressivas: queda de árvores, presença de valas ao longo de logradouros e calçamento, destruição de propriedades e bens públicos, dentre outros.

4.2. Impacto Ambiental

Segundo a legislação brasileira, considera-se impacto ambiental

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais.(RESOLUÇÃO CONAMA 001 apud. ALBUQUERQUE FILHO, 2002)

O instrumento legal que referencia a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA – é a resolução CONAMA nº ,1 de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986 apud. ALBUQUERQUE FILHO, op. cit.).

Nesta resolução, foram estabelecidos as conceituações, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implantação da Avaliação do Impacto Ambiental. As atividades modificadoras do meio ambiente que tem seu licenciamento condicionado à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIAs) e respectivo Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA) podem ser visualizadas no Quadro 3 (BRASIL, 1986 apud. ALBUQUERQUE FILHO, op. cit.).

Como pode ser observado nesse quadro, o tema desta dissertação se enquadra no item “V” da relação de atividades modificadoras do Meio Ambiente sujeitas à Avaliação de Impactos Ambientais.

Quadro 3 – Atividades Modificadoras do Meio Ambiente sujeitas à Avaliação de Impacto Ambiental**Fonte: ALBUQUERQUE FILHO, 2002.**

ATIVIDADE MODIFICADORA	OBSERVAÇÃO
I. Rodovias	Com duas ou mais faixas de rolamento
II. Ferrovias	-
III. Portos e Terminais	Terminais de minério, petróleo e produtos químicos
IV. Aeroportos	Conforme definido no inciso I, artigo 48. Decreto-Lei número 32 (18/11/1966)
V. Dutovias	Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgoto
VI. Linhas de Transmissão	Voltagem acima de 230 Kv
VII. Obras Hidráulicas Para Exploração de Recursos Hídricos	Barragens hidroelétricas com potência acima de 10 MW; saneamento; irrigação; abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação; retificação de cursos d'água; aberturas de barras e embocaduras; transposição de bacias; diques
VIII. Extração de Combustível Fóssil	Petróleo, xisto e carvão
IX. Mineração	Inclui minérios classe II, definidos no Código de Mineração
X. Processamento e Destinação Final de Resíduos	Resíduos sólidos domésticos e resíduos tóxicos ou perigosos
XI. Usinas de Geração de Eletricidade	Capacidade acima de 10 MW. Independente da fonte primária
XII. Complexo e Unidades Industriais e Agroindustriais	-
XIII. Distritos Industriais e Zonas Estritamente Industriais	-
XIV. Exploração Econômica de Madeira e Lenha	Áreas maiores que 100 ha ou menores, em função da importância ambiental
XV. Projetos Urbanísticos	Acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse por órgão ambiental competente
XVI. Atividades que Usam Carvão Vegetal, Derivados ou Produtos Similares	Para quantidades superiores a 10 t/dia
XVII. Projetos Agropecuários	Áreas maiores que 1000 há, ou menores, neste caso quando possui especificidade de importância ambiental

4.3. Características do Poluente nos Meios (Termodinâmica)

O transporte de massa (do poluente) ocorre de maneira complexa, suas formas de atuação nos meios, difere da maioria dos outros (por ser um gás com propriedades higroscópicas)

Conhece-se que a difusão (em pequenos vazamentos) e a advecção são os processos predominantes, entretanto, a difusão química, a variação de massa e temperatura são aspectos que não devem ser ignorados (principalmente no caso deste estudo onde as tubulações apresentam idades consideráveis). Mesmo a pluma de dispersão ocorre de maneira complexa e não linear; porém, o enfoque deste material é somente uma demonstração dos processos e áreas atingidas e não seu mecanismo de funcionamento total; o que permite a abertura para novos estudos e pesquisas no campo.

Para somente complementar, este tópico desenvolveu-se sobre as equações existentes na área, como por exemplo a equação de difusão de solutos em estado líquido em solo e sua não possibilidade de utilização de maneira direta (mas sim no formato diferencial) para esta substância.

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - V_x \frac{\partial C}{\partial x} - \frac{\rho_s}{\theta} \frac{\partial C^*}{\partial t} + \left(\frac{\partial C}{\partial t} \right)_{rxn}$$

(1) (2) (3) (4)

Onde:

- C = Concentração do soluto na fase líquida
t = Tempo
D_L = Coeficiente de dispersão longitudinal
V_x = Velocidade média linear da água subterrânea
ρ_s = Densidade da matriz sólida do aquífero
θ = Teor volumétrico de umidade (em meio não saturada) ou porosidade em meio saturado (em meio saturado)
C* = Quantidade de soluto sorvida por unidade de peso da fase sólida
rxn = Subscrito indicativo de uma reação química ou biológica do soluto (excluída sorção).
-

- (1) = Dispersão
 (2) = Advecção
 (3) = Sorção
 (4) = Reação

A equação não atende os requisitos desta pluma de dissipação, segue-se alguns motivos:

- o soluto se encontra em estado gasoso e não líquido;
- o “Rô” tende a zero com o passar do escoamento gasoso (higroscopia) e
- a velocidade média linear da água tende ao fluxo do vazamento e não ao seu encaminhamento natural.

Ressalta-se alguns direcionadores, desenvolvendo-se as seguintes passagens matemáticas (utilizados principalmente para dispersões no ambiente aéreo):

$$N_x = -A \left(\frac{\partial(D_x C)}{\partial x} \right)$$

- N_x = Massa que passa em um volume qualquer em um determinado espaço de tempo
 D_x = Coeficiente de difusibilidade por área por tempo
 A = Área da seção transversal ao fluxo na direção “x”

Obs: em ambas as outras direções à equação é a mesma.

$$N_x = -d_y d_z \left(\frac{\partial(D_x C)}{\partial x} \right)$$

Mesma equação agora em uma área infinitesimal anexa a Figura 10 que ilustra a questão.

$$N_{x+dx} = -dy dz \frac{\partial(D_x C)}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\left(\frac{\partial D_x C}{\partial x} \right) dy dz \right] dx$$

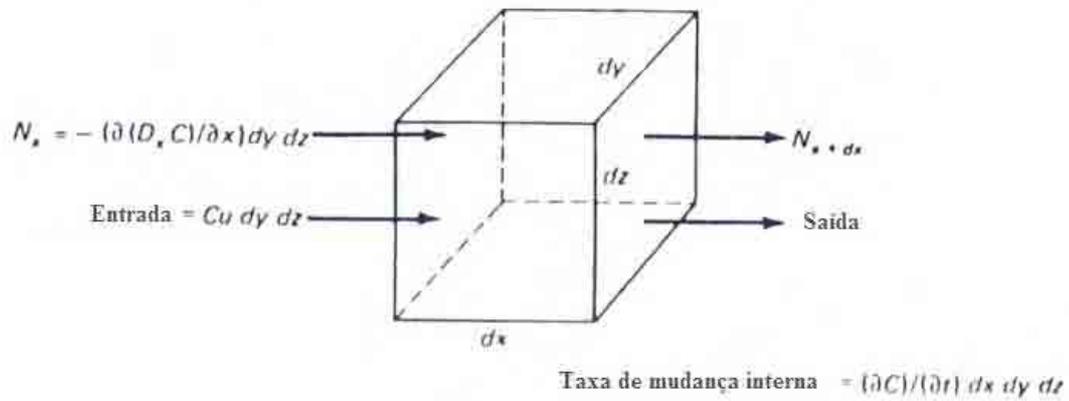


Figura 10 – Esquema do funcionamento do fluido em um elemento infinitesimal. Fonte: KATZ, 1959.

A equação denota a taxa diferencial de saída do volume padrão na direção “x”. Ou seja, uma variação de Δx no valor inicial.

$$N_{x+dx} - N_x = -\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial(D_x C)}{\partial x} \right) dy dz dx$$

Assim, tem-se a variação da concentração da taxa de massa no volume adotado. Ficando finalmente em:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}(C u) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial(D_x C)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial(D_y C)}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial(D_z C)}{\partial z} \right)$$

Esta equação foi desenvolvida para ambientes atmosféricos e não solos, assim, não pode ser diretamente adotada para este cálculo, necessitando de coeficientes de correlação ou adequação.

Capítulo 5 – Características do Empreendimento

O gás natural apresenta sua formação quase exclusivamente por metano em sua forma natural, como pode ser verificado no Quadro 4.

Quadro 4 – Composição do Gás Natural encontrado em São Paulo. Fonte: Companhia de Gás de São Paulo - COMGAS, 2003.

COMPOSTO	FÓRMULA QUÍMICA	% NA COMPOSIÇÃO DO GÁS NATURAL
Metano	CH ₄	91,80
Etano	C ₂ H ₆	5,58
Propano	C ₃ H ₈	0,97
I-Butano	C ₄ H ₁₀	0,03
N-Butano	C ₄ H ₁₀	0,02
N-Pentano	C ₅ H ₁₂	0,10
Dióxido de Carbono	CO ₂	0,80
Nitrogênio	N ₂	1,42

Seu uso pode ser para os mais variados fins; de aquecimento de água, ar condicionado até combustível para termoelétricas e veículos (caminhões e automóveis). O público-alvo deste mercado varia de acordo com sua localização, cultura, formação histórica e nível social.

Quadro 5 – Principais propriedades físico-químicas. Fonte: COMGAS, 2003.

PRINCIPAIS PROPRIEDADES FÍSICAS DO GÁS NATURAL		
Poder calorífico superior	Kcal/Nm ³	9958
Poder calorífico inferior	Kcal/Nm ³	8993
PCS (gás a 20 C e 760 mmHg)	Kcal/Nm ³	9278
PCI (gás a 20 C e 760 mmHg)	Kcal/Nm ³	8379
Número de Wobbe superior	Kcal/Nm ³	12839
Número de Wobbe inferior	Kcal/Nm ³	11595
Densidade relativa (Ar = 1)		0,602
Massa molecular aparente	g/mol	17,367
Relação gás/ar	(m ³ /m ³)	1/9,96
Índice de Weaver		14,27
Velocidade de Chama (cm/s)	(H ₂ = 346 cm/s)	49,4
Limite de inflamabilidade superior	(% gás no ar)	14,9
Limite de inflamabilidade inferior	(% gás no ar)	4,8

Além de seus componentes e suas propriedades físico-químicas (Quadro 5), temos também o odorante, elemento que propicia o cheiro no gás, que em São Paulo é uma mistura de metacarptanas, cujo nome comercial é SPOTLEAK 1009, fornecido pela empresa ATOFINA Brasil Química Ltda., sendo este, pelas suas propriedades abaixo citadas, um dos principais contaminantes em casos de vazamento

Suas principais características são as seguintes: líquido a 20°C; incolor, fedorento; código ABNT - ONU: 1228; número de risco: 33 (classificação universal de periculosidade química para fins de transporte e manuseio); pode causar sensibilização por contato com a pele; altamente inflamável; reage violentamente com agentes oxidantes fortes, dióxido de enxofre, ácidos e bases, agentes redutores e metais alcalinos; decomposição térmica gerando produtos inflamáveis e tóxicos; irritante para o sistema respiratório.

5.1. História do uso do gás em São Paulo

A história do gás em São Paulo se confunde muito com a própria história da Companhia de Gás de São Paulo (COMGAS).

Começou a ser utilizado oficialmente em 28 de agosto de 1872, quando a companhia inglesa San Paulo Gas Company recebeu a autorização do Império através decreto nº 5071. O documento permitiu o início do funcionamento da empresa, que tinha como objetivo explorar a concessão dos serviços públicos de iluminação de São Paulo. A primeira mudança no controle da empresa aconteceu em 1912, quando a empresa canadense Light assumiu o controle acionário da San Paulo Gas Co. Ltda. Em 1959, a empresa foi nacionalizada, passando a se chamar Companhia Paulista de Serviços de Gás. Em 1968, a empresa passou a ser do município e recebeu finalmente o nome de Comgás. Por meio da lei municipal nº 7199, foi constituída a sociedade anônima Companhia Municipal de Gás (COMGAS). Em 1974, ocorreu uma nova mudança do nome para Companhia de Gás de São Paulo.

Dez anos depois, o controle acionário da Comgás passou para a estatal Companhia Energética de São Paulo (CESP). Em 14 de abril de 1999, o controle acionário da Comgás é arrematado pelo consórcio formado pela British Gas e pela Shell, por R\$ 1,65 bilhão. Desde o dia 21 de maio de 1999, a Comgás tem como novos controladores duas das maiores empresas de energia do mundo. Na sua longa trajetória, a companhia usou os mais diversos tipos de combinações para produzir combustíveis, de azeite a gás de hidrogênio carbonado, carvão,

nafta, uma mistura envolvendo água e hulha, até chegar ao gás natural. A implantação do gás natural, último ciclo de uma programação iniciada no final da década de 80, foi considerada a fase mais importante de toda a história da Comgás, que esteve presente na vida de São Paulo desde a extinção dos lampiões a azeite de baleia (COMGAS, 2003)

5.2. Organização dos gasodutos

Os gasodutos podem ser dividido em três grandes grupos: Alta, média e baixa pressões (Quadro 6); entretanto, na prática, existem muitas outras divisões e sub-divisões.

Quadro 6 – Tipos de divisões de gasodutos. Fonte: Engibras, 2004.

CLASSE DE PRESSÃO (CSPE)	TIPO	PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO			PRESSÃO MÍNIMA DE OPERAÇÃO		
		Kpa	bar	psi	Kpa	bar	psi
Alta	LT35	3500	35	500	2100	21	300
	LT17	1700	17	250	880	9	125
Média	LL7	700	7	100	500	5	70
	LL4	380	4	55	200	2	30
	Média C	100	1	15	50	0,5	7,5
	Média A	10	0,1	1,4	5	0,05	0,7
Baixa	BP	Pa	mmca		Pa	mmca	
		2500	250		1700	170	

Sendo:

LTn = Linha Tronco e “n” pressão medida em bar;

LLn = Linha Lateral e “n” pressão medida em bar;

BP = Baixa Pressão;

mmca = milímetros de coluna d’água;

Média A e Média C = Nomenclatura adotada pela concessionária local.

Deve ser ressaltado que as redes de média A e média C só são aplicadas na Região Metropolitana de São Paulo.

Não se pode perder de foco que gasoduto é o termo dado à tubulação destinada à transmissão e distribuição de gás (seja qual for sua composição, porém, tendo o elemento no estado de gás).

Para o melhor entendimento do processo, segue esquema ilustrado na Figura 11.

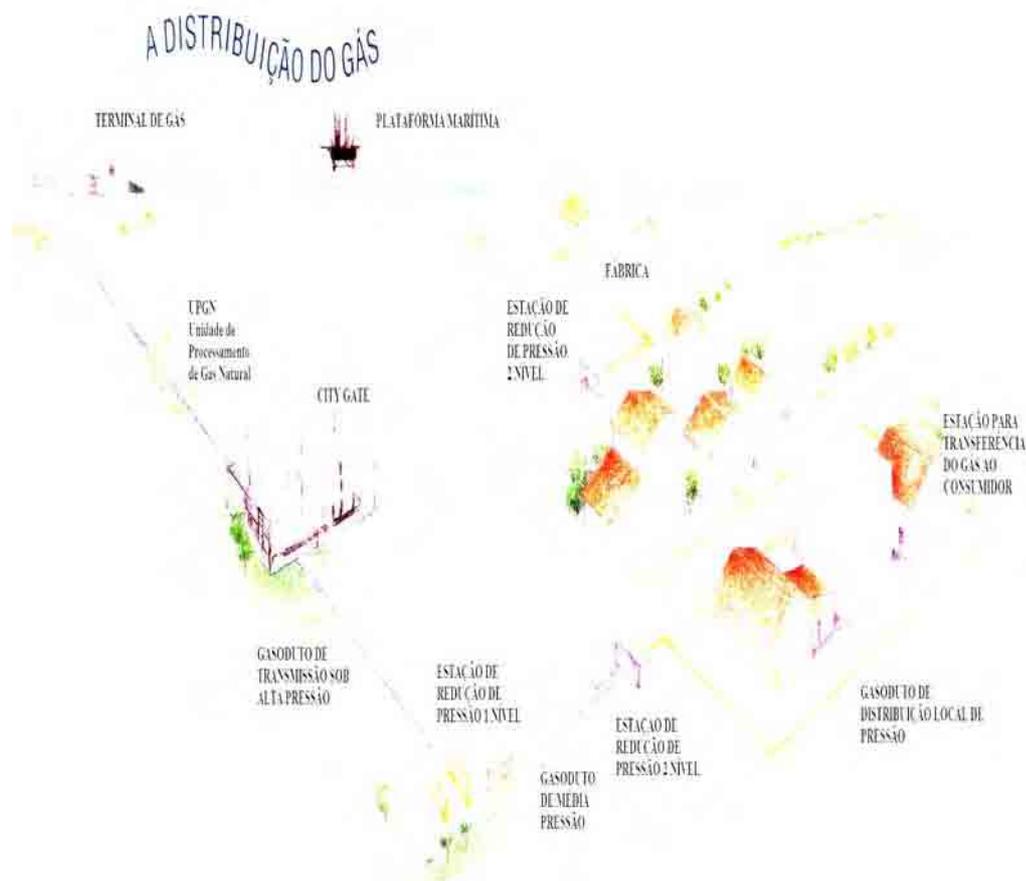


Figura 11 - Modelo de distribuição de gás. Fonte:ENGIBRAS, 2004.

A seguir, cada mecanismo que compõe este processo será explicitado nas áreas de construção e manutenção, será levantado, também, sua relevância e tangência ao tema.

A tubulação de aço suporta maiores pressões e é muito utilizada para grandes consumidores e ou em linhas troncos. Já o polietileno (PE) utiliza-se até o valor de 100 libras (chamado PE 100) para distribuição de consumidores de médio e pequeno porte. Não existe comercialmente, tubulações de PE que resistem a pressões superiores a 120 libras (somente em teste).

Para finalizar esta parte, descrever-se-á sobre a fase de testes.

Em tubulações de aço, deve-se efetuar testes hidrostáticos e pneumáticos com valores de 1,5 vezes a vazão máxima de projeto. Para o polietileno, somente o pneumático é necessário.

O teste é fundamental para se detectar possíveis vazamentos devido a problemas de soldagens, do material constituinte do tubo e/ou de algum caso fortuito que causou dano à tubulação no momento da instalação.

5.3. Construção

A construção não será abordada em detalhes neste trabalho, pois, o foco dessa dissertação foi a manutenção dos gasodutos e não a sua construção. Entretanto, é importante salientar algumas informações sobre sua construção para entender-se o que gerou estas formas de manutenção.

As tubulações de gás podem ser de:

- Aço;
- Polietileno;

Anteriormente, até aproximadamente o começo da década de 80, a construção das malhas, hoje levantadas neste estudo, apresentavam como material mais utilizado o ferro fundido (fofo), hoje impróprio para tal, por não suportar as pressões de utilização e apresentar fragilidade.

As pressões eram: baixa, média baixa, média e alta.

No levantamento, em questão, somente foram encontrados redes de baixa e média pressões. Com diâmetros variando: 3/4", 2", 4", 5", 6", 8" outros.

As profundidades de instalação variavam de 0,5m até 2,5m em solos que poderiam ser de empréstimos e ou naturais (a grande maioria era de empréstimos devido ao método construtivo).

O processo de construção ou método construtivo eram dois principais, ambos em solo:

- Processo destrutivo: muito utilizado antes da década de 70, onde ocorreu a substituição total do solo natural por solo de empréstimo, sendo que ao redor da tubulação, é desenvolvido uma cama de argila e ou areia bem graduada.
- Processo não destrutivo: onde o solo natural é mantido somente ao redor da tubulação. Nesse caso, é injetado lama bentonítica e utiliza-se brocas ou "tatus"

No caso de rocha, apesar de não verificado nenhum caso, neste estudo, utilizava-se: uso de fogo, desmonte mecânico e/ou perfuração com broca diamantada

Quanto aos fechamentos (nomenclatura utilizada para denotar processo de fechamentos de valas em logradouros e/ou redes de gás) , verificava-se qual era a pavimentação no local e desenvolvia-se a mais semelhante a anterior (quando possível). Estes podeream ser dos tipos: paralelo e/ou concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.)

5.4. Manutenção

Define-se manutenção como todo o processo de conservação, reparo, troca ou substituição de qualquer parte de uma tubulação, parte integrante e/ou periférico pertencente ou atuante no processo.

Sua execução é vital para a conservação da rede e para seu perfeito funcionamento. O gasto neste setor seria considerável, observando-se o riscos e o impactos decorrentes da sua não execução.

Sua organização ocorre em módulo contratual e com a finalidade de um melhor entendimento de seu funcionamento apesar de que este é integrado e de forma contínua.

Será escopo deste tema somente os itens que, devido relevância, tangenciam o tema. São eles: a proteção catódica, válvulas, medidores e estações, *data logs* e nebulizadores, manutenção preventiva e vazamento.

5.4.1. Proteção Catódica

A proteção catódica (ou simplesmente, catódica) apresenta a função de proteção da tubulação de aço perante as ações de corrosão propiciadas pelo solo.

A tubulação é revestida com uma fita que impede o seu contato direto com o meio (solo), tardando sua oxidação. Entretanto, este revestimento nunca é perfeito e é neste ponto que a catódica atua, impedindo possíveis atuações do solo sobre a tubulação.

