

PROJETO DE “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS PARA FINS DE ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL”

RELATÓRIO TÉCNICO AMBIENTAL “Relatório Final”



CONTRATADA:

OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 13.487.115/0001-02

Rua Manuel Faria Inojosa, 103, Vila Pedroso, CEP 08011-250, São Paulo – SP.

CONTRATANTE:

STRATURA ASFALTOS S.A. (UNIDADE DE CAMPO LARGO –PR)

CNPJ: 59.128.553/0002-58

Site localizado na Rodovia do Café (BR-277), km 110, Bairro Rondinha, CEP 83608-000, Campo Largo – PR.

ÓRGÃO AMBIENTAL: IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

São Paulo, 10/02/2016

In-Situ Advanced Chemical Technology by OXI AMBIENTAL ©2016

contato@oxiambiental.com.br / [11-2768-9055]

[Revisão 09]

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	4
LISTA DE TABELAS.....	5
1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
2. OBJETIVOS PRINCIPAIS.....	8
3. METODOLOGIAS ADOTADAS E REFERENCIADAS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	9
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	10
5. CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO E CERCANIAS.....	20
6. RESUMO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS REALIZADOS NO SITE.....	23
7. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	30
7.1. Caracterização do Meio Físico.....	30
7.1.1. Uso e Ocupação Meio Físico.....	30
7.1.2. Receptores Potenciais e Bens a Proteger.....	31
7.1.3. Corpos d'água Superficiais e Poços de Captação.....	31
7.1.4. Utilidades Públicas Locais.....	32
7.2. Caracterização Geológica, Pedológica e Hidrogeológica.....	32
7.2.1. Geologia Regional.....	32
7.2.2. Aspectos Geomorfológicos.....	37
7.2.3. Aspectos Pedológicos e Hidrogeológicos.....	38
8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: <i>RESULTADOS ANALÍTICOS DO MONITORAMENTO AMBIENTAL</i>	45
8.1. Cenário Atual Ambiental.....	45
8.2. Resultados e Discussão Geral da Caracterização da Contaminação.....	47
8.2.1. Campanha de Amostragem de “Água Subterrânea”.....	47
8.2.1.1. Resultados laboratoriais químicos e avaliação técnica ambiental da “água subterrânea”.....	51
8.2.2. Campanha de Amostragem do “Solo” e Malha de VOC.....	62
8.2.2.1. Resultados laboratoriais químicos e avaliação técnica ambiental do “solo” ..	65
8.3. Mapeamento das Plumas de Contaminação.....	72

8.3.1.	Plumas de Contaminação de Fase Dissolvida.....	72
8.3.2.	Plumas de Contaminação de Fase Retida	73
8.3.3.	Plumas de Contaminação de Fase Livre	73
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
10.	RECOMENDAÇÕES.....	77
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
12.	ANEXOS	86
12.1.	ANEXO I – Laudos analíticos laboratoriais das amostras avaliadas de “água subterrânea” do site da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, de dezembro de 2015, emitidos pelo laboratório ANALYTICAL TECHNOLOGY	87
12.2.	ANEXO II – Laudo analítico laboratorial da amostra de “solo” coletada do site da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, de dezembro de 2015, emitidos pelo laboratório ANALYTICAL TECHNOLOGY	127
12.3.	ANEXO III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo Conselho Regional de Química de São Paulo (CRQ – IV Região, SP), válida para os serviços realizados na STRATURA ASFALTOS – PR	149
12.4.	ANEXO IV – Declaração de Responsabilidade Técnica e Legal, assinada pelos respectivos responsáveis, conforme documento válido do IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ	151