Esta proteção atua injetando corrente via anodo para a tubulação, passando pelo solo. Sabe-se que o potencial natural do aço é de menos 0,7 volts e que em qualquer valor acima deste, já se começa a ter uma perda de material. A corrente é injetada segundo tamanho de rede (área de tubulação em contato) a ser colocado.

Os anodos podem ser: de sacrifício (à base de magnésio), para pequenas estruturas, travessias, tubos camisas (geralmente um de cada lado da estrutura); e inerte, para grandes estruturas, colocados em transversal à direção de rede, sempre em números pares (são carregados via retificadores ou injetores de corrente).

É válido, a ressalva que um anodo de sacrifício tem vida média de 10 a 20 anos, dependendo de seu modelo, marca e/ou características.

Uma proteção catódica deve conter sempre um projeto de tubulação de aço e seu custo pode variar, mas usualmente, apresenta o valor de 10 % da obra.

O potencial da tubulação é medida nos pontos de testes (PT) que são equiespaçados; à medida que se descobre um “furo de corrente” (local com potencial maior que menos 0,7 volts) ou seja, que a catódica está atuando em demasia, apresenta-se um ponto de corrosão. Sabe-se que então que entre os dois PTs tem se o local de possível vazamento ou de corrosão, então, com um aparelho de detecção de metais, acha-se o local exato do furo (PIT), visto que a tubulação revestida não se pode detectar com tal aparelho (denominado “Cat & Genny”)

Uma vez localizado o vazamento ou ponto de exposição, abre-se a vala e conserta-se o tubo assunto esse que será tratado no item vazamentos.

5.4.2. Válvulas, medidores, CRMs, ERPSs e ERDs

A colocação de válvulas e medidores em um sistema serve para o completo gerenciamento e medição pontual, regional ou global de um sistema. Além destes fatores com estes artifícios consegue-se separar um tramo ou pedaço de tubulação em que se queira fazer uma alteração, modificação, que apresente um problema e/ou mesmo julga-se necessário a manutenção preventiva.

As junções nestas peças devem ser extremamente bem feitas, visto a possibilidade de um vazamento ocorrer exatamente neste ponto. Toda vez que se necessitar tirar ou substituir uma rede de média e/ou alta pressão, uma válvula, um “carretel” e outro equipamento da rede, faz-se necessário o teste competente (pneumático) para a garantia da segurança da tubulação e do meio ambiente.

A forma que se desenvolve um teste não faz parte do escopo desta dissertação, apenas, destaca-se que nas cartas produzidas como resposta dos citados (gráficos de pressão por tempo de teste), qualquer vazamento é detectado (o declínio no gráfico em questão demonstra o vazamento)

No tocante a CRMs (Conjunto de Regulagem e Medição), ERPs (Estações Redutoras de Pressão) e ERDs (Estações Redutoras Distritais), pode-se afirmar que sempre que uma delas é instalada, ensaios e vistorias são realizados. Um possível vazamento no encaixe de um componente de uma destas estações, é facilmente notado e identificado, ficando simples sua sanagem; todavia, ressalta-se que em uma ERD e ou ERP subterrânea, pode-se ter o problema

de acumulação de gás, podendo ocasionar uma possível explosão, o que é facilmente contornado com uma manutenção periódica e total, o que já ocorre.

5.4.3. Data logs e nebulizadores

A função dos *data logs* é a de medir a quantidade de gás, sua pressão e temperatura que são demandadas de uma determinada estação para uma rede de menor pressão. São colocados estrategicamente em ERPs e enviam os sinais via ondas de rádio a uma central e/ou quando mais antigos, são descarregados em CLPs (Controladores Lógico Programáveis) para este fim e posteriormente analisados. O encaixe com as tubulações de gás é feito em alumínio e o único risco de um vazamento é caso este venha a ser rompido (tubulação de pequeno diâmetro, não chegando a 1/4 de polegada), mas de fácil arrumação e contenção.

Os nebulizadores injetavam água ou MEG (Mono Etileno Glicol) na rede de ferro fundido (fofo) para que suas juntas não ressecassem e não permitissem a passagem. Por Muito tempo foi utilizado, entretanto com a renovação da rede para polietileno o qual não apresenta tal característica, este equipamento perdeu sua serventia; assim, à medida que se insere uma determinada extensão, se retira um destes. Até a presente data, a rede em São Paulo apresenta somente 2 nebulizadores em toda a sua extensão; apesar de apresentar mais de 200 quilômetros em ferro fundido a ser renovado (este número é calculado e não é objetivo deste trabalho demonstrar tal cálculo).

5.4.4. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva existe no intuito de preservar, manter e/ou trocar um equipamento, parte da rede e ou periférico, que em futuro próximo poderá causar dano ambiental, monetário e/ou burocrático a uma entidade qualquer. Constitui-se de vistorias na rede via observação direta ou com o uso de equipamento para a detecção de qualquer irregularidade.

Para o caso de possíveis vazamentos, que é o tema desta dissertação, usa-se um automóvel dotado de um cromatógrafo à base de chama de hidrogênio, o qual determina concentrações muito menores de gás que estejam ocorrendo, que um aparelho de menor precisão ou mesmo o olfato humano não consiga captar. Para tanto, este veículo só pode circular em dias não chuvosos, no período noturno (onde ocorre as menores concentrações de

gases na atmosfera) e a uma velocidade de 19 quilômetros por hora, devido à sensibilidade do aparelho.

No caso de uma depredação ou quebra de um equipamento por caso fortuito ou de força maior, o patrulhamento da rede detecta e aciona o setor competente, imediatamente, em casos emergenciais (vazamentos, ausência de gás em localidades) e ou elabora-se programação a curto e médio prazo (trocas de ponto de testes – p.t.(s), cercas e etc).

5.4.5. Emergência

A emergência é acionada em qualquer caso de vazamento ou liberação de gás não programada e que necessita de um reparo imediato. Ocorre em baixa, média e alta pressões por motivos que variam de imperícia, imprudência, negligência, casos fortuitos até de força maior; seja por qualquer parte envolvida.

5.4.5.1. Vazamentos

Três classificações são aplicadas, tradicionalmente na região de São Paulo, ao termo vazamento: *Tipo 1*, que necessita de reparo imediato devido sua constituição, formação e ou localização (distância menor que 1,5m da entrada da edificação de um cliente), de risco a vida iminente, apresenta graduação superior a 80% em escala de LEL (escala centigrada que varia de 0 a 5% na escala volumétrica e provém do nome em inglês “Low Explosion Level”); *Tipo 2*, de reparo não imediato mas com programação próxima, não apresentando risco imediato a vida, com valor menor que 80% de LEL; *Tipo 3*, de reparo a programar, com risco próximo ao nulo e baixo impacto ambiental (vazamentos de baixa vazão em lugares ermos e ou de baixa circulação, abaixo do potencial de 5% de LEL). É válido frisar o tempo de atendimento dos vazamentos programáveis visto a sua pluma de contaminação e seu impacto não ter sido, ainda, objeto de estudo.

Para entender como ocorre uma explosão, deve-se verificar a sua concentração em relação ao ar; se a mesma estiver abaixo de 4% em volume, não existe o risco, pois a mistura apresenta baixo valor de combustível; quando este valor for superior a 16% também não ocorre o perigo de explosão, pois a mistura apresenta muito combustível e pouco comburente;

entretanto, se estivermos em concentração no intervalo contido entre 4 e 16% temos uns valores ideais para uma possível explosão. (Figura 12).

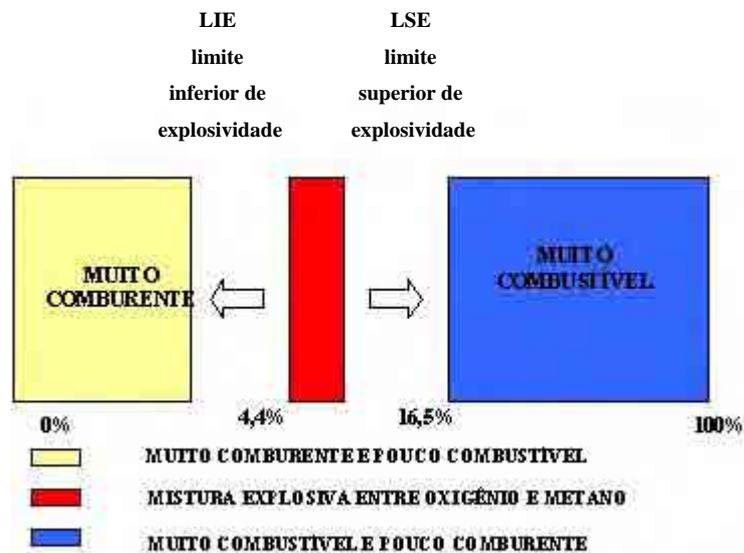


Figura 12 - Limites de explosividade em volume. Fonte: ENGIBRAS. 2004

Para que ocorra uma explosão além da mistura ideal, temos também que ter uma energia de ativação da reação e ou ignição. Desta forma, conceitualmente, denomina-se a existência do triângulo do fogo (Figura 13) com a presença dos seguintes componentes: combustível, comburente e energia de ativação. Quando por qualquer motivo um destes componentes faltar, não existirá fogo e ou reação de oxidação com elevadas liberações de energia (explosões).

A escala LEL é utilizada como uma forma de afinar a escala de volume, visto que o valor inicial de explosividade da escala de volume é 4,4% enquanto que na de LEL é 80%. A relação entre as escalas LEL e de volume é demonstrada na Figura 14.

Mesmo sem a explosão em si, ocorre o problema de sufocamento e ou asfixia, quando a concentração do gás em volume atinge valores consideráveis, os quais são apresentados nos Quadros 7 e 8.

É costume e usual classificar um vazamento por sua periculosidade e forma de ocorrência. Para tanto, internacionalmente, adotou-se uma nomenclatura para cada um dos tipos, que segue:

LKG: vazamento localizado em um ponto específico;

LKI: vazamento com infiltração em uma área ou rede distinta à do gás;

LKF: vazamento com fogo;

LKE: vazamento com explosão.

Quadro 7 – Graus de oxigênio toleráveis. Fonte:ENGIBRAS,2004.

QUADRO COMPARATIVO	
Concentração (% O ₂)	Sintomas
0 à 6,0	MORTE
6,0 à 8,0	Incoscência - Morte de 7 à 8 minutos
8,0 à 12,0	Náusea, redução da força muscular
12,0 à 16,0	Respiração rápida, dor de cabeça e náuseas
16,0 à 19,5	Mal estar e dor de cabeça
19,5 à 23,5	FAIXA RESPIRÁVEL - ZONA DE SEGURANÇA
23,5 à 100,0	Danos no cérebro (quanto maior a % maior a gravidade)

Quadro 8 – Concentrações e danos. Fonte: ENGIBRAS, 2004.

PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	SINTOMAS	EFEITOS AMBIENTAIS	FAIXA TOLERÁVEL
H4S	50 a 100 ppm	Irritação da pele e do sistema respiratório	Inflamável e oxidante, diminui a concentração de O ₂ no ambiente LIE 4% (volume)	8 ppm
	100 a 200 ppm	Problemas respiratórios e inconsciência		
	Acima de 300 ppm	Morte		
CO	Até 200 ppm	Pode ocorrer dor de cabeça	Inflamável e oxidante, diminui a concentração de O ₂ no ambiente LIE 12,8% (volume)	39 ppm
	200 a 1000 ppm	Palpitação, inconsciência, angina (dor no peito)		
	Acima de 1200 ppm	Morte		
N ₂	Acima de 81%	Asfixiante simples	diminui a concentração de O ₂	Avaliar a concentração de O ₂
CH ₄	Avaliada em função do limite de explosividade	Asfixiante simples a explosivo, tóxico devido à presença de odorante	LIE 5,0%	Zero
			LSE 15%	

5.4.5.2. Detecção de vazamento

O processo de constatação de vazamento pode ser desenvolvido de inúmeras formas e maneiras; para poder organizar estes, adotaremos a classificação mais simples de todas: por equipamentos, por observação nua, por informação de terceiros e ou bio-indicadores.

- Por equipamentos: como já citado em itens acima, pode ser detectado com o cromatógrafo, explosímetro e ou gás detector (Figura 15).



Figura 15 - Gás detector ou explosímetro Fonte: ENGIBRAS, 2004.

- Por observação nua: quando um operador em trabalho de rotina nota uma fissura, presença de gás pelo seu olfato e ou rompimento na tubulação;
- Por informações de terceiros: uma pessoa distinta nota o odor do odorizante e notifica a empresa responsável;
- Por bio-indicadores: quando algum elemento natural demonstra o vazamento de gás (pássaros em migração, árvores secas (Figuras 16 e 17), solo ressecado e pretejado, lençol contaminado, etc);

Obs: já se pode notar pelo item anterior um impacto ambiental.



Figura 16- Bio-indicadores (árvore seca) Fonte: foto do autor.



Figura 17 - Bio-indicadores (árvore seca, detalhe). Fonte: foto do autor.

5.4.5.3. Tipos de reparos

Os reparos dependerão principalmente do tipo de material constituinte da tubulação e a pressão do gás no local, desta forma, o autor em conjunto com especialistas na área elaboraram a seguinte tabela com causa do vazamento pelo material constituinte (Quadro 9).

O reparo propriamente não será focado neste trabalho, porém, ressalta-se que em algumas tubulações, alguns materiais utilizados na sanagem destes, devem ser devidamente descartados (resíduos), os quais poderão ser tão impactantes quanto o vazamento de gás propriamente dito.

A exemplo, podemos citar as resinas anaeróbias para tratamento de juntas de ferro fundido e aplicação de resinas de proteção em elementos enterrados, à base de epóxi.

Quadro 9 – Tipos de tubo e seus possíveis danos

	FOFO	PE	AÇO (NECESSÁRIO INERTIZAR O TRECHO)
FISSURAS OU TRINCA	BIPA OU TRIPARTIDA	COLOCAÇÃO DE OUTRO RAMO COM 2 LUVAS	SUBSTITUIÇÃO DO TRECHO
PIT	PLUGUE COM A WAASK	LUVA DE ELETRO FUSÃO	SUBSTITUIÇÃO DO TRECHO
QUEBRAS	TROCA DO TRECHO	TROCA DO RAMO (MUITO DIFÍCIL DE OCORRER)	SUBSTITUIÇÃO DO TRECHO
SOLDAS E BOLSAS	RESINAS ANAERÓBIAS	COLOCAÇÃO DE OUTRO PEDAÇO COM 2 LUVAS	SUBSTITUIÇÃO DO TRECHO

OBS: entende-se como PIT um furo ou fissura de formato circular ou oval de pequenas dimensões e Waask, eletro fusão equipamentos utilizados para o reparo.

Capítulo 6 – Características da Área Investigada

O Município de São Paulo está localizado na porção leste do Estado de São Paulo e perfaz uma área total de 1.522, 986 Km². De acordo com o último censo (IBGE, 2000), sua população é de 10.434.252 milhões de habitantes, que se encontram distribuídos pelos 95 bairros (Figura 5).

A área pesquisada, localiza-se na área urbana central do município (Figura 6) e dela fazem parte os seguintes bairros: *Alto de Pinheiros, Barra Funda, Bela Vista, Belém, Brás, Cambucí, Consolação, Cursino, Jardim Paulista, Liberdade, Pari, Pinheiros, República, Santana, Santa Cecília, Saúde, Sé e Vila Mariana* quem, juntos, correspondem a uma área de 188,0 Km²

De acordo com a Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP), o uso e a ocupação dessa área comporta indústrias, comércio e residências. Em geral, predominam condições de vida da população em níveis regulares a bons, excetuando-se os bairros Sé e Brás, que se apresentam com qualidade inferiores em relação aos demais.

Trata-se de uma região densamente urbanizada, com grande quantidade de prédios, vias pouco arborizadas, apresentando carências de praças e jardins. Nos bairros República, Sé, Santa Cecília e ao longo da Avenida Paulista, verificam-se regiões de sombra, em função das grandes concentrações de prédios aí existentes.

Com relação ao registro de fauna e flora, há indicações principalmente nos parques existentes na área, a saber: *Buenos Aires, Vila Guilherme, Piquerí, Luz, Trianon, Aclimação, Independência, Lina e Paulo Raia, Ipiranga*.

Do ponto de vista geológico, segundo Takiya (1997), ocorreram três unidades principais (Figura 18). A primeira delas encontra-se representada por rochas magmáticas e metamórficas indiferenciadas, localizadas principalmente nas porções sul e sudeste da área, perfazendo cerca de 10% do total

A segunda unidade corresponde às rochas sedimentares terciárias pertencentes à Bacia Sedimentar de São Paulo. Na região em análise, encontram-se presentes as formações Resende (conglomerados e arenitos conglomeráticos a grossos), Tremembé (folhelhos e argilitos cinza-esverdeados a escuros) e São Paulo (conglomerados, arenitos grossos a finos, siltitos, argilitos e folhelhos). Essa unidade abrange cerca de 45% em área.

A terceira unidade, de idade quaternária, corresponde a depósitos aluviais e coluviais. Os primeiros desenvolveram-se principalmente nas planícies dos rios Tietê, Tamandateí e Pinheiros e, localmente, em córregos constituintes de suas bacias hidrográficas. Via de regra, são formados por areias, argilas e conglomerados. No município de São Paulo, apresentam-se freqüentemente cobertos por camadas de aterro (TAKIYA, op. cit.) (Figura 18).

Os depósitos coluviais representam a seqüência iniciada, geralmente, por *stone line*, na base. Apresentam horizontes argilosos ou arenosos, com diferentes graus de laterização. São depósitos porosos, exibindo baixas compacidades e consistência, por tanto factíveis de colapso. Via de regra, possuem espessuras acima de 1,50 m.

Finalmente, resta tecer algumas considerações sobre os solos residuais. Estes ocorrem principalmente sobre rochas do embasamento cristalino, em áreas de relevo mais acidentado, sendo notado também sobre sedimentos terciários da bacia.

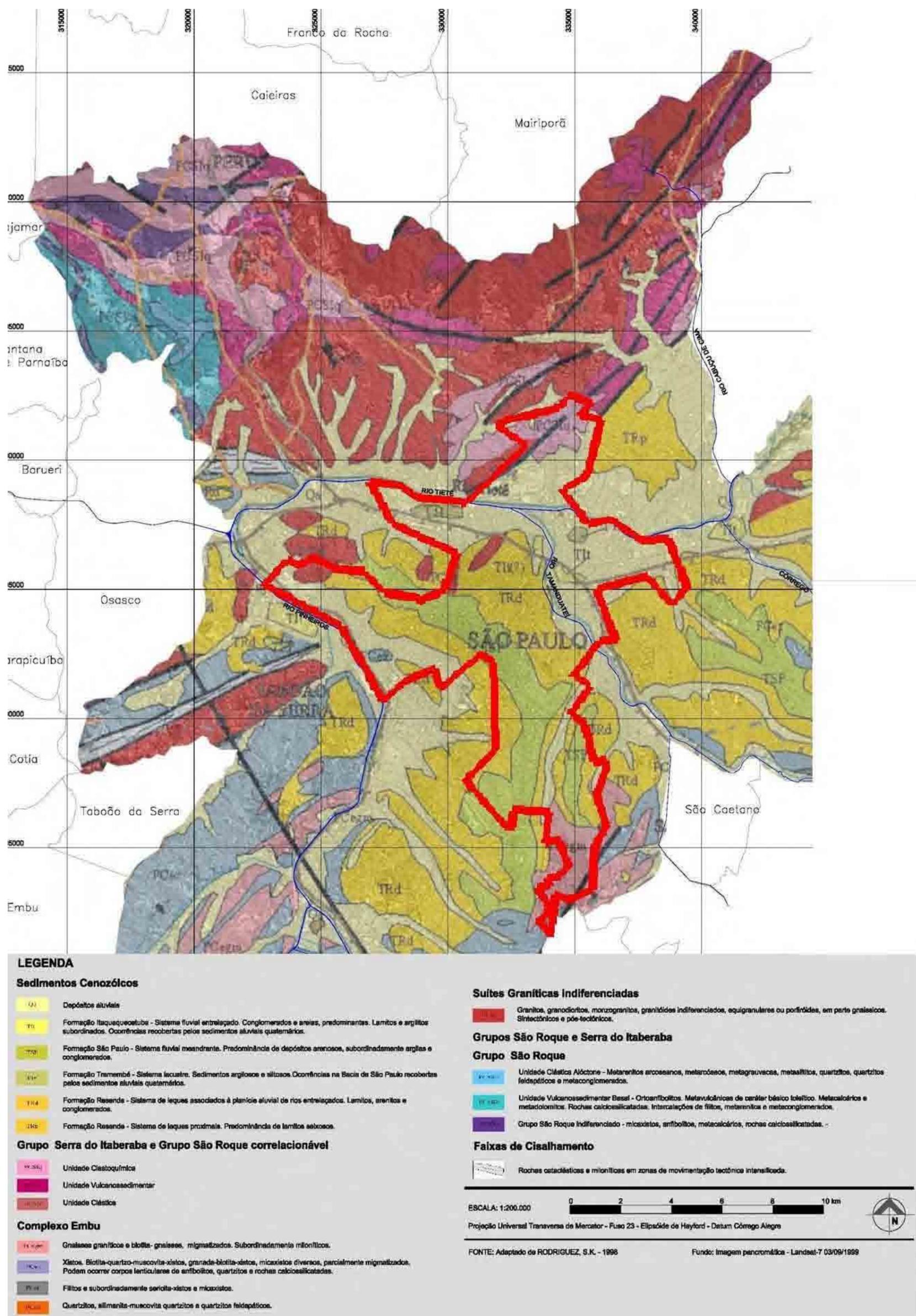


Figura 18 - Mapa geológico da área estudada. Fonte: PMSP, 2003.

Capítulo 7 – Investigações Efetuadas na Área de Estudo

Após a liberação por parte da Engibras Comercial Ltda. da área urbana central do Município de São Paulo para ser investigada, a etapa seguinte constituiu na seleção de áreas que apresentaram vazamentos. Para tanto, foram selecionados 40 locais para estudos, totalizando 80 pontos pesquisados, assim distribuídos por bairros:

Bairro	Número de locais estudados
• <i>Alto de Pinheiros</i>	2
• <i>Barra Funda</i>	1
• <i>Bela Vista</i>	2
• <i>Belém</i>	1
• <i>Bom Retiro</i>	1
• <i>Brás</i>	4
• <i>Cambuci</i>	3
• <i>Consolação</i>	2
• <i>Cursino</i>	1
• <i>Jardim Paulista</i>	3
• <i>Liberdade</i>	1
• <i>Pari</i>	1
• <i>Pinheiros</i>	1
• <i>República</i>	2
• <i>Santana</i>	1
• <i>Santa Cecília</i>	6
• <i>Saúde</i>	1
• <i>Sé</i>	5
• <i>Vila Mariana</i>	2

Para cada local pesquisado, preencheu-se a planilha de dados exibida na Figura 8 e que contempla as informações técnicas julgadas mais relevantes para os objetivos propostos. As planilhas correspondentes aos locais estudados e fazem parte do Anexo 1

Após os trabalhos de campo, procedeu-se à tabulação e à análise dos resultados obtidos. A fim de facilitar esta tarefa, os dados pesquisados foram agrupados em 4 grandes classes, a saber: *cadastro geral*, *dados físicos*, *dados bióticos* e *dados antrópicos*, complementados pelos resultados laboratoriais. Os dados referentes ao item *cadastro geral*, podem ser obtidos nas planilhas individuais. Os resultados são apresentados em forma de quadros (Quadro 10 ao 21), separado em provindos da tabela de campo e ensaios laboratoriais.

7.1. Dados Provindos da tabela de campo

7.1.1. Físico-químicos

Quadro 10 – Dados gerais físico-químico

Dados Gerais		
Quesitos	Número de Locais	Obs:
Tipos de vazamentos	20	LKG (vazamento sem infiltração)
	20	ILKI (vazamento com infiltração)
Pressão do gás (bar)	38	apresentando valor de 0,250
	2	apresentando valor de 1,000
Condições climáticas	5	chuvosos
	26	ensolarados
	9	nublados
Pressão atmosférica (atm)	40	apresentando valor 1.
Umidade relativa do ar (%)	3	valores menores que 50
	32	valores entre 50 e 100
	5	valores em 100
Profundidade da tubulação(m)	28	menores que 1
	9	entre 1 e 1,5
	3	entre 1,5 e 2,0
Teor de explosividade	6	menores que 80% de lel
	34	maiores que 80% lel
Temperatura no local (C)	35	inferiores a 30
	5	soperiores a 30
Tempo de reparo (minutos)	40	superiores a 30 minutos
Tipos de solo	32	de empréstimo
	8	natural

7.1.1.1. *Para solos de empréstimo*

Quadro 11 – Solos de empréstimo

Para solos de empréstimo				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Granulometria	28	argilas	28	argilas
	4	areias	4	areias
Grau de umidade	6	ressecadas	26	ressecadas
	26	úmidas	6	úmidas
Presença de trincas	0	sim	0	sim
	32	não	32	não
Presença de recalques	0	sim	0	sim
	32	não	32	não
Aspecto esfareladiço	2	esfareladas	17	esfareladas
	30	não esfareladas	15	não esfareladas
Presença de odor	2	com odor	28	com odor
	30	sem odor	4	sem odor
Cor	7	escura	25	escura
	25	clara	7	clara
Retirada amostra para análises laboratoriais	4	sim	4	sim

7.1.1.2. *Para Solos Naturais*QuesitoNúmero de amostrasSolo: 8 *coluvial*0 *residual*

Quadro 12 – Solos naturais

Para solos naturais				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Granulometria	7	argilas	7	argilas
	0	areias	0	areias
Grau de umidade	1	ressecadas	7	ressecadas
	6	úmidades	1	úmidades
Presença de trincas	0	sim	0	sim
	8	não	8	não
Presença de recalques	0	sim	0	sim
	8	não	8	não
Aspecto esfareladiço	6	esfareladas	6	esfareladas
	2	não esfareladas	2	não esfareladas
Presença de odor	1	com odor	8	com odor
	7	sem odor	0	sem odor
Cor	1	escura	7	escura
	7	clara	1	clara
Retirada amostra para análises laboratoriais	0	sim	0	sim

7.1.1.3. *Para o ar***Quadro 13 – Ar**

Para o ar				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Presença de odor	0	com odor	40	com odor
	40	sem odor	0	sem odor

7.1.2. Dados Bióticos

7.1.2.1. *Flora*

Quadro 14 - Flora

Para Flora				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Presença de árvore	0	ressecadas	20	ressecadas
	20	normais	0	normais
	20	não aplicado	20	não aplicado
Presença de outra vegetação	0	ressecadas	17	ressecadas
	17	normais	0	normais
	20	não aplicado	20	não aplicado
Presença de fungos vistos a olho nú	0	ressecadas	0	ressecadas
	0	normais	0	normais
	40	não aplicado	40	não aplicado

Observações:

Como já mencionado anteriormente, o quesito *ressecamento* está intrinsecamente ligado ao efeito de higroscopia e das alterações químicas do solo, constadas pela de mudança de cor e pela presença de odor. Estudos mais avançados na área deverão constatar melhor este fenômeno, propiciando novas aberturas para pesquisas futuras sobre esse assunto.

7.1.2.2. *Fauna*

Quadro 15 - Fauna

Para Fauna				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Presença de animais mortos	0	sim	0	sim
	0	não	0	não
	40	não aplicado	40	não aplicado
Presença de animais com alteração comportamental	0	sim	2	sim
	2	não	0	não
	38	não aplicado	38	não aplicado

7.1.3. Antrópicos

7.1.3.1. *Condições de vida da população*

Quadro 16 – Condições de vida da população

Condições de vida da população		
Quesitos	No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:
Alterações Físicas: desmaios, ferimentos, estado de coma, irritabilidade entre outros	18	sim
	0	não
	22	não aplicado
Alterações Psicológicas: humor, estresse, pânico, dentre outros	5	sim
	13	não
	22	não aplicado

Quadro 17 – Local de ocorrência da irritação

Local de ocorrência da irritação		
Quesitos	No local de vazamento	
	Número	Obs:
Onde ocorreu a irritação	16	cabeça
	0	membros
	8	olhos
	0	pelos
	2	trato respiratório

7.1.3.2. *Paisagem urbana*

Quadro 18 – Paisagem urbana

Paisagem urbana				
Quesitos	Fora da área de vazamento		No local de vazamento	
	Número de Locais	Obs:	Número de Locais	Obs:
Alterações na paisagem urbana	0	sim	0	sim
	40	não	40	não

7.2. Provindos de ensaios laboratoriais

7.2.1. Localização

<u>Endereços</u>	<u>Bairro</u>	<u>Amostras</u>	<u>Data do Ensaio</u>
Praça da república, 368	República	1 e 2	25/07/2003
Vinte e cinco de março, 113	Sé	3 e 4	30/09/2003
Quintino Bocaiúva, 248	Sé	5 e 6	01/06/2004
Rua da Glória, 679	Sé	7 e 8	01/06/2004

As amostras de numeração ímpar foram retiradas do local de vazamento, enquanto que as pares, fora da área afetada. Todas as amostras foram retiradas à mesma profundidade, de um mesmo tipo de solo e em horários próximos.

7.2.1. Contagem de Unidades Formadoras de Colônia (U.F.C.)

Quadro 19 - Unidades Formadoras de Colônia

UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIA (U.F.C.)								
Diluição	Amostras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1,00E - 02	1001	345	1132	545	988	603	1227	383
1,00E - 03	451	301	533	294	469	243	591	184
1,00E - 04	78	32	89	42	71	39	77	27

7.2.2. Análise Enterokit B[®].

Quadro 20 - Principais organismos detectados de observação via uso de microscópio e utilização de Enterokit B[®].

ENTERO KIT B [®]								
Principais organismos encontrados	Amostras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Maior quantidade	-	-	-	-	-	-	-	-
Menor quantidade	<i>Yersinia Enterocolitica</i>	-	<i>Yersinia Enterocolitica</i>	-	-	-	<i>Yersinia Enterocolitica</i>	-

Quadro 21 - Principais organismos detectados de observação via cultura em placas de Backer.

OUTRO MICROORGANISMO ENCONTRADO								
Principais organismos encontrados	Amostras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Maior quantidade	Es. Aurius	-	Es. Aurius	-	-	-	Es. Aurius	-
Menor quantidade	-	Es. Aurius	-	Es. Aurius	Es. Aurius	Es. Aurius	-	Es. Aurius

Obs: *Es. Aurius* = *Estafilococos Áuriuss*

Os resultados advindos das análises laboratoriais mostraram um aumento substancial de colônias de bactérias de uma amostra contaminada em relação a outra sã, conforme pode ser observado no Quadro 13. Essa constatação é inusitada e necessita de um número maior de análises para uma conclusão mais confiável.

Em relação aos dados exibidos no Quadro 14, nota-se que a grande maioria das bactérias registradas, é do tipo aeróbia e presente no ar (*Estafilococcus. Áurius*). A presença dessa bactéria é explicada pela contaminação no momento da retirada e/ou do armazenamento da amostra.

Foram encontradas também, em menores quantidades, as enterobactéria anaeróbias da espécie *Yersinia Enterocolitica*. Até o presente, esse tipo de registro não tem sido relatado em solos que dão suporte a gasodutos.

Capítulo 8 – Análise dos Resultados Obtidos

A análise dos resultados provém da já existentes análises efetuadas com pesquisas na área. Pode-se citar empresas como Petrobrás e Engibras, as quais apresentam formas ou recursos para monitoramento de suas atuações ou das áreas alteradas.

Neste trabalho a constatação e verificação, decorreram direta, não demandando de instrumentação especializada de grande valor econômico; e, foi orientada sob a ótica de trabalhos acadêmicos como o de José Luis (2002), entre outros.

Com o objetivo da clareza e fácil assimilação, manteve-se a divisão entre as esferas ambientais (já citadas anteriormente).

8.1. Físico-químicos aspectos Gerais

8.1.1. Quanto aos tipos

Foram verificados 40 vazamentos sendo destes 20 “pontuais” e 20 “com infiltração”. O número de amostras não é significativo para se afirmar à sobreposição de um sobre o outro.

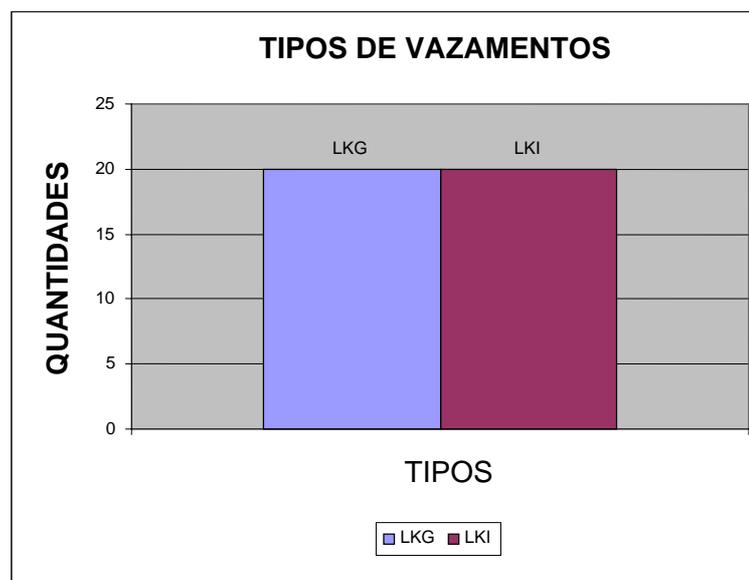


Gráfico 1 – Tipos de vazamento

8.1.2. Quanto ao teor de explosividade

Das amostras verificadas (40), 34 apresentaram valores acima do “limite inferior de explosividade” demonstrando características de suscetibilidade a explosão. Estes valores denotam riscos a vida e danos materiais.

O limite superior de explosividade não foi computado a esta análise pois por sua característica de grande compressibilidade, o poluente, apresenta variação de concentração de um local para outro.

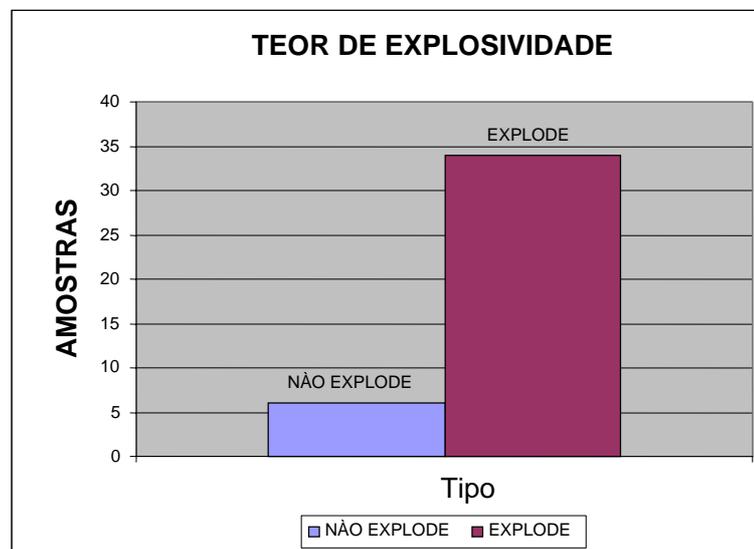


Gráfico 2 – Teor de explosividade

8.1.3. Quanto à pressão do gás na tubulação

Em 38 locais apresentaram baixa pressão (250 mmca) e 2 com pressões de 1 bar, constituindo toda série de resultados em baixa e média baixa pressão. O resultados levam a integrar melhor valores para baixa pressão do que média pressão devido a falta de quantidades de amostras para a completa análise.

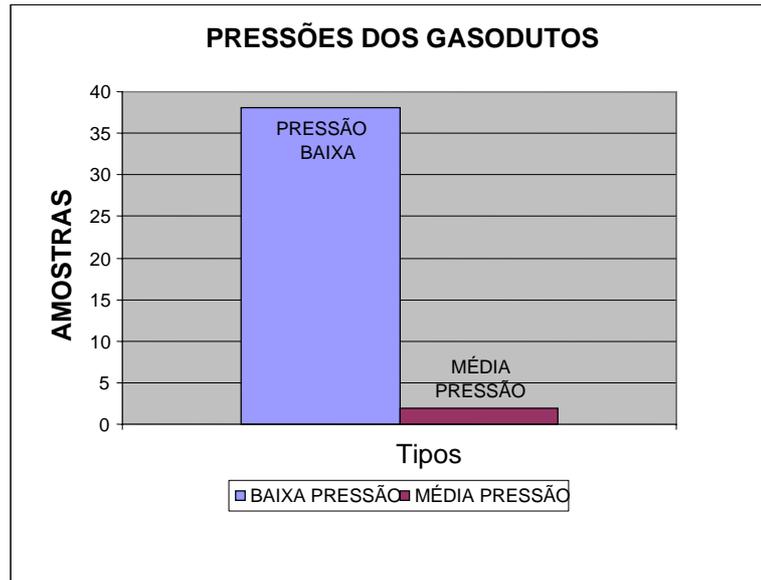


Gráfico 3 – Pressões dos gasodutos

8.1.4. Quanto à pressão atmosférica no local

Todas as amostras se apresentaram em ambiente de 1 atm, em nenhum caso foi verificado confinamento natural e ou induzido.

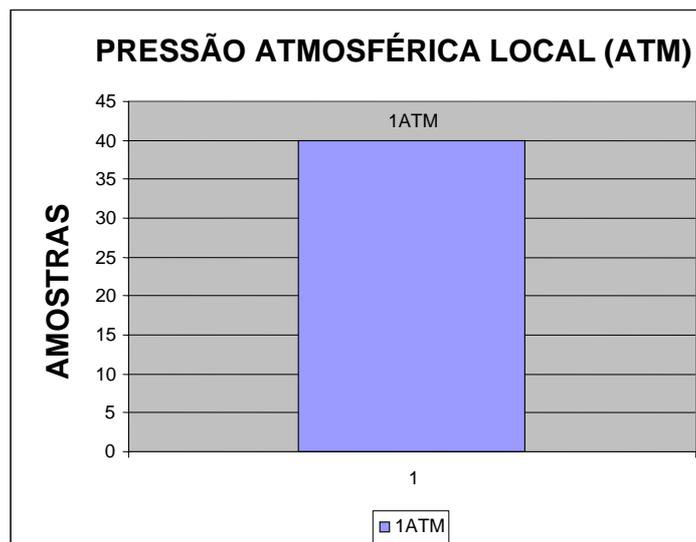


Gráfico 4 – Pressões dos gasodutos

8.1.5. Quanto às temperaturas encontradas

Por estar localizada em região próxima dos trópicos, dentre outros fatores, São Paulo apresenta médias de temperaturas próximas de 30 C°. Como temperatura é fator importante no comportamento de um fluido, adotou-se esta (30 C°) como parâmetro de divisão.

Não se poderá ser aberta a discussão, sobre os métodos adotados e os equipamentos disponíveis, o real valor destes dados, entretanto poderá ser utilizado em estudos futuros e ou novas pesquisas na área.

Notou-se 35 amostras abaixo de 30 graus Celsius e somente 5 acima deste.

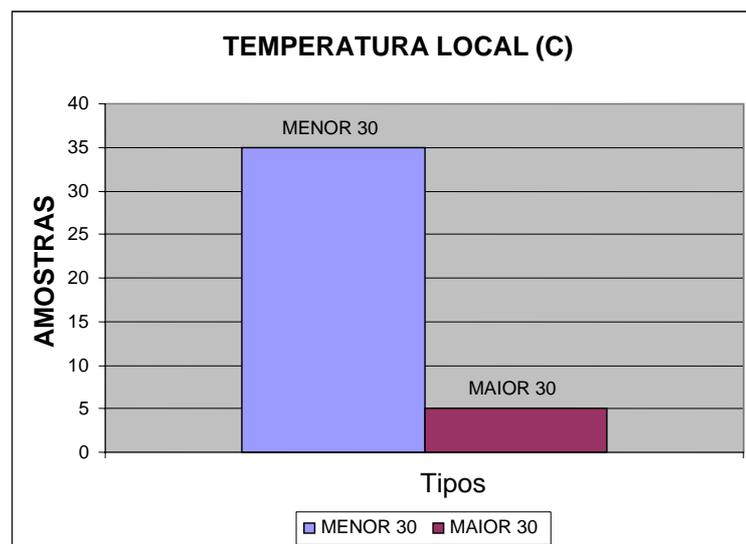


Gráfico 5 – Temperatura local

8.1.6. Quanto à insolação

A insolação apresenta sua importância em situação semelhante ao tópico “quanto as temperatura encontradas”, na dissipação e difusão do fluido.

Em dias chuvosos e de garoa, é mais complexo a detecção do vazamento e erros de leitura e de equipamento são mais comuns.

De todas as 40 amostradas, 26 ocorreram em dias de sol, 5 em dias com chuva e 9 em nublados, denotando maior facilidade na detecção e sanagem dos vazamentos.

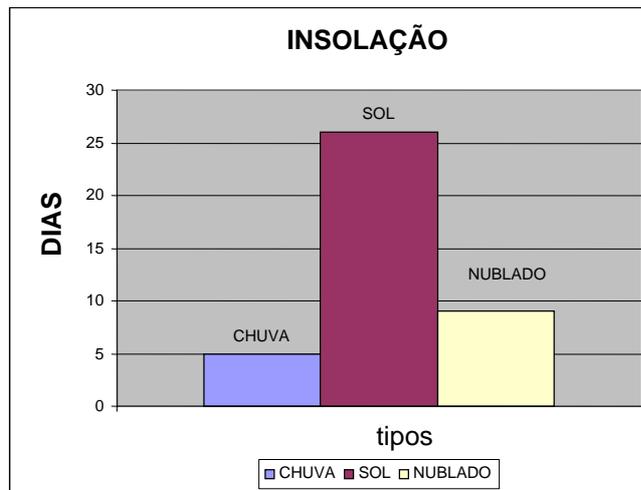


Gráfico 6 – Insolação

8.1.7. Quanto à umidade relativa do ar

Este fator, assim como os dois citados anteriormente, complementam a dispersão do fluido nos meios (solo e ar). A explicação é semelhante a já apresentada.