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL (DESATIVADA) DA STRATURA ASFALTOS, UNIDADE DE CAMPO LARGO, INSTALADA NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL (FONTE: GOOGLE).	12
FIGURA 2. VISTAS DAS FACHADAS FRONTAL E LATERAL DA STRATURA, UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR.....	13
FIGURA 3. PLANTA BAIXA DA STRATURA, CAMPO LARGO – PR, COM AS EDIFICAÇÕES (ESCALA 1:200/ UNIDADES: M).....	15
FIGURA 4. PLANTA BAIXA (LAYOUT) DA STRATURA, CAMPO LARGO– PR, COM DESTAQUE ÀS ÁREAS PRODUTIVAS, MAPA POTENCIOMÉTRICO, ELEVAÇÕES TOPOGRÁFICAS E FLUXO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	19
FIGURA 5. IMAGENS DE SATÉLITE DE 11 ANOS DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO (FONTE: GOOGLE/2016).	22
FIGURA 6. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL DO ESTADO DO PARANÁ.	42
FIGURA 7. MAPA GEOLÓGICO-REGIONAL DE CAMPO LARGO (VIDE QUADRO DESTACADO EM “VERMELHO”), PERTENCENTE À FOLHA GEOLÓGICA DE CURITIBA.	43
FIGURA 8. MAPA LITOLÓGICO DO ESTADO DO PARANÁ (REGIÃO DE CAMPO LARGO – VIDE QUADRO DESTACADO EM “VERMELHO”), PERTENCENTE À REGIÃO DE ESTUDO.	44
FIGURA 9. SERVIÇOS DE AMOSTRAGENS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA REALIZADAS ÁREA DA STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, EM DEZEMBRO DE 2015.....	48
FIGURA 10. DETALHAMENTOS DO EQUIPAMENTO MULTIPARÂMETRO E ASSESSÓRIOS UTILIZADOS NA AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, EM DEZEMBRO DE 2015.	49
FIGURA 11. PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO PROVISÓRIO (PMP-01), INSTALADO NA STRATURA, CAMPO LARGO – PR.	56
FIGURA 12. EVIDÊNCIA VISUAL DO POÇO DE MONITORAMENTO PROVISÓRIO (PMP-01), INSTALADO NA ÁREA DE PRODUÇÃO DA STRATURA, UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR.	57
FIGURA 13. ASPECTO VISUAL DO POÇO DE MONITORAMENTO PROVISÓRIO INSTALADO NA STRATURA – PR.	60
FIGURA 14. ASPECTO VISUAL DO POÇO DE MONITORAMENTO PROVISÓRIO INSTALADO NA STRATURA – PR, COM DESTAQUE AO SOLO RETIRADO DA FRANJA CAPILAR E AO NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.	61
FIGURA 15. PLANTA BAIXA (CROQUI) DA STRATURA, CAMPO LARGO– PR, COM DESTAQUE À LOCALIZAÇÃO DA MALHA DOS PONTOS ANALISADOS DE VOC E OS VALORES EM CADA PONTO.....	69
FIGURA 16. MEDIÇÃO DE VOC NA SUBSUPERFÍCIE DO SOLO NA ÁREA DA STRATURA – CAMPO LARGO – PR.	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. DADOS TÉCNICOS DE CAMPO PARA A AVALIAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL.....	11
TABELA 2. RELAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES CONSTRUÍDAS NO INTERIOR DA STRATURA ASFALTOS, UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, COM AS RESPECTIVAS ÁREAS CONSTRUÍDAS (DIMENSÕES EM M ²).	16
TABELA 3. RELAÇÃO DOS TANQUES DE ARMAZENAMENTO AÉREO, DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS ARMAZENADOS NO PASSADO, QUANDO A EMPRESA MANTINHA OPERAÇÕES PRODUTIVAS, E SUAS RESPECTIVAS CAPACIDADES DE ARMAZENAMENTO.17	
TABELA 4. DETALHAMENTO DA PROFUNDIDADE DE DOS RESPECTIVOS NÍVEIS DE ÁGUA (N.A.) DOS POÇOS DE MONITORAMENTO (PM) E DO POÇO DE MONITORAMENTO PROVISÓRIO (PMP) INSTALADO NA ÁREA DA STRATURA, CAMPO LARGO – PR.	53
TABELA 5. CONCENTRAÇÃO ATUAL DE CADA CONTAMINANTE AVALIADO NA “ÁGUA SUBTERRÂNEA” DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO COMPARATIVA COM OS LIMITES DE INTERVENÇÃO DA CETESB. AMOSTRAGEM REALIZADA EM DEZEMBRO DE 2015 – “CONTAMINANTES DE 1 A 16”	58
TABELA 6. CONCENTRAÇÃO ATUAL DE CADA CONTAMINANTE AVALIADO NA “ÁGUA SUBTERRÂNEA” DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO COMPARATIVA COM OS LIMITES DE INTERVENÇÃO DA CETESB. AMOSTRAGEM REALIZADA EM DEZEMBRO DE 2015 – “CONTAMINANTES DE 17 A 24”	59
TABELA 7. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE VOC (COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS) DAS AMOSTRAS DE SOLO DA STRATURA, CAMPO LARGO –PR (VIDE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS NA FIGURA 15).....	64
TABELA 8. CONCENTRAÇÃO ATUAL DE CADA CONTAMINANTE AVALIADO NO “SOLO” DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO COMPARATIVA COM OS LIMITES DE INTERVENÇÃO DA CETESB. AMOSTRAGEM REALIZADA EM DEZEMBRO DE 2015 – “CONTAMINANTES DE 1 A 16”	67
TABELA 9. CONCENTRAÇÃO ATUAL DE CADA CONTAMINANTE AVALIADO NO “SOLO” DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO COMPARATIVA COM OS LIMITES DE INTERVENÇÃO DA CETESB. AMOSTRAGEM REALIZADA EM DEZEMBRO DE 2015 – “CONTAMINANTES DE 17 A 24”	68