Decorreram nos dias das amostragens, 5 dias de umidade em valores de 100%, 32 dias com umidade entre 50 e 100%, e 3 dias com umidade inferior a 50% (denotando clima mais “seco”) e facilitando o trabalho de sondagem.

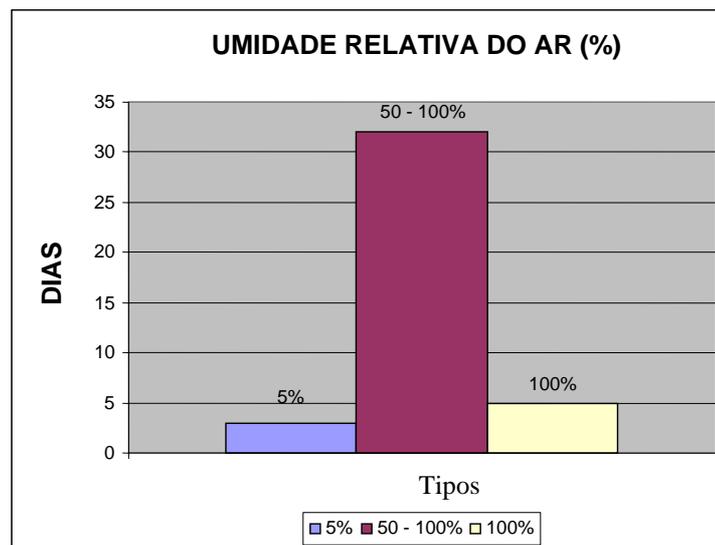


Gráfico 7 – Umidade relativa do ar

8.1.8. Quanto à profundidade da tubulação

Este dado é importante para saber o tamanho da pluma de dissipação do poluente no solo e seu formato. Além destes, dependendo das características do solo, pressão do gás no local, suas características (fluido) entre outros, denotar o tempo aproximado do vazamento.

Adotou-se 3 patamares de valores baseado no padrões de construção baseados na ASME B31.8: profundidades menores que 1 metro, onde foram verificadas 27 amostras; profundidades entre um metro e um metro e meio, com 9 amostras; e, acima de um metro e meio, com 3 amostras.

Verificou-se que a baixa profundidade reduziu a largura do cone de poluentes.

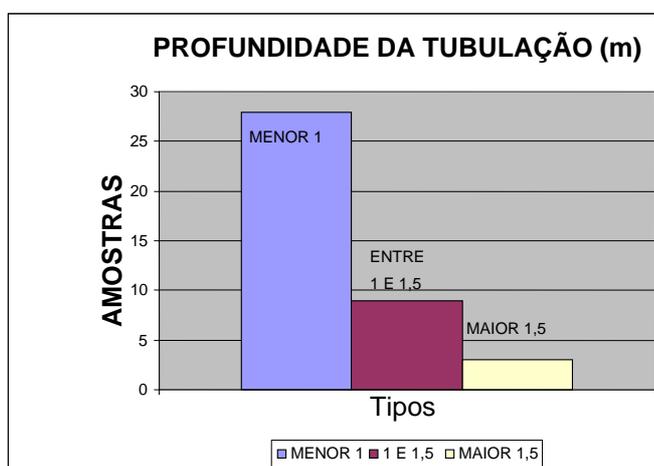


Gráfico 8 – Profundidade da tubulação (m)

8.1.9. Quanto aos tipos de solo encontrado

O solo trabalha como agente condutor do fluido e também como mitigador de seus impactos para outro meio que o segundo segue.

Este tópico também poderia ser alocado no “Aspecto Físico-químicos específicos” entretanto, foi colocado na ficha de classificação como “Aspecto Geral” e esta organização foi conservada.

Dos solos encontrados, 32 foram entendidos como de empréstimos e somente 8 como naturais. Desta forma, os resultados serão melhor esmiuçados nos solos de empréstimo do que no natural.

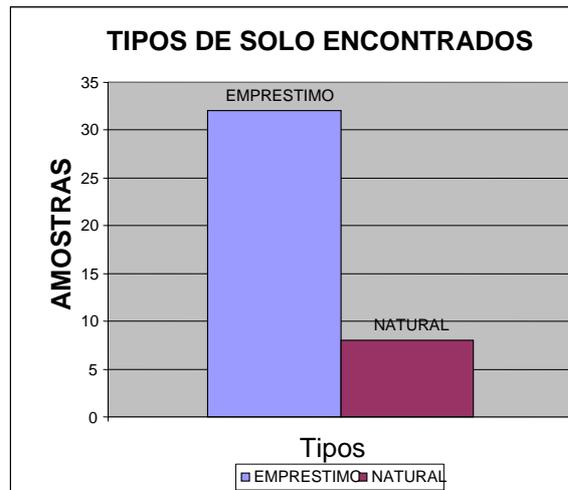


Gráfico 9 – Tipos de solo encontrados

8.1.10. Quanto ao tempo de reparo

Como parâmetro, o tempo de 30 minutos foi considerado pelo autor como agente importante na resolução e ou atuação de vazamentos, considerando-se o risco a vida como característica decisiva.

Todas as amostras apresentaram-se em tempo de atuação superior a 30 minutos.

Existem regulamentações para o tempo em atendimento a vazamentos (estes variam de caso para caso) o autor não tem por objetivo questionar estes valores já normalizados, apenas apresentar uma nova proposta sobre o assunto.

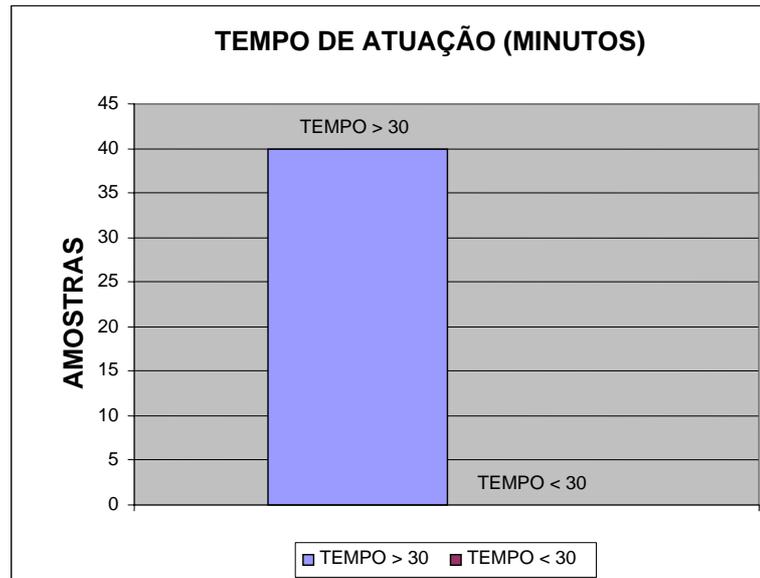


Gráfico 10 – Tempo de atuação

8.2. Aspectos Físico-químicos específicos

Os aspectos físicos foram divididos inicialmente por sua composição de solo: de empréstimo e natural.

As análises abordaram cada um destes separadamente, tanto as características físicas quanto as químicas. O autor desejou verificar a importância do tipo de solo e seu respectivo impacto.

8.2.1. Solo de empréstimo

Do total de 40 amostragens desenvolvidas, 32 apresentavam-se como de empréstimo. O que significa um universo de 80% da amostragem total; relevante, comparado com o lote total apresentado e com o número de amostras de solo natural.

8.2.1.1. Granulometria da amostra

Neste tipo de solo encontrou-se: 28 argilas e 4 areias. A norma da época e para característica técnica do empreendimento, restringia somente o uso de cascalho e ou brita no assentamento da tubulação.

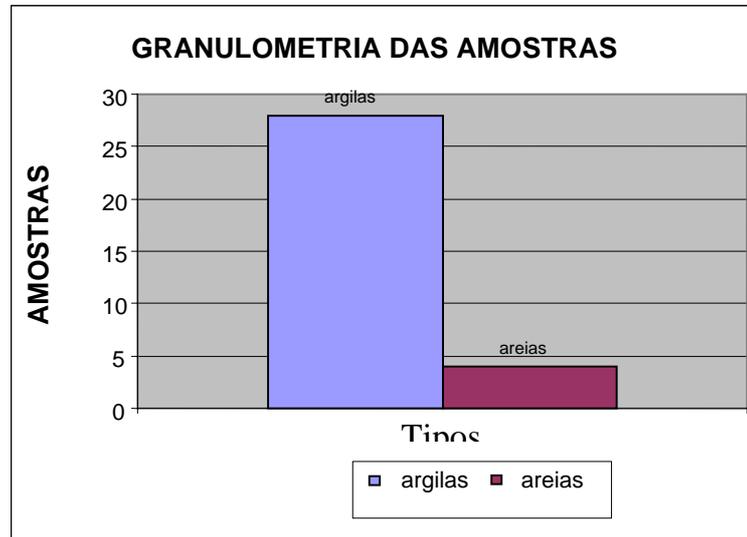


Gráfico 11 – Granulometria da amostra

8.2.1.2. Grau de umidade

Cerca de 81,3% amostras (26 das 32) sofreram alteração de umidade (ressecaram ou apresentaram grau de ressecamento superior ao valor que apresentavam anteriormente). Notou-se alteração no material e no possível habitat (será melhor argumentado no tópico “Aspectos biológicos”).

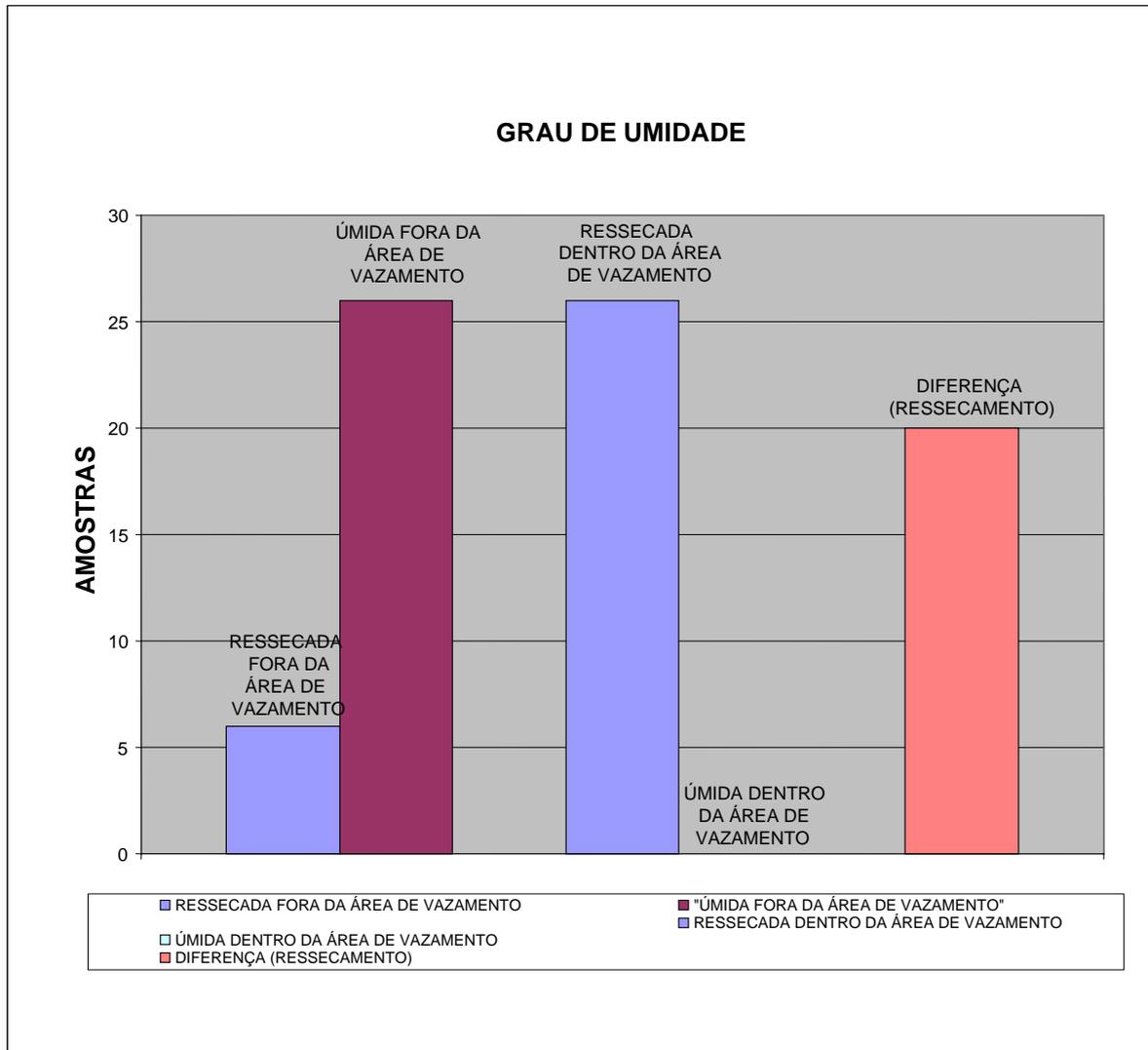


Gráfico 12 – Grau de umidade

8.2.1.3. Presença de recalques

Em nenhuma das amostras foram encontrado presença de recalques, por se tratarem de vazamentos de período de atuação curta (ou seja, não se passam meses ou anos até o conserto da tubulação) não se pode verificar tal aspecto. Valida a ressalva que qualquer alteração na umidade relativa do solo e ou no lençol freático, altera-se por conseguinte a resistência do solo.

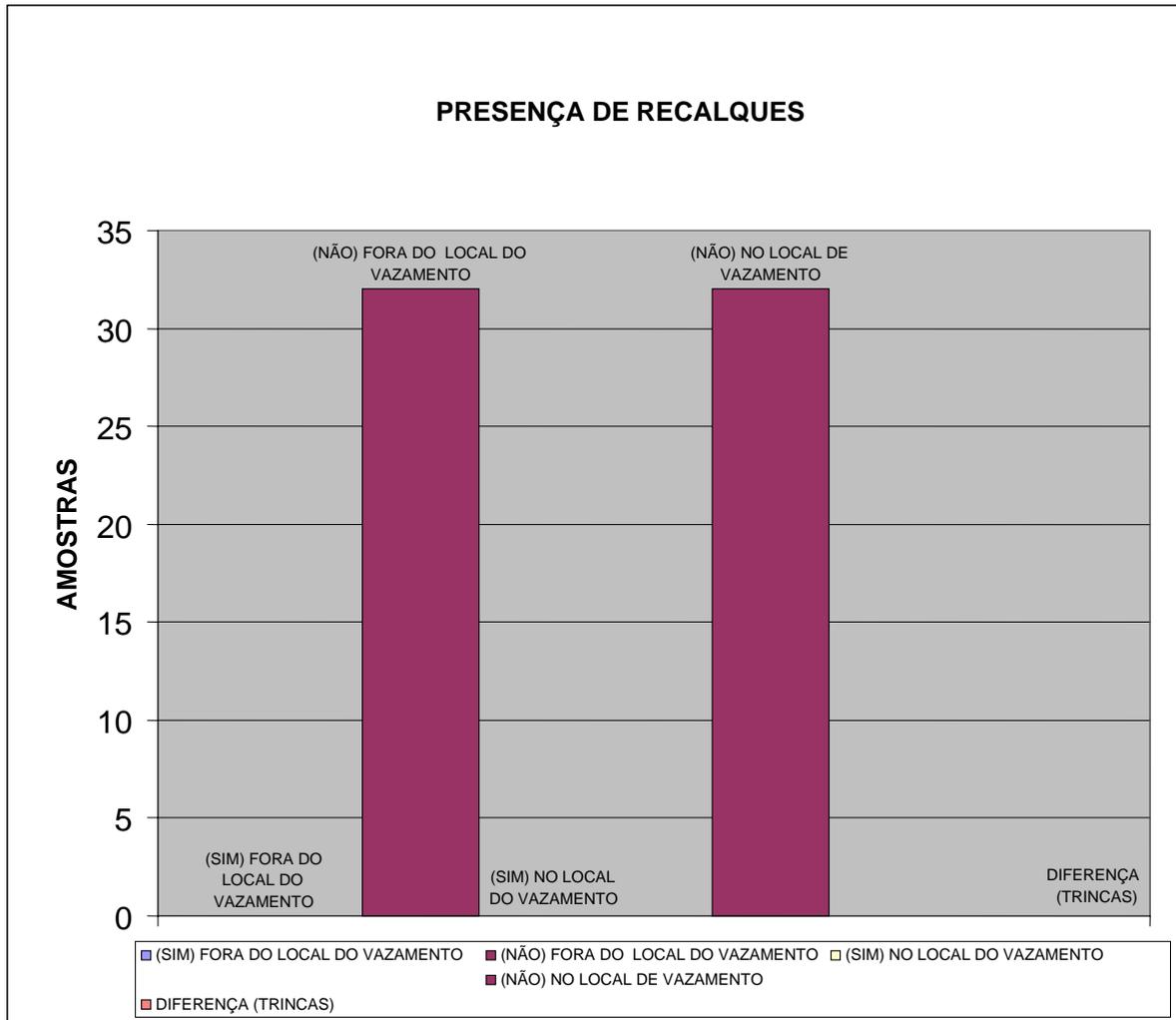


Gráfico 13 – Presença de recalques

8.2.1.4. Presença de trincas

O motivo, também, do não aparecimento de nenhuma trinca na estrutura do solo é o mesmo do tópico “Presença de recalques”, acrescido às características de quase total impermeabilidade e elasticidade do concreto asfáltico encontrado nos locais observados.

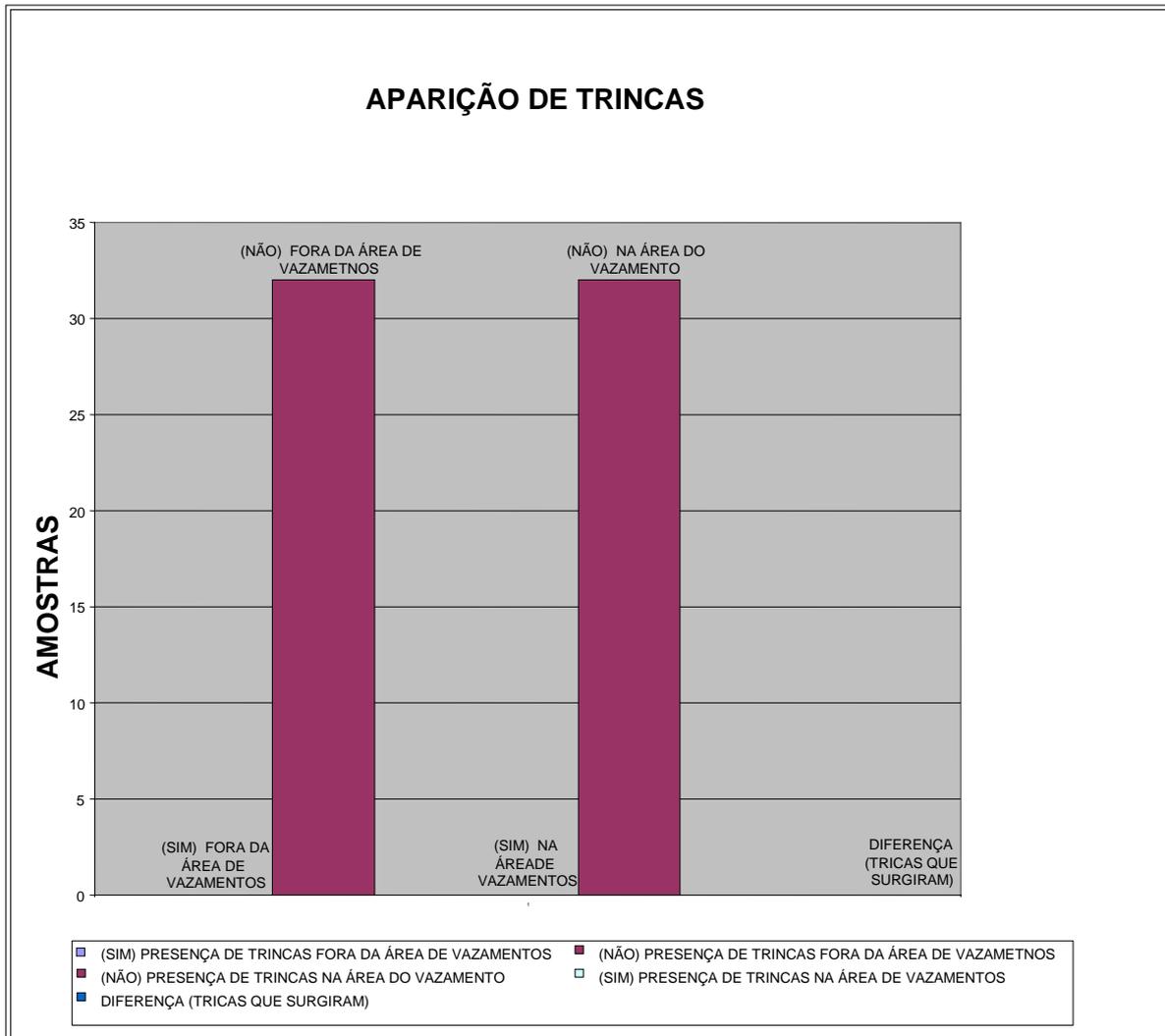


Gráfico 13 – Aparição de trincas

8.2.1.5. Esfarelamento

De todas as amostras deste grupo, 19 apresentaram alteração, direcionando para 59% das amostras, estas se tornaram mais esfareladiças.

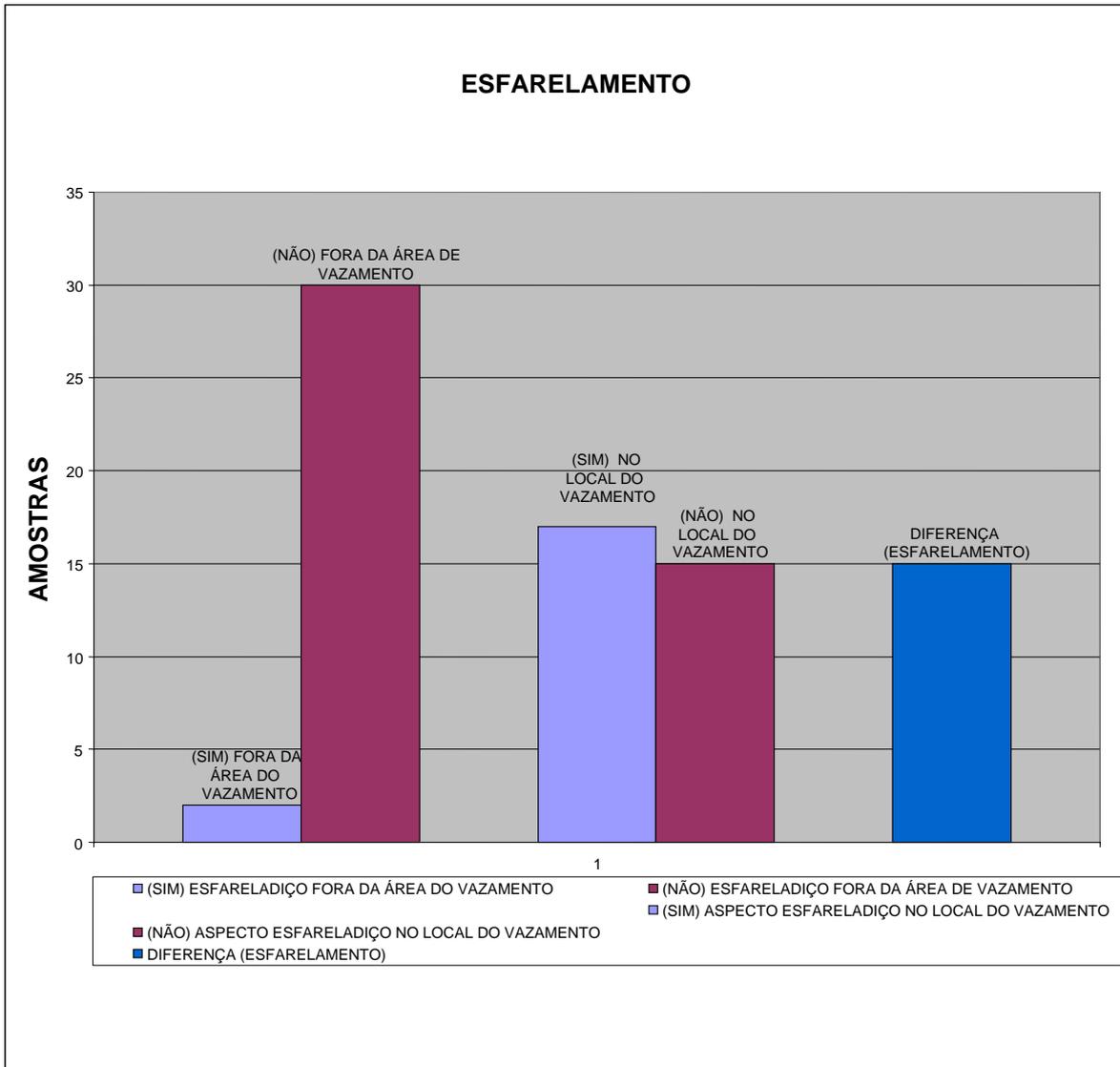


Gráfico 14 – Esfarelamento

8.2.1.6. Presença de odor

A alteração de odor foi relevante, 29 das 32 amostras alteram-se neste tópico (cerca de 90%). Esta característica de fácil constatação foi determinante para a percepção da grandeza do impacto. O odor, somente como recordação, não é proveniente do gás natural mas sim do odorante, não obstante, onde se nota o segundo entende-se a presença do primeiro.

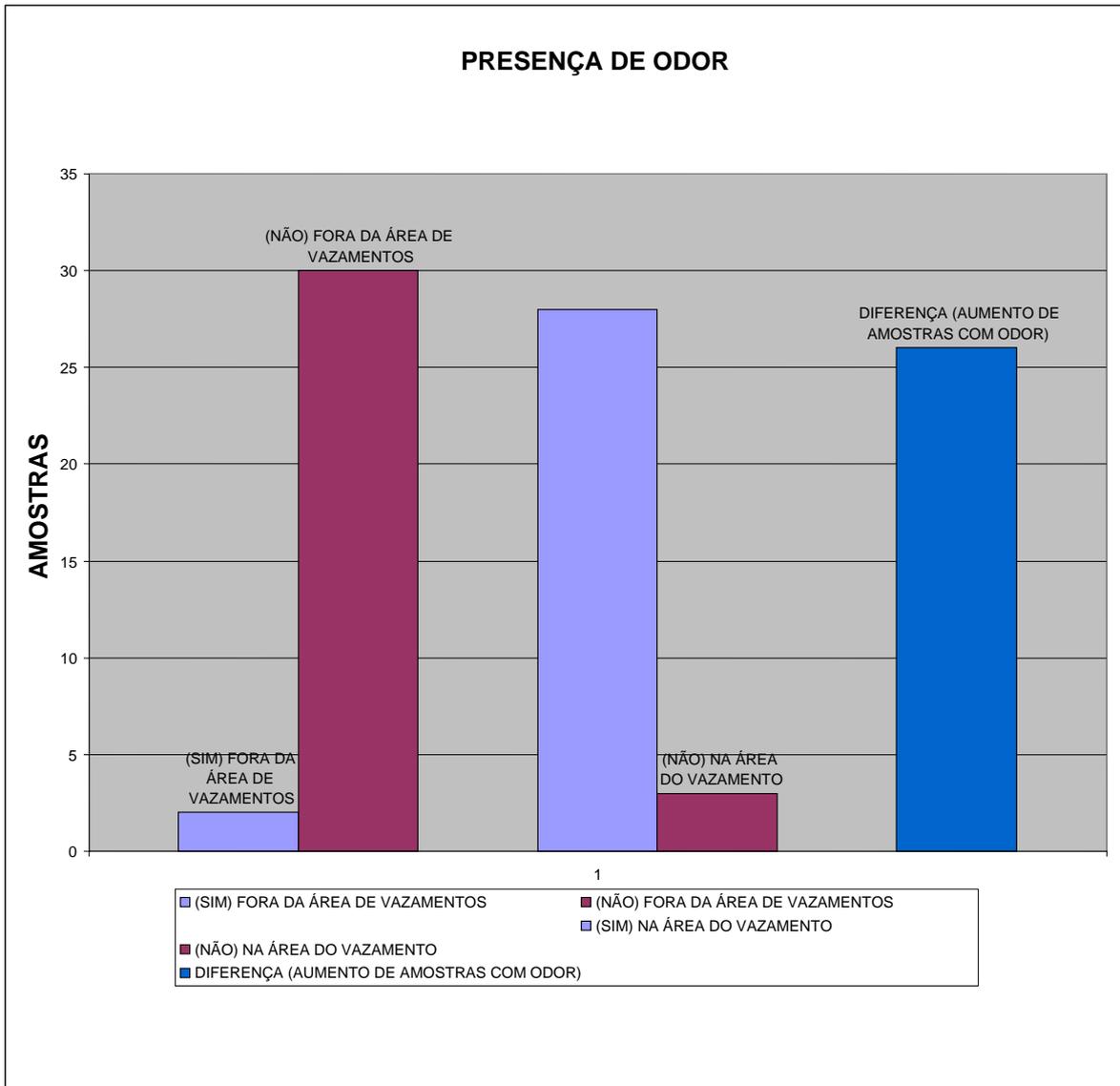


Gráfico 15 – Presença de odor

8.2.1.7. Alteração de cor

Os solos analisados neste tópico, encontraram-se alterados em 25 dos 32 investigados. Sempre alterados para tons preto, cinzas e marrons. Podendo até denominar uma oxiredução dos componentes dos mesmo, esta conclusão não pode ser assegurada, visto o pequeno número de amostras envolvidas e a falta de análises mais específicas sobre o assunto (inclusive com aparelhagem mais adequada).

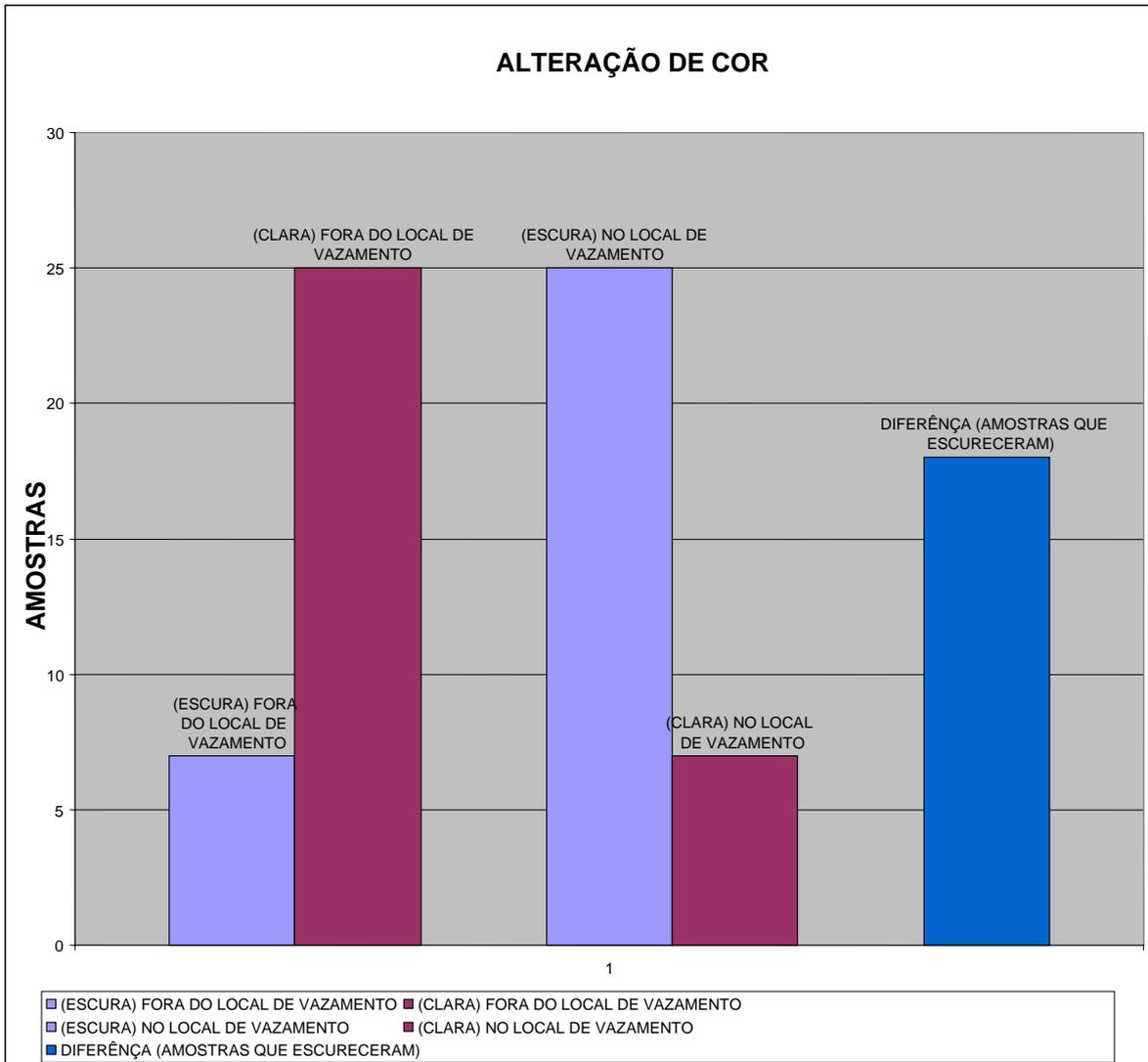


Gráfico 16 – Alteração de cor

8.2.2.Solo natural

Devida as baixas profundidades das tubulações e os critérios construtivos adotados, não foram encontrados solos residuais, somente colúvias; o que impede a constatação das possíveis alteração do poluente em tais.

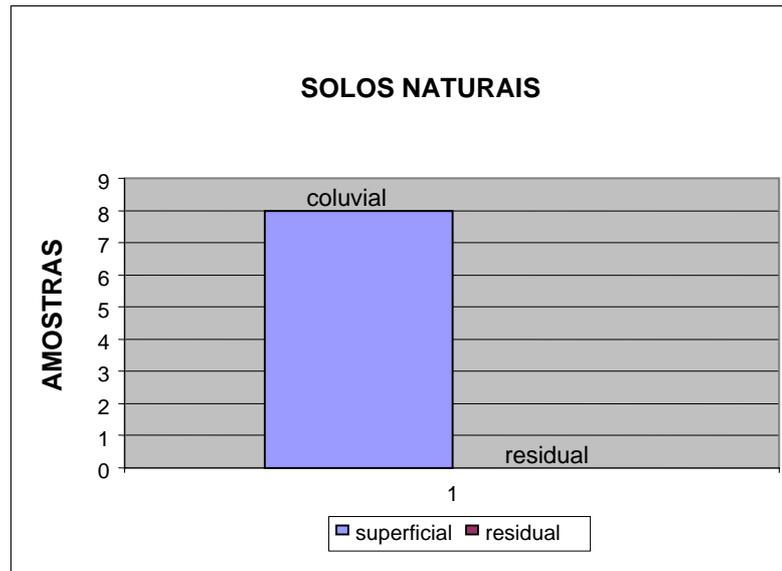


Gráfico 17 – Solos naturais

8.2.2.1. Granulometria da amostra

Na análise dos solos naturais, deparou-se com 7 casos com formação argilosa e somente 1 por formação arenítica. Este trabalho voltou suas análises principalmente para os casos de solos argiloso, pois é de fácil percepção que inúmeros desvios poderiam ocorrer no caso da areia, e, sendo somente uma amostra, não seriam identificados.

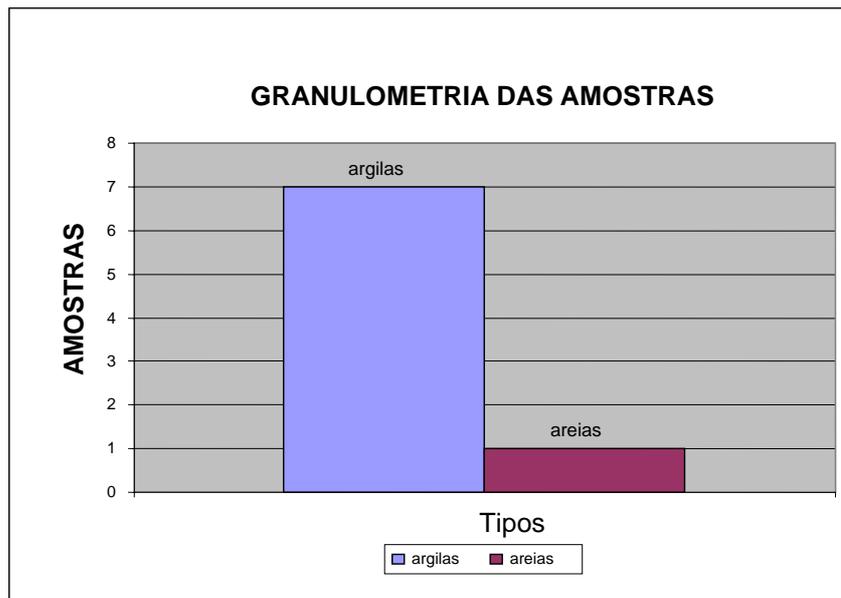


Gráfico 17 – Granulometria das amostras

8.2.2.2. Grau de umidade

Encontradas 7 casos de ressecamento dos 8 do total, sendo que, todas as argilas apresentaram ressecamento.

Analisando os dois grupos em conjunto, constata-se que em todos os casos as argilas ressecaram e que na maioria das areias este evento também ocorreu, o que comprova o efeito de higroscopia.

Quantitativamente, o ressecamento não pode-ser verificado devido à falta de instrumentos de precisão nesta análise.

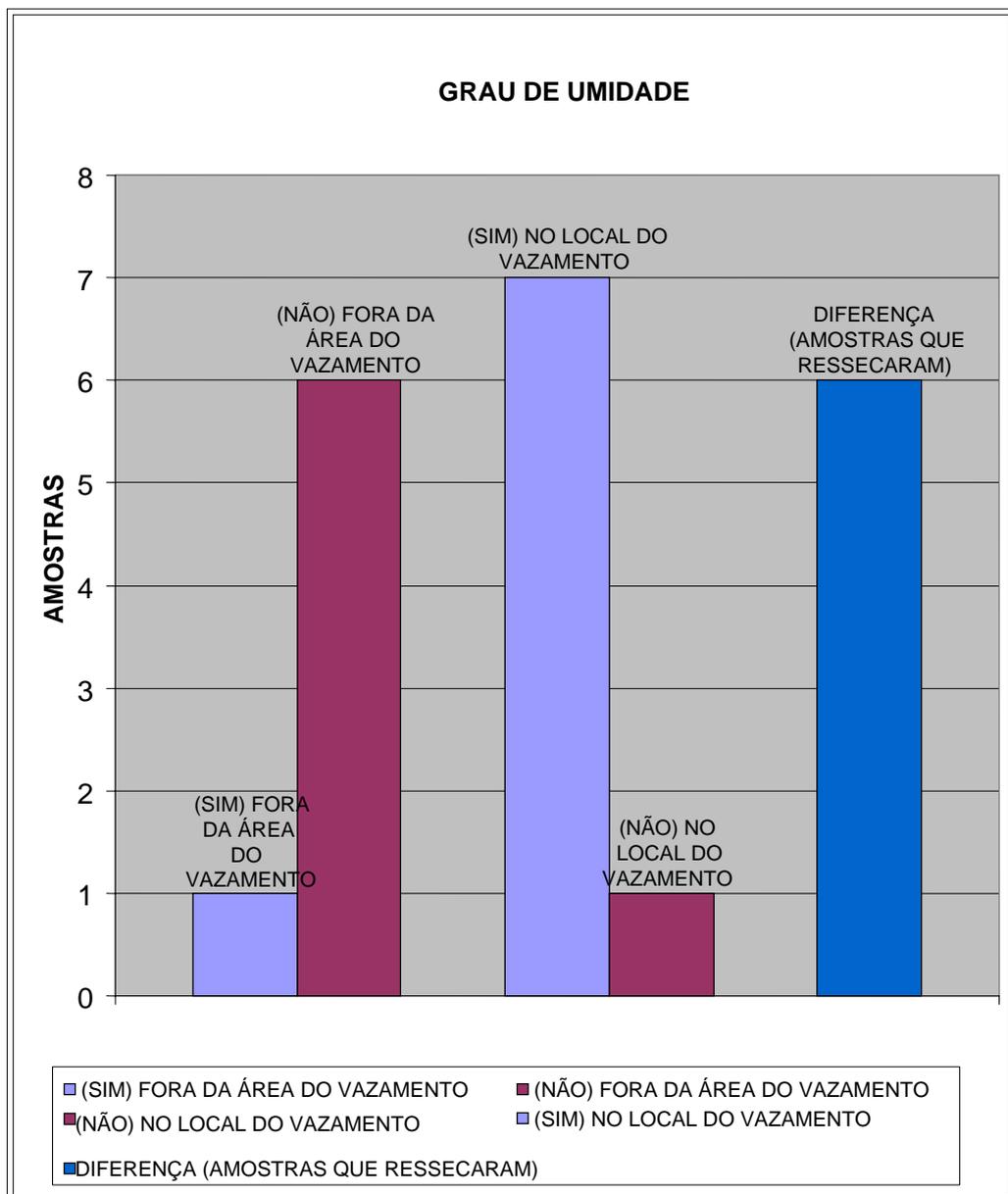


Gráfico 18 – Grau de umidade

8.2.2.3. Presença de recalques

Como já mencionado no mesmo tópico na parte de solos de empréstimo, não foi constatado nenhuma presença de recalques localizados.

Ressalta-se o anseio por estudos mais aprofundados neste tema para a correta verificação de sua magnitude.

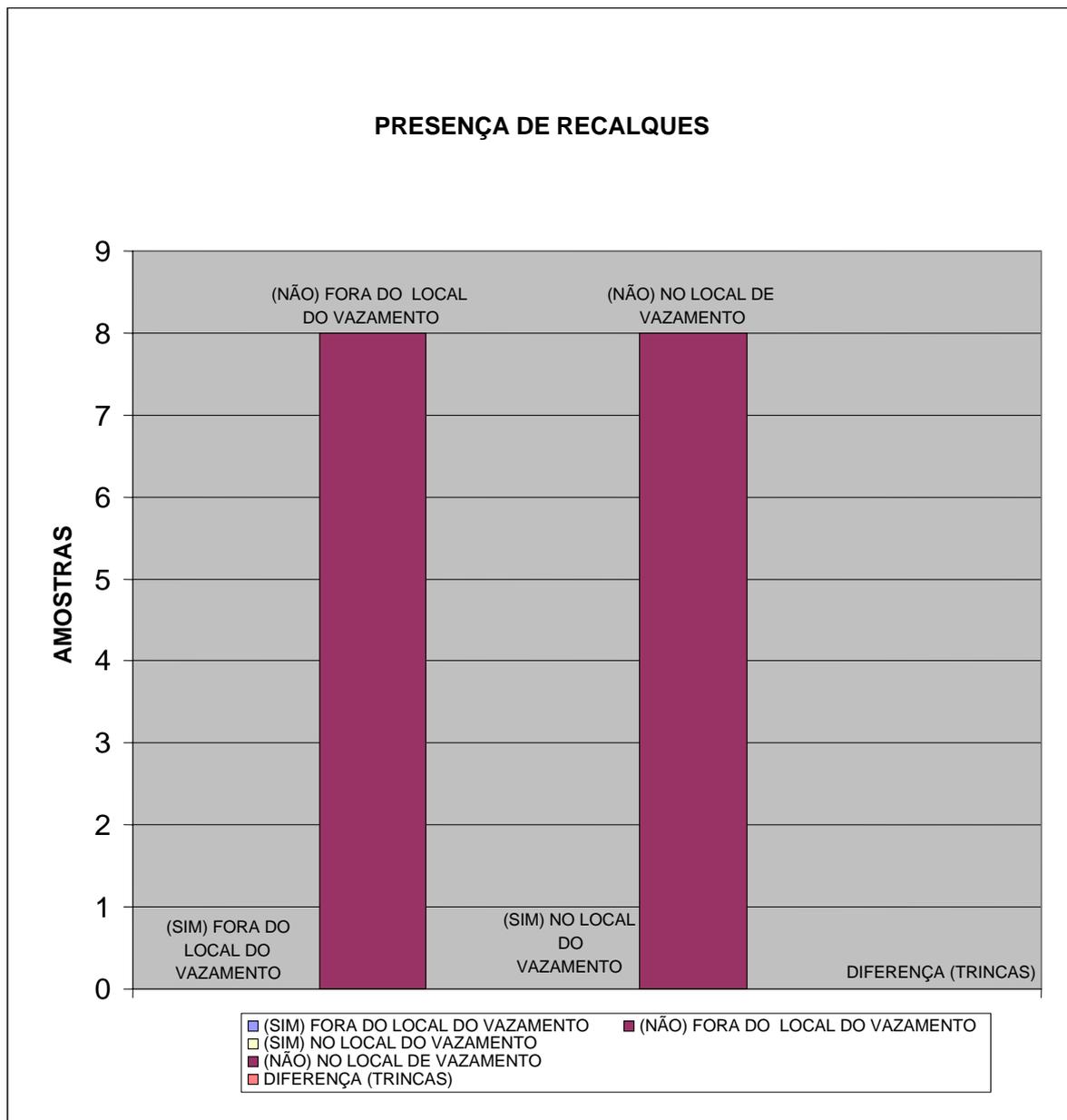


Gráfico 19 – Presença de recalques

8.2.2.4. Esfarelamento

Por já apresentarem características esfareladiças, tanto no local do vazamento quanto fora do mesmo, não foi notado nenhum caso de esfarelamento. No tópico de mesmo nome para solos de empréstimos obteve-se substancial alteração (vide citado) o que poderá ocasionar alguns equivocados conceitos; o autor deste sugere o desenvolvimento de pesquisas mais aprofundadas no tema para uma correta conclusão.

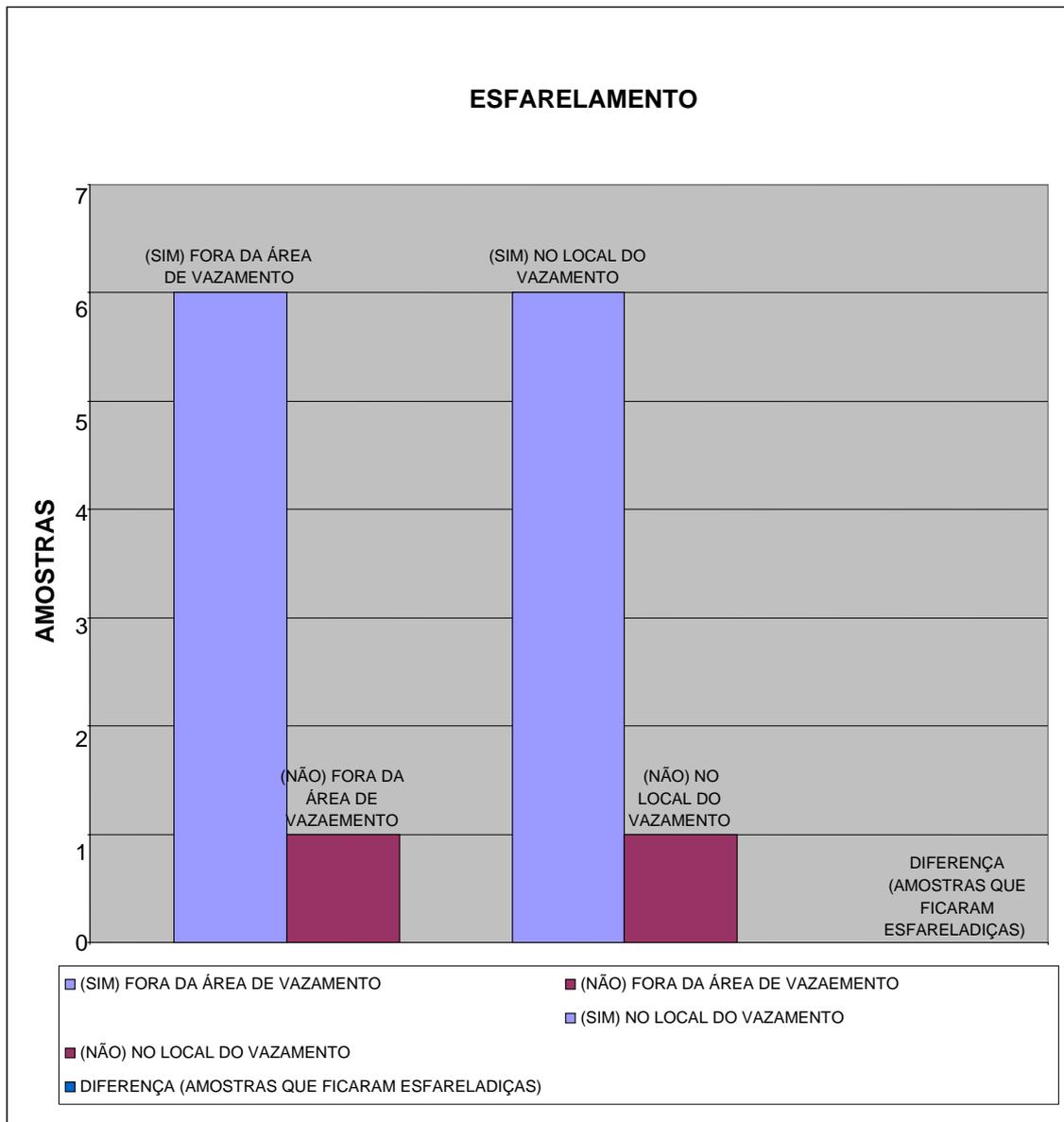


Gráfico 20 – Esfarelamento

8.2.2.5. Presença de odor

Da amostragem total de 8, verificou-se 7 alteração, sendo que a única que não apresentou tal, já continha odor típico de odorante o que poderia ser provindo de um vazamento anterior ou outra contaminação que propiciou odor semelhante.

Verifica-se que em ambos os solos (natural e empréstimo) a presença de odor denotou caracterização marcante.

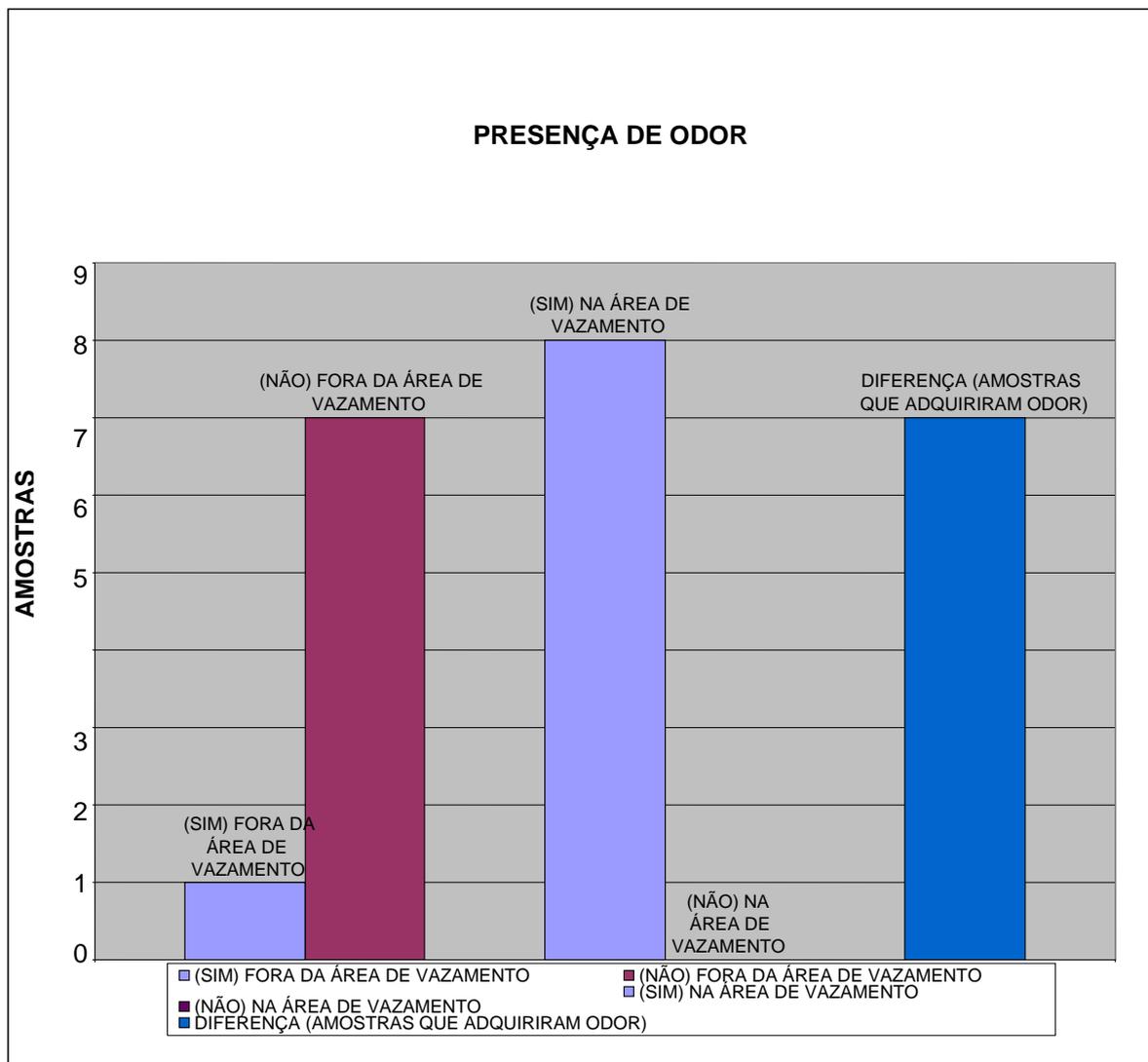


Gráfico 21 – Presença de odor

8.2.2.6. Alteração de cor

Assim como a alteração de odor fora bem expressiva, semelhante desenvolveu-se com a alteração de cor. Quase a totalidade de amostras (7 de 8) apresentaram alterações neste quesito, indicando grandes modificações e direcionando para possíveis reações químicas ou efeitos óticos aqui não estudados.

Em ambos os solos, empréstimo e natural, observou-se significativa mudança de tons dos solos, para escuros e acinzentados. Este material poderá servir como balizador ou fácil indicador de alteração do meio.

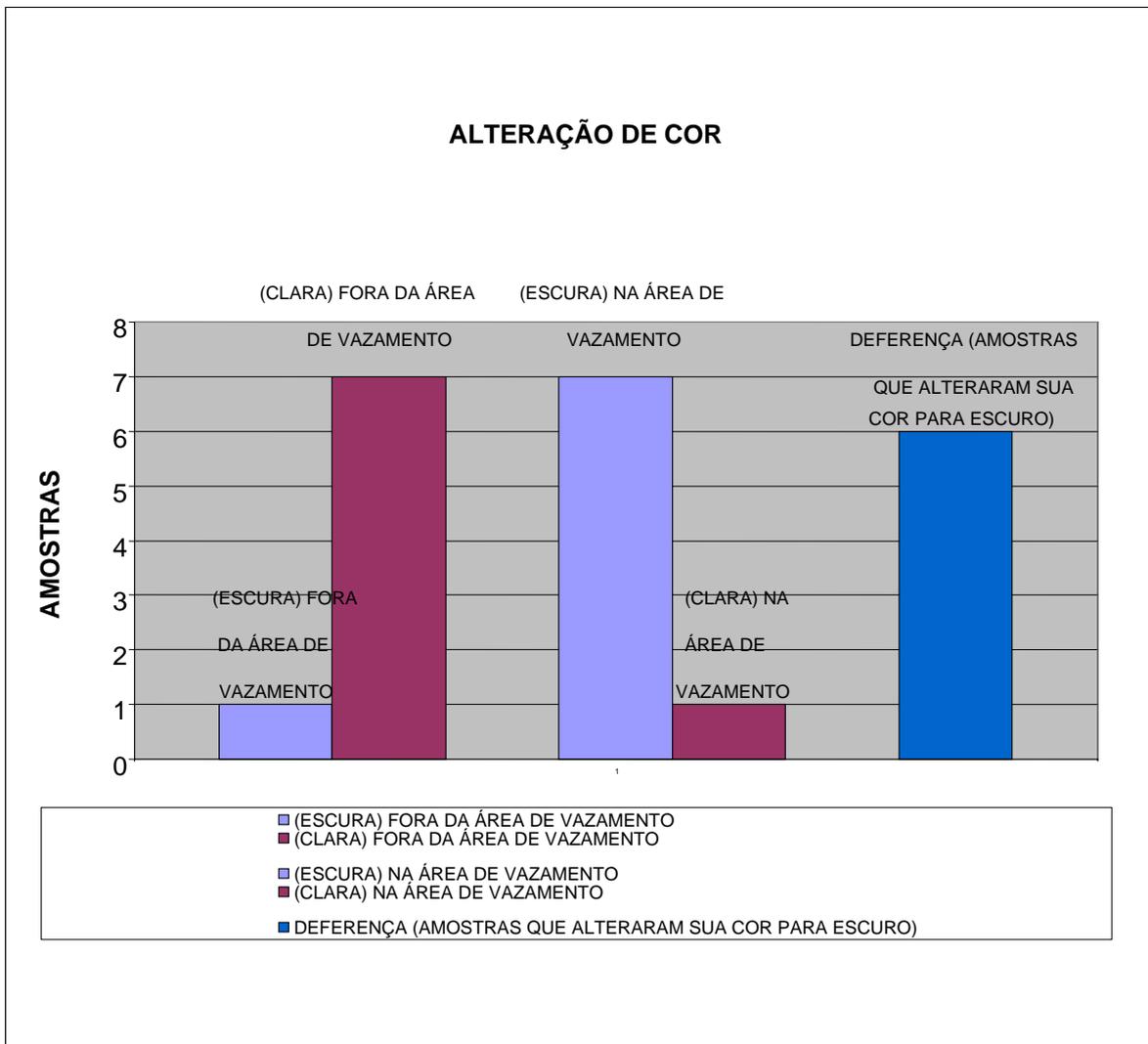


Gráfico 22 – Ateração de cor

8.2.3. Presença de odor no ar

A presença de odor do poluente no ar já era esperada e foi comprovada com 100% das amostragens.

Por apresentar as características já mencionadas anteriormente (capítulo “gás natural”) suas características termodinâmicas resultam em grandes variações de concentrações e assim complexa dispersão.

No ar, em pequenos vazamentos, não existem grandes problemas de dispersibilidade e ou formação de “massas mortais”. Coloca-se que um vazamento apresentará grandes alterações em ambientes aéreos caso os itens a seguir não forem dados as devidas precauções.

Para o poluente (condições de vazamento)

- Tipo de vazamento
- Tempo de duração do vazamento
- Pressão da tubulação no local

Para o meio (condições de dispersão)

- Condições atmosféricas do dia (umidade, pressão e temperatura)
- Insolação e ventilação

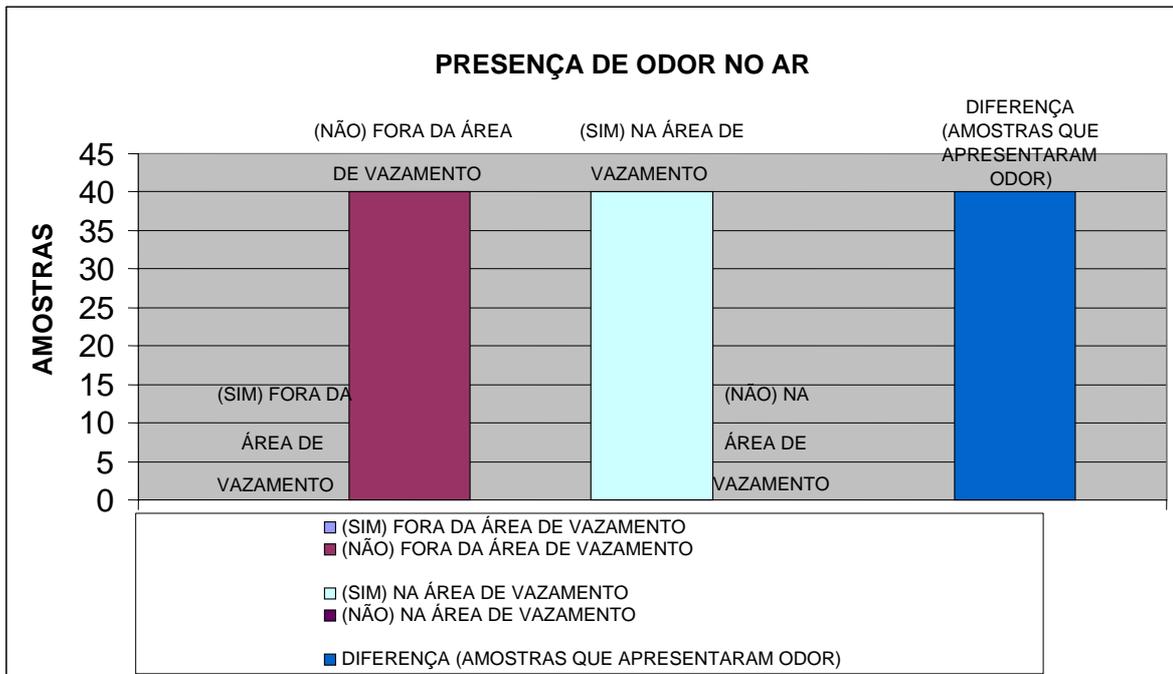


Gráfico 23 – Presença de odor no ar

8.3. Aspectos Biológicos

Estes aspectos foram analisados separando-se a fauna da flora. Optou-se por soluções e testes já conhecidos e comprovados (caso das análises biológicas) o que resultara em valores consideráveis no âmbito da qualidade.

8.3.1. Flora

8.3.1.1. Presença de árvores e ou outra flora ressecada (desfalecida)

Foram observadas 20 amostras do total de 40, que apresentaram ressecamento biológico. As restantes amostras (20) foram consideradas não aplicadas por não apresentarem vegetações próximas às áreas de vazamento.

Este fenômeno está intrinsecamente ligado ao efeito de higroscopia (como já mencionado em capítulos anteriores) e as alterações químicas do solo (constado nos tópicos de mudança de cor e presença de odor).

Estudos mais avançados na área deverão constatar melhor este acontecimento, propiciando novas aberturas para pesquisas futuras sobre o assunto.

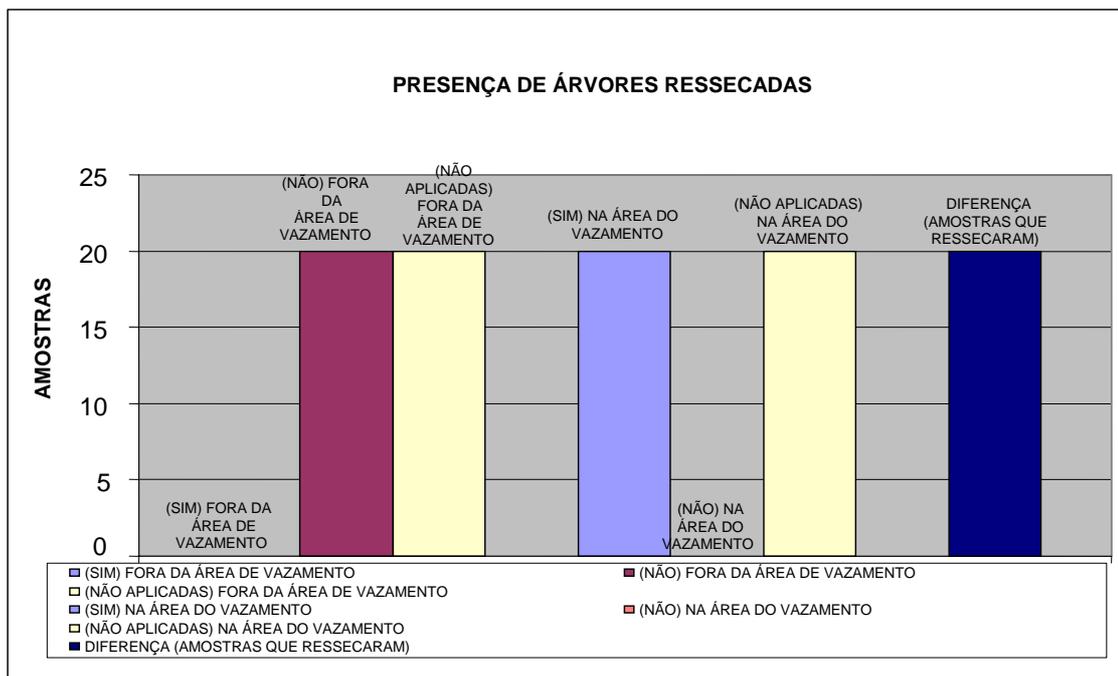


Gráfico 24 – Presença de árvores ressecadas

8.3.1.2. Presença de fungos vistos a olho nu

Esta observação tinha como finalidade a constatação da presença, formação ou mortandade de fungos (visíveis a olho nu), decorrida da presença do poluente no lugar.

Não foram constatados, em nenhuma das 40 amostras, alteração do âmbito anterior; desta forma foram classificados como não aplicados (exceção de 1 caso que existiam fungos no local, porém estes não se alteraram no local do vazamento).

Seria necessário um novo estudo neste campo para percepção adequada dos impactos biológicos por parte do citado poluente.



Gráfico 25 – Presença de fungos vistos a olho nú

8.3.2. Fauna

8.3.2.1. Presença de animais mortos

Por apresentarem aparelho locomotor, em sua maioria, a fauna apresenta a característica de migração quando seu habitat não for mais propício a sua perpetuação.

Não foram encontrados casos de animais mortos em nenhum local, porém alguns indícios de migração puderam ser contatados (caso de solos de jardim que inicialmente apresentavam celomados anélidos e, pós a contaminação, não foram visualizados).

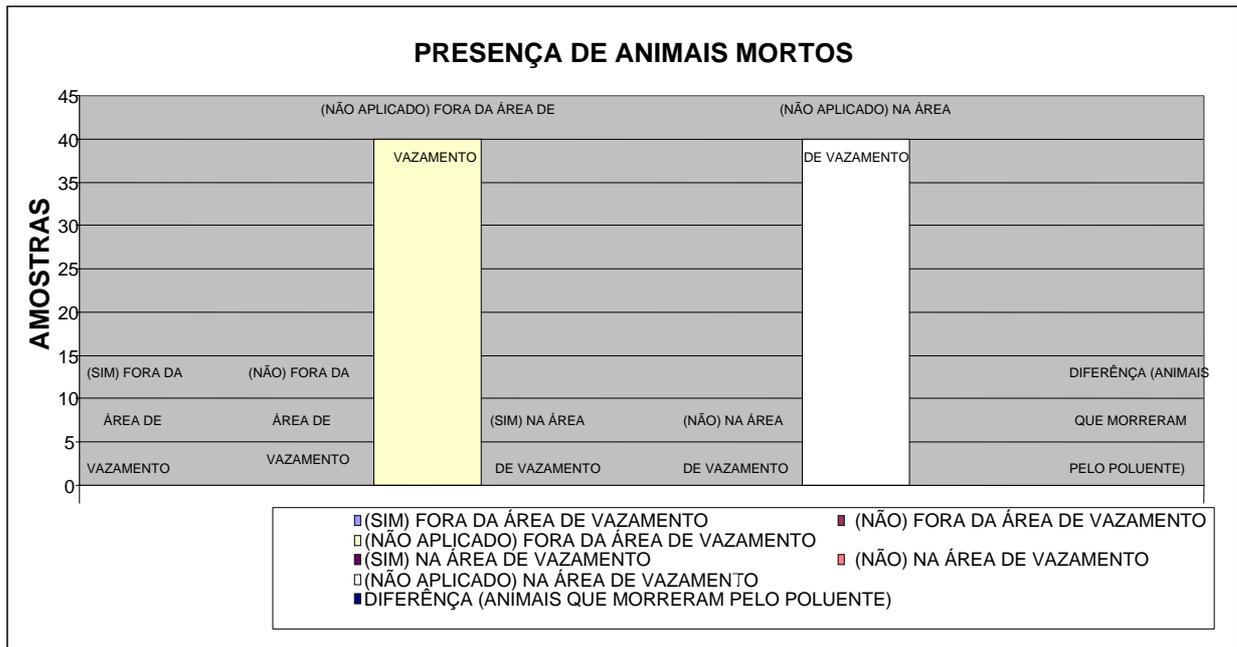


Gráfico 26 – Presença de animais mortos

8.3.2.2. Presença de animais próximos com alterações comportamentais

Em apenas um caso, foi encontrado uma alteração comportamental. Tratou-se de um cachorro de rua que estava dormindo no local do vazamento e quando acordado apresentou características de desorientação prolongada, salivação (sem a clara caracterização do corrimento salivar típico de casos de raiva) e estresse físico.

Moradores locais pronunciaram que o estado do animal encontrava-se alterado, o mesmo não apresentava tais características e apresentou tais alterações inicialmente neste dia em questão.

Como não se tem o histórico do animal e ocorreu um caso que poderia ser isolado, não se pode concluir de maneira correta este tópico, abre-se espaço para novas pesquisas no campo para o real impacto do poluente neste reino.

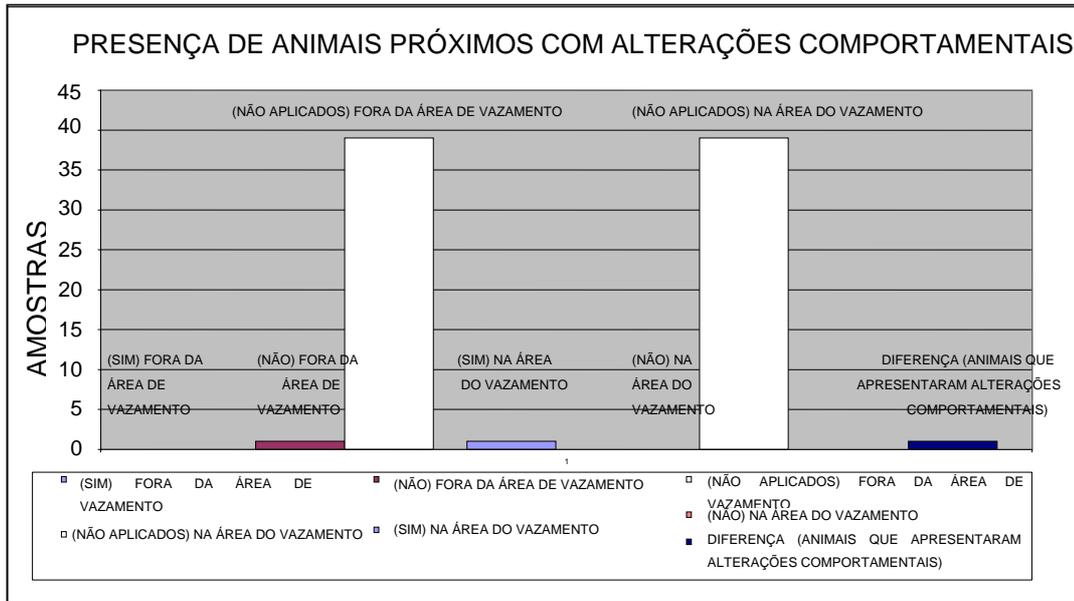


Gráfico 27 – Presença de animais próximos com alterações comportamentais

8.3.3. Análises microbiológicas

Por apresentar um número amostral muito pequeno, somente 8 análises, é delicado delinear análises precisas e pouco influenciadas por desvios.

Notou-se uma presença superior, de colônias de bactérias nas contagens, do que em média ocorre. Entende-se que ocorre quase uma esterilidade completa do solo e assim uma fixação fora do comum de bactérias, principalmente aéreas. Esta linha de raciocínio pode ser verificada com a segunda análise (enterobactérias) que, a pedido, foi acrescido às bactérias que não pertenciam ao grupo mas que estavam presentes no ar (como o *Estafilococcus Áurius*).

Também se verificou a enterobactéria (*Yersinia Enterocolitica*) que é nociva ao homem e pode ocasionar enfermidades.

Este estudo também resulta em possibilidades de estudos mais aprofundados neste campo.

8.4. Aspectos Antrópicos

Os aspectos desta esfera são de fácil visualização pois o contato com a população decorre continuamente. A grande dificuldade apresentou-se na formulação de reclamações formais no local de obra (decorriam apenas as informais).

Este tópico foi dividido (semelhante aos anteriores) em alterações físicas, psicológicas e na paisagem urbana.

8.4.1. Alterações Físicas

Foram notadas 18 alterações físicas nos indivíduos presentes nos locais de vazamento. Não ocorreu vazamentos com explosão e acidentes periféricos ou secundários também não foram reparados (atropelamentos, batidas, etc).

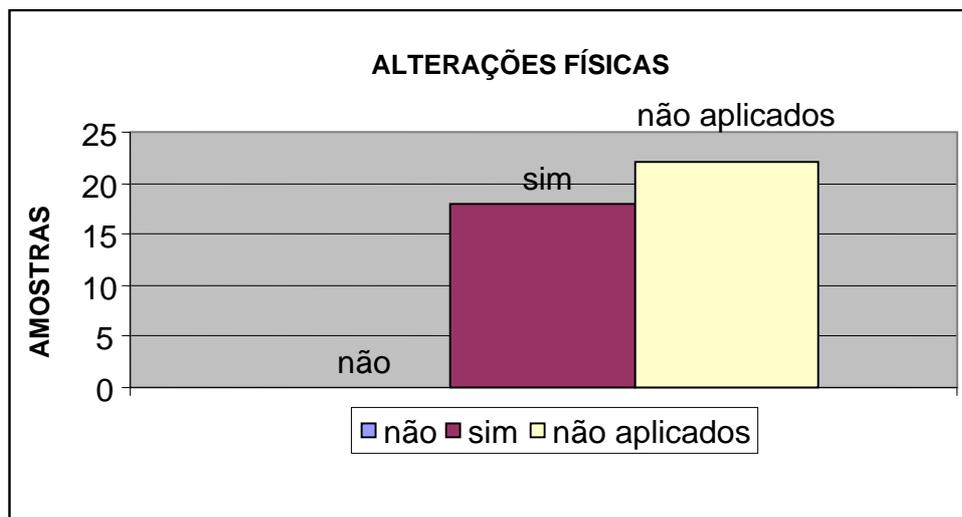


Gráfico 28 – Alterações físicas

As queixas de mal estares e dores foram anotadas, mesmo em caráter informal, direcionando para maiores casos de dores de cabeça (provavelmente devido à diminuição do teor de oxigênio no ar) e irritação nas córneas e olhos (reação de incompatibilidade dos tecidos com o poluente e seu odorante).

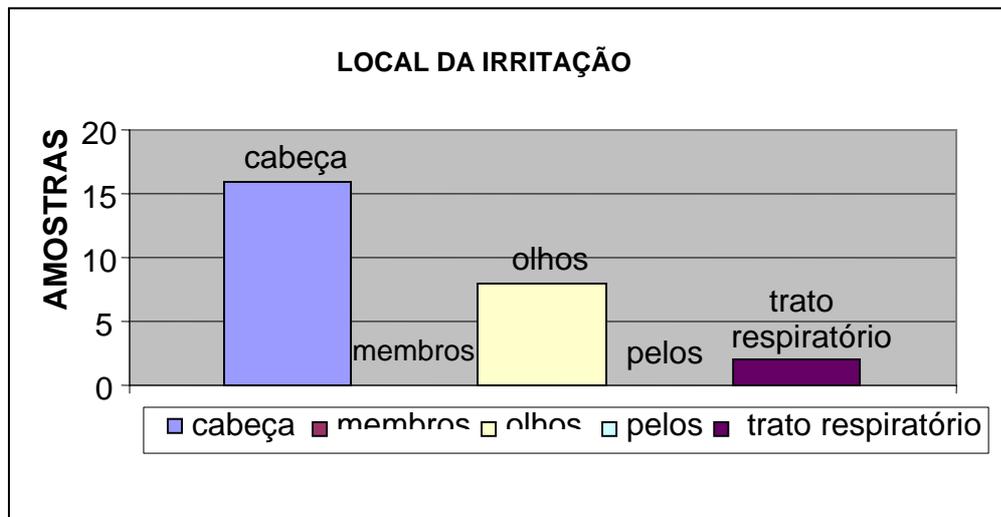


Gráfico 29 – Local da irritação

O trato respiratório ficou em terceira colocação decorrendo de possíveis inflamações no trato.

8.4.2. Alterações Psicológicas

Obteve-se 5 reclamações documentadas principalmente providas de danos a logradouros, calçamentos e incômodos com alterações de tráfego.

Geralmente, o morador do local é o que desenvolve o maior número de reclamações, apresentando se com humor alterado e muitas vezes com poucos modos.

Mesmo após o reparo e a completa restauração da ordem, o morador, sobre o assunto, mantém seu posicionamento anterior.

É importante um estudo mais aprofundado no campo e a necessidade de um melhor contato com o citado, seja para informá-lo ou escutá-lo.

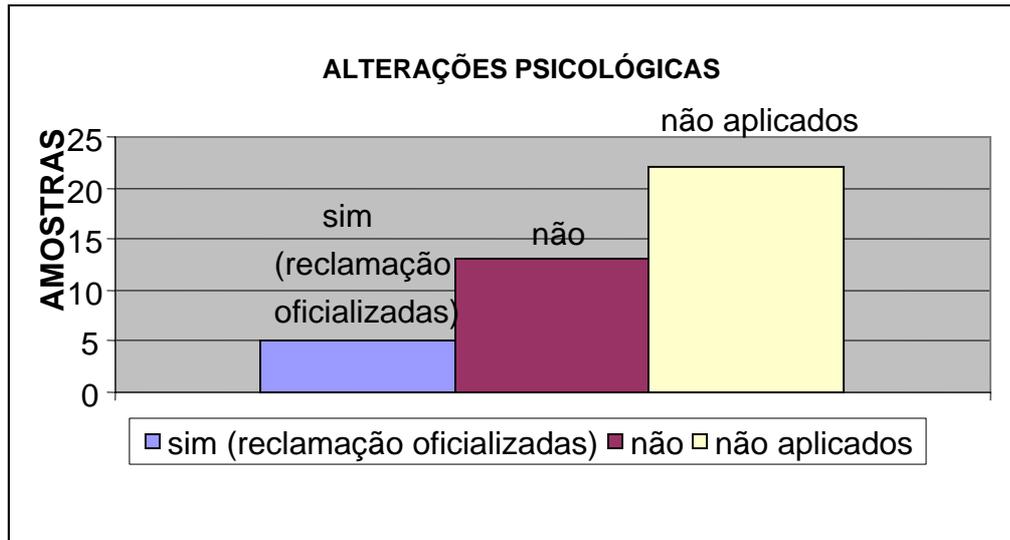


Gráfico 30 – Alterações psicológicas

8.4.3. Alterações na Paisagem Urbana

Em absoluta totalidade das amostras encontramos alterações na paisagem urbana, sejam estas por: aberturas de valas, desvio de tráfego, mudança ou corte de árvores, presença de máquinas de grande porte e inúmeros profissionais trabalhando, bombeiros e polícia (em casos extremos) e outros.

Visualmente entende-se melhor a discrepância entre o local que está sofrendo reparo ou construção da rede de gás e outro distinto

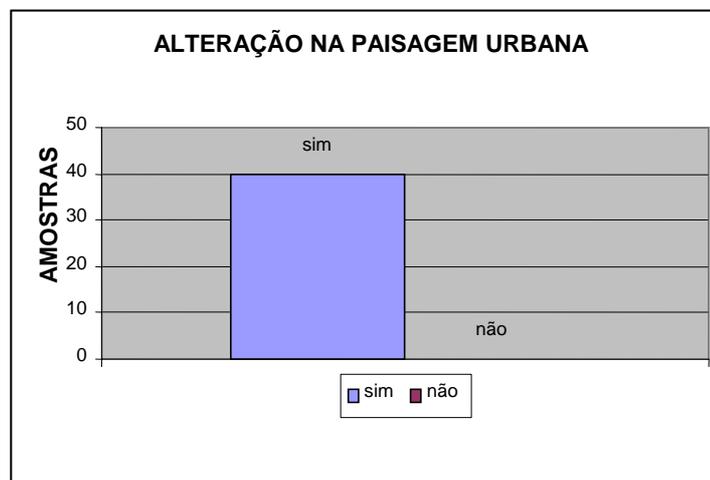


Gráfico 31 – Alteração na paisagem urbana

Capítulo 9 – Conclusões

Os resultados obtidos demonstraram que qualquer vazamento de gás natural implica necessariamente num impacto ambiental, envolvendo os meios físico, biótico e/ou antrópico. A afirmação de que uma dessas esferas é mais atingida que outra é ilusória, pois nesses casos o meio ambiente recebe o poluente de forma complexa e total. O que pode ocorrer é que esta poluição e a dissipação da pluma de contaminação se desenvolvam de forma distinta de um meio ambiental para outro.

Com os dados levantados, fica claro também que é difícil mensurar a completa e real repercussão de um impacto motivado pelo vazamento de gás natural no meio ambiente, tendo em vista que este processo é, via de regra, abortado de modo prematura, em função do perigo que pode representar à população atingida. Como ficou demonstrado, o reparo do vazamento é efetuado em questão de horas, sendo que esse tipo de procedimento é praticado em nível mundial.

Na área pesquisada, as razões técnicas que propiciaram os vazamentos detectados podem ser atribuídas aos seguintes fatores:

- o fatores externos: rompimento por ação externa mecânica; atuação de corrosão por parte de solo (tanto do tipo natural como de aterro), com alta condutibilidade elétrica, quando a proteção catódica não atua de forma eficaz; e, movimentação do solo por fenômeno de acomodação a um esforço solicitado.
- o fatores internos: perda de material por atrito dinâmico das moléculas de gás com a superfície da tubulação; ressecamento das juntas do ferro fundido por parte do gás; reação química entre a tubulação, o gás natural e o odorante (em escala reduzida); e, rompimento do ferro fundido por ação de golpes de aríete e/ou sobre pressão, por não atuação adequada dos equipamentos de alívio contidos na rede.

Para que haja uma diminuição de vazamentos e, conseqüentes diminuição dos impactos ambientais na área central da Cidade de São Paulo, apresentam-se as seguintes sugestões medidas mitigadoras:

1. substituição, troca ou inserção da malha de tubulação, cuja vida útil encontra-se expirada. Atualmente, esse conjunto perfaz cerca de 200 Km;
 2. quando possível, troca do solo impactado pelo vazamento. Nesses casos, o material a ser utilizado deve apresentar características mecânicas e elétricas que não “agridam” a tubulação de gás, independente de sua fração granulométrica.
-

Finalmente, com a oportunidade que o autor teve de pesquisar o acervo bibliográfico a respeito desse tema, tanto em nível nacional quanto internacional, reconheceu-se a carência por estudos mais aprofundados nessa área, o que propicia a possibilidade para novas pesquisas e descobertas nesse setor de vital importância para economia mundial.

Capítulo 10 – Referências Bibliográficas

AIR LIQUIDE. **Ficha de dados de segurança**. Produto: Metano. versão 1.18. São Paulo, SP, jun. 1999. Disponível em: <www.apvgn.pt/documentacao/ficha_metano_refrigerado.pdf> Acesso em: 19 ago. 2003.

ALBUQUERQUE FILHO, J. L. **Previsão e Análise da Elevação do Nível do Lençol Freático na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de Reservatórios Hidroelétricos**. 2002. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação - referências - elaboração: NBR 6023**. Rio de Janeiro, 2002.

CENTRO DE ESTUDOS DE PETRÓLEO. **O que é o petróleo**. CEPETRO, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, mar. 2003. Disponível em: <www.cepetro.unicamp.br/petroleo/index_petroleo.html> Acesso em: 21 ago. 2003.

COMISSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ENERGIA. **CSPE**. São Paulo, SP, ago. 2004. Disponível em: <www.cspe.gov.br> ou <www.cspe.com.br> Acesso em: 21 ago. 2004.

COMPANIA DE GÁS DE SÃO PAULO. **COMGAS**. São Paulo, SP, ago. 2003. Disponível em: <www.comgas.com.br> Acesso em: 19 ago. 2003.

COMPANIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **CETESB**. São Paulo, SP, ago. 2004. Disponível em: <www.cetesb.com.br> Acesso em: 23 ago. 2004.

COMPANIA METROPOLITANA DE SÃO PAULO. **METRÔ-SP**. São Paulo, SP, ago. 2003. Disponível em: <www.metro.sp.gov.br> Acesso em: 19 ago. 2003.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **World Proved Reserves of Oil and Natural Gas: Most Recent Estimates. Crude Oil and Natural Gas Reserves.** EUA, set 2003. Disponível em: <www.eia.doe.gov/emeu/international/reserves.html> Acesso em: 12 set. 2003.

ENGIBRAS COMERCIAL LTDA. **Conjunto de Normas Técnicas e Procedimentos de Implantação e Manutenção de Gasodutos.** São Paulo, ago. 2003.

EUGÊNIO, L. J. **Curso de Geologia Ambiental.** Rio Claro: UNESP/ Instituto de Geociência e Ciências Exatas, 1999. Apostila.

FORNASARI FILHO, et al. In: BITAR, O. Y. et al. **Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente.** São Paulo: ABGE/IPT, 1995. p.155. (Série Meio Ambiente).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico Brasileiro e Políticas Públicas** Ano 2000. São Paulo, SP. Brasil jan. 2003. Disponível em: <www.ibge.com.br> Acessado em: 20 ago. 2003.

INTERSTATE NATURAL GÁS ASSOCIATION OF AMÉRICA – INGAA. **Natural Gas North America's Clean Fuel.** USA, ago. 2003. Disponível em:<www.ingaa.org/education/index.php?page=public> Acesso em: 19 ago. 2003.

KATZ, D. L. **Handbook of natural gas engineering.** New York : McGraw-Hill, 1959.

MACEDO, A. **Proposta de Classificação de Impactos Ambientais.** 1996. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1996.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRÁS. **Histórico.** Brasil, set 2003. Disponível em: <www.petrobras.com.br> Acesso em: 12 set. 2003.

RODRIGUES, J. N. **O Clube do gás natural**. São Paulo, SP, v. 82, n. 6, nov. 2003. Disponível em: <www.janelanaweb.com/crise/gas_natural.html> Acesso em: 20 ago. 2003.

SANTA CATARINA GÁS. **SCGÁS**. Florianópolis, SC, nov. 2003. Disponível em: <www.magicwebdesign.com.br/gasito/>. Acesso em: 20 ago. 2003.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. **Prefeitura do Município de São Paulo**. Set. 2003 Disponível em :<www.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 12 set. 2003.

TAKIA, H. **Estudo da Sedimentação Neogênico Quaternária no Município de São Paulo: Caracterização dos Depósitos e Suas Implicações na Geologia Urbana**. 1997. 152 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **Gás transmission and distribution piping systems: B31. 8**. Nova York, NY, 1989.

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA – UNIOESTE. **Impacto ambiental**. Brasil 2003. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/agais/impacto.html>> Acesso em : 12 set. 2003.

Capítulo 11 – Bibliografia

AUTOMATED GRAPHIC SYSTEMS INC. **Search**. USA, ago. 2003. Disponível em: <www.ags.com> Acesso em: 20 ago. 2003.

BERLYAND, M. E. **Air pollution and atmospheric diffusion**. New York: John Wiley, 1973.

CEDERSTROM, D. J. **Água subterrânea: uma introdução**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Usaid, 1964.

CHILINGAR, G. V. **Contributions in petroleum geology and engineering**. Houston: Gulf, 1987. v. 1.

CHILINGAR, G. V. **Contributions in petroleum geology and engineering**. Houston: Gulf, 1987. v. 2.

CHILINGAR, G. V. **Contributions in petroleum geology and engineering**. Houston: Gulf, 1987. v. 4.

CHILINGAR, G. V. **Contributions in petroleum geology and engineering**. Houston: Gulf, 1987. v. 8.

CONCEITUAÇÃO de processamento de dados ambientais. **Processamento de Dados Ambientais, Geocites**, São Paulo, SP, ago. 2003. Disponível em: <www.geocities.com/clipboard_br/meioambiente.htm> Acesso em: 19 ago. 2003.

A CONCEITUAÇÃO jurídico- legal da expressão meio ambiente. **Eco News**. São Paulo, SP, ago. 2003. Disponível em: <www.ecolnews.com.br/meioambiente-conceito.htm> Acesso em: 19 ago. 2003.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE SOROCABA. **FACENS**. Sorocaba, SP, ago. 2003. Disponível em: <www.facens.br/alunos/material/Pedrazzi0037/_pedrazzi_c1_hidr.doc> Acesso em: 19 ago. 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 1995.

GPS DO BRASIL. **Gás natural veicular** Alecrim, RN, jan. 2003. Disponível em: <www.gpsdobrasil.com.br/html/historia.html> Acesso em: 20 ago. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico Brasileiro e Políticas Públicas** Ano 2000. Brasil, SP, jan. 2003. Disponível em: <www.ibge.com.br> Acessado em: 20 ago. 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATIONS. **ISO - 14000 Discussion List**. Genebra, Suíça, ago. 2003. Disponível em: <www.iso14000.com/isodiscussions/disc1/000005cc.htm> Acesso em: 19 ago. 2003.

KRUISINGA, H. J. **A contribuição potencial ao gás com particular referência ao gás natural**. São Paulo, SP: Shell, 2002.

LIMA, C. A. **Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Universidade Federal do Paraná. UFPR. Curitiba, PR, out. 2002. Disponível em: <www.reitoria.ufpr.br/doutmeio/teses2001/cristina_araujolima.htm> Acesso em: 20 ago. 2003.

LOM, W. L.; WILLIAMS, A. F. **Substitute natural gás: manufacture and properties**. London: Applied Science, 1976.

OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. de **Geologia de Engenharia**. São Paulo, SP: ABGE, 1998.

PALMER, M. Utility News Update. **Rev. International Gás Engineering and Management**, London, v. 41, p. 14-16, 2003.

PALMER, M. Utility News Update. **Rev. International gás engineering and management, London**, V. 42, pg. 14-16, 2003.

PALMER, M. Utility News Update. **Rev. International gás engineering and management, London**, V. 43, pg. 14-16, 2003.

PAULIPETRO, **Estudos de pré-viabilidade do gás da região de Cuiabá Paulista**. São Paulo, SP: PAULIPETRO/CESP/IPT, 1982.

POULALLION, P. **Manual do gás natural**. São Paulo, SP: COASE, 1986. (Coleção José Ermírio de Moraes).

RECENA, M. C. P. **Histórico e Conceituação da Educação Ambiental**. Bonito, MS: UFMS/Departamento de Química, , ago. 2003. Disponível em: <<http://geocities.yahoo.com.br/mcrecena/>> Acesso em: 20 ago. 2003.

REDMONT, J. C. ; COOK, J. C.; HOFFMAN, A. A. J.. **Clearing the air: the impact of the clean air act on technology**. New York: IEEE Press, 1971.

ROJEY, A.; JAFFRET, C. **Natural gas: production, processing and transport, foreword**. Paris: Technip, 1997. Institut Français du Petrole Publications.

SEMINÁRIO GÁS NATURAL OPÇÃO ENERGÉTICA, 1, 1986, São Paulo. Relatório final. São Paulo, SP: Fiesp/Ciesp, 1986.

SILVA, E.; SILVA, C. L. **Impacto Ambiental**. Viçosa, MG: UNIOESTE/DEF/UFV, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/agais/impacto.html>> Acesso em: 21 ago. 2003.

SMITH, P. **World Crude Oil and Natural Gas Reserves: Most Recent Estimates**. Energy Information Administration. Washington, DC, abr. 2003. Disponível em: <www.eia.doe.gov/emeu/international/reserves.html> Acesso em: 12 set. 2003.

VILMAR, B. Dicionário do Meio Ambiente. **Jornal do Meio Ambiente**, [s.l.], set. 2003. Disponível em: <http://www.jornaldomeioambiente.com.br/dicionario_ambiente> Acesso em: 12 set. 2003.

ZHOROV, Yu M.. **Thermodynamics of chemical processes: petrochemical, synthesis, processing of petroleum, coal, and natural gas**. Moscow: Mir , 1987.

Anexo I - Fichas de Cadastro de Vazamento

Ficha de cadastro de vazamento

Número/data: 2 – 3/6/2003

A – Cadastro Geral

Local: R. Boracéia Número: 190 Bairro: Barra Funda Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 18 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,20 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)
Granul. da amostra: *Areia*() *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim*(X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim* (X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim*(X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim*() *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 3 – 25/5/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Piauí Número: 359 Bairro: Consolação Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 70% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 17 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,90 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	(X)	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	(X)	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	(X)	<i>N.A.</i>	()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i>	(X)	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i>	()	<i>Não</i>	(X)	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i>	(X)	<i>Não</i>	()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 4 – 4/7/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Carnot Número: 793 Bairro: Pari Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKg Lel: - Vol: 66% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 18 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 1,00 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> (X) <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 5 – 16/7/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Alpes Número: 433 Bairro: Cambuci Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 84% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 24 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,10 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30(X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural (X)* *Empréstimo ()* **Solo Natural:** *Residual ()* *Coluvial(X)*
Granul. da amostra: *Areia (X)* *Argila ()* **Grau de Umidade:** *Ressecada (X)* *Úmida ()*
Presença de trincas: *Sim ()* *Não (X)* **Recalque de solo:** *Sim ()* *Não (X)*
Presença de odor no solo: *Sim(X)* *Não ()* **Aspecto esfareladiço:** *Sim ()* *Não (X)*
Cor do solo: *Clara ()* *Escura (X)* **Retirada amostra:** *Sim ()* *Não (X)*

Ar

Presença de odor no ar: *Sim(X)* *Não ()* **Propagação:** *Sim (X)* *Não ()*

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural (X)* *Empréstimo ()* **Solo Natural:** *Residual ()* *Coluvial (X)*
Granul. da amostra: *Areia (X)* *Argila ()* **Grau de Umidade:** *Ressecada ()* *Úmida (X)*
Presença de trincas: *Sim ()* *Não (X)* **Recalque de solo:** *Sim ()* *Não (X)*
Presença de odor no solo: *Sim ()* *Não (X)* **Aspecto esfareladiço:** *Sim ()* *Não (X)*
Cor do solo: *Clara (X)* *Escura (X)* **Retirada amostra:** *Sim ()* *Não (X)*

Ar

Presença de odor no ar: *Sim()* *Não (X)* **Propagação:** *Sim ()* *Não (X)*

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 6 – 24/7/2003**A – Cadastro Geral**

Local: Praça da República Número: 368 Bairro: República Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 45% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 29 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,85 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada (X) Úmida ()
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim(X) Não () **Aspecto esfareladiço:** Sim () Não (X)
Cor do solo: Clara () Escura (X) **Retirada amostra:** Sim (X) Não ()

Ar

Presença de odor no ar: Sim(X) Não () **Propagação:** Sim (X) Não ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada () Úmida (X)
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim () Não (X) **Aspecto esfareladiço:** Sim () Não (X)
Cor do solo: Clara (X) Escura () **Retirada amostra:** Sim (X) Não ()

Ar

Presença de odor no ar: Sim () Não (X) **Propagação:** Sim () Não (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 7 – 30/7/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Maria Marcolina Número: 1643 Bairro: Brás Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 57% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 15 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 1,55 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 8 – 31/7/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Brigadeiro Melo Número: 178 Bairro: Brás Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 25 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,60 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada (X) Úmida ()
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim(X) Não () **Aspecto esfareladiço:** Sim(X) Não ()
Cor do solo: Clara () Escura (X) **Retirada amostra:** Sim () Não (X)

Ar

Presença de odor no ar: Sim(X) Não () **Propagação:** Sim (X) Não ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada () Úmida (X)
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim () Não (X) **Aspecto esfareladiço:** Sim () Não (X)
Cor do solo: Clara (X) Escura () **Retirada amostra:** Sim () Não (X)

Ar

Presença de odor no ar: Sim() Não (X) **Propagação:** Sim () Não (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> (X) <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 9 – 13/8/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Maria José Número: 311 Bairro: Bela Vista Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: 95 Vol: 3,8% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 20 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,20 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada (X) Úmida ()
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim (X) Não () **Aspecto esfareladiço:** Sim (X) Não ()
Cor do solo: Clara () Escura (X) **Retirada amostra:** Sim () Não (X)

Ar

Presença de odor no ar: Sim(X) Não () **Propagação:** Sim (X) Não ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: Natural () Empréstimo (X) **Solo Natural:** Residual () Coluvial ()
Granul. da amostra: Areia () Argila (X) **Grau de Umidade:** Ressecada () Úmida (X)
Presença de trincas: Sim () Não (X) **Recalque de solo:** Sim () Não (X)
Presença de odor no solo: Sim () Não (X) **Aspecto esfareladiço:** Sim () Não (X)
Cor do solo: Clara (X) Escura () **Retirada amostra:** Sim () Não (X)

Ar

Presença de odor no ar: Sim () Não (X) **Propagação:** Sim () Não (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 10 – 15/8/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Augusto Severo Número: 111 Bairro: Bela Vista Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 81% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 20 Chuva: Sim() Não(X)

Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,65 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 11 – 15/8/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Dr. Luis Barreto Número: 64 Bairro: Bela Vista Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 37% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 23 Chuva: Sim() Não(X)

Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 12 – 29/9/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Vinte e Cinco de Março Número: 113 Bairro: Sé Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 89% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 28 Chuva: Sim () Não (X)
 Insolação: Sim () Não (X) Prof. da tubulação (m): 0,60 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30 ()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim* (X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim* () *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Pânico”
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 13 – 2/9/2003**A – Cadastro Geral**

Local: Praça da Sé Número: 38 Bairro: Sé Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 95% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 19 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento

Solo

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Solo

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim*() *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 14 – 5/9/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Oriente Número: 824 Bairro: Brás Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 88% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 27 Chuva: Sim() Não(X)

Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,05 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 (X) >50 e <100 () =100 ()

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 16 – 26/9/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Backer Número: 351 Bairro: Cambucí Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 73% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 28 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Si* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): “Pânico”
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 17 – 29/9/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Paraná Número: 11 Bairro: Brás Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 87% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 26 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,60 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada*(X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): ”Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 18 – 13/10/2003**A – Cadastro Geral**

Local: Al. Olga Número: 354 Bairro: Barra Funda Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 27 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 19 – 13/10/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. México X R. Peru Número: - Bairro: Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 20% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 19 Chuva: Sim () Não (X)
 Insolação: Sim () Não (X) Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30 ()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim* () *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 20 – 15/10/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Marthis Fontes Número: 359 Bairro: Bela Vista Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 30 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 (X) >50 e <100 () =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 21 – 24/10/2003**A – Cadastro Geral**

Local: Al. Casa Branca Número: 1232 Bairro: Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 77% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 32 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 (X) >50 e <100 () =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Pânico”
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 22 – 4/11/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. João Moura Número: 1020 Bairro: Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 35% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 19 Chuva: Sim(X) Não()
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 1,20 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 () =100 (X)
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 23 – 7/11/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Jovita Número: 753 Bairro: Santana Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 1,000
 Temp. Local (°C): 23 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 24 – 14/11/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. José Antônio Coelho Número: 251 Bairro: Vila Mariana Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 31% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 29 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,00 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 25 – 18/11/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Dr. Altílio Arantes Número: 28 Bairro: Vila Mariana Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 47% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 24 Chuva: Sim() Não(X)

Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 1,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim*(X) *Não* ()**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim*() *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 26 – 1/12/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Nothann Número: 495 Bairro: Sta. Cecília Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 47% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 23 Chuva: Sim(X) Não()

Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 1,40 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 () >50 e <100 () =100 (X)

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()**Cor do solo:** *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 27 – 4/12/2003**A – Cadastro Geral**

Local: R. Siqueira Campos Número: 72 Bairro: Liberdade Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 47% Pressão do gás (bar): 0,250

Temp. Local (°C): 24 Chuva: Sim() Não(X)

Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,20 Pressão Atm. Local (atm): 1,00

Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()

Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()**B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)****Solo****Solo:** *Natural* (X) *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)**Granul. da amostra:** *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)**Presença de trincas:** *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)**Presença de odor no solo:** *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)**Cor do solo:** *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)**Ar****Presença de odor no ar:** *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 28 – 15/12/2003**A – Cadastro Geral**

Local: Av. Angélica Número: 2436 Bairro: Sta. Cecília Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 85% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 18 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,60 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X)*Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 29 – 18/2/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Augusta Número: 1611 Bairro: Consolação Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: 60 Vol: 3% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 18 Chuva: Sim(X) Não()
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 () =100 (X)
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 30 – 26/2/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Vergueiro Número: 1247 Bairro: Vila Mariana Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: 10 Vol: 0,5% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 18 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* (X) *Argila* () **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 31 – 1/3/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Pacaembú Número: 1083 Bairro: Sta. Cecília Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: 80 Vol: 4,0% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 28 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 32 – 12/3/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Batataes Número: 429 Bairro: Alto de Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: 55 Vol: 2,7% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 32 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,85 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* () **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial*(X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* (X) *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* (X)
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 33 – 15/3/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Barros Número: 802 Bairro: Sta. Cecília Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: 35 Vol: 1,9% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 28 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,90 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Pânico”
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 34 – 8/4/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. São Caetano Número: 103 Bairro: Bom Retiro Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 25% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 15 Chuva: Sim(X) Não()
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 () =100 (X)
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* () *Não* (X) **Aspecto esfarelado:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfarelado:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:** *Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 35 – 22/2/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Potiguar Medeiros Número: 89 Bairro: Cursino Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 60% Pressão do gás (bar): 1,000
 Temp. Local (°C): 26 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 1,00 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfarelado:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfarelado:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 36 – 2/5/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Canadá Número: 914 Bairro: Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: 40 Vol: 2% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 28 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim() Não(X) Prof. da tubulação (m): 0,60 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Trato respiratório”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Pânico”
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 37 – 28/5/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Franz Schubert Número: 35 Bairro: Pinheiros Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 25% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 32 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,70 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i>	()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 38 – 29/5/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Quintino Bocaiuva Número: 248 Bairro: Sé Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: 20 Vol: 1,0% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 25 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim* (X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:** *Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 39 – 31/5/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Glória Número: 679 Bairro: Sé Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: 80 Vol: 4,0% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 25 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,80 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* (X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* (X) *Não* ()

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Trato respiratório”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 40 – 1/6/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Coimbra Número: 26 Bairro: Belém Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKG Lel: - Vol: 50% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 24 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,50 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim*(X) *Não* ()
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> (X)	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> (X)	<i>N.A.</i> ()
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i> (X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i> ()	Tipo(s): “Cabeça” e “Olhos”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i> (X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i> ()	Tipo(s): _____

Ficha de cadastro de vazamento Número/data: 41 – 21/9/2004**A – Cadastro Geral**

Local: R. Tupy Número: 688 Bairro: Sta. Cecília Cidade: São Paulo

B – Dados Físico-químicos**B.1 – Dados gerais**

Tipo: LKI Lel: - Vol: 92% Pressão do gás (bar): 0,250
 Temp. Local (°C): 32 Chuva: Sim() Não(X)
 Insolação: Sim(X) Não() Prof. da tubulação (m): 0,90 Pressão Atm. Local (atm): 1,00
 Umidade (%): <=50 () >50 e <100 (X) =100 ()
 Tempo de reparo do vazamento (a partir da chaga da equipe no local)(minutos): >30 (X) <=30()

B.2 – No local do vazamento**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* (X) *Úmida* ()
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*(X) *Não* () **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* () *Escura* (X) **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*(X) *Não* () **Propagação:** *Sim* (X) *Não* ()

B.3 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)**Solo**

Solo: *Natural* () *Empréstimo* (X) **Solo Natural:** *Residual* () *Coluvial* ()
Granul. da amostra: *Areia* () *Argila* (X) **Grau de Umidade:** *Ressecada* () *Úmida* (X)
Presença de trincas: *Sim* () *Não* (X) **Recalque de solo:** *Sim* () *Não* (X)
Presença de odor no solo: *Sim*() *Não* (X) **Aspecto esfareladiço:** *Sim* () *Não* (X)
Cor do solo: *Clara* (X) *Escura* () **Retirada amostra:***Sim* () *Não* (X)

Ar

Presença de odor no ar: *Sim*() *Não* (X) **Propagação:** *Sim* () *Não* (X)

C – Dados Bióticos

C.1 – No local do vazamento

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

C.2 – Fora do local de vazamento (analisada de 5 a 10 m de distância do local de vazamento)

Presença de árvore ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Outra vegetação ressecada:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Presença de animais mortos:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Animais com alteração de comportamento:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)
Pres. de fungos visíveis a olho nú:	<i>Sim</i> ()	<i>Não</i> ()	<i>N.A.</i>	(X)

D– Dados Antrópicos

D.1 – No local do vazamento

Alterações físicas:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): “Cabeça”
Alterações psicológicas:	<i>Sim</i> () <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	(X)	Tipo(s): _____
Alterações paisagem urb.:	<i>Sim</i> (X) <i>Não</i> () <i>N.A.</i>	()	Tipo(s): _____

Anexo II - Tabela dos Resultados das Fichas de Cadastro de Vazamento