RELATÓRIO TÉCNICO AMBIENTAL DE “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS PARA FINS DE ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL”

1. INFORMAÇÕES GERAIS

- **Assunto Principal:**

- **Relatório Técnico Ambiental**, conforme solicitações do Cliente, em cumprimento às exigências de acordo com o estabelecido pelo Órgão Ambiental, para a ***"Avaliação de passivos ambientais para fins de encerramento total das atividades e desmontagem da unidade fabril"***.

- **Período dos Trabalhos Realizados (relatados neste relatório):**

- De **dezembro de 2015** a **fevereiro de 2016**.

- **Classificação dos Serviços em Campo:**

- Trabalho realizado em larga escala – **processo *in loco***;

- **Modo de Amostragem da Água Subterrânea:**

- Método por ***Baixa Vazão (Low Flow)***;

- **Equipe Principal Envolvida:**

- **OXI AMBIENTAL:**

- i. Juliano de Almeida Andrade (Administrativo/ Técnico);*
- ii. Ricardo Gonçalves (Administrativo/ Técnico);*
- iii. Augusto Luis Vergne de Sousa (Técnico/ Laboratório);*
- iv. Alcione de Fátima Pinto de Almeida (Administrativo);*
- v. Wesley Santos Nogueira (Técnico/ Engenharia).*

- **STRATURA ASFALTOS:**

- i. Hermes Massayuki Miyagi (Administrativo);*
- ii. Vanderlei Candido Telles (Administrativo/ Operacional);*
- iii. Sidnei Humberto Pedroso Oliveira (Administrativo/ Jurídico);*
- iv. Décio Zara (Técnico/ Operacional);*
- v. Joadir Gogola (Supervisor/ Operacional).*



2. OBJETIVOS PRINCIPAIS

Em atendimento à solicitação da CONTRATANTE, no presente relatório são descritas atividades e condições técnico-ambientais de acordo com o cenário atual de ocupação do empreendimento avaliado:

- **“STRATURA ASFALTOS S.A., antiga IPIRANGA ASFALTOS S.A. (UNIDADE DE CAMPO LARGO)”.**

- *Os serviços ambientais em referência foram realizados no imóvel situado na **Rodovia do Café (BR-277), km 110, Bairro Rondinha, CEP 83608-000, Campo Largo – PR.***

Este trabalho teve como finalidade principal a realização de serviços ambientais efetivados de acordo com o escopo contratado pelo cliente, os quais envolveram o desenvolvimento do **PROJETO DE “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS PARA FINS DE ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL”.**

Os resultados destas atividades abrangeram a elaboração e o desenvolvimento deste relatório técnico com base nos resultados laboratoriais e de campo, recentes e representativos do local, válidos para a avaliação da situação ambiental e da qualidade química do solo e água subterrânea do empreendimento.

3. METODOLOGIAS ADOTADAS E REFERENCIADAS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS

A base principal deste trabalho, elaborado pela OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA, são os novos procedimentos adotados e exigidos pelo **IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**, juntamente com os procedimentos certificados pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (documentos válidos e mais recentes), os quais foram utilizados como referência neste relatório para a avaliação da eventual existência de passivo ambiental e para procedimentos focados no Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) conforme descritos nos documentos da CETESB e no Manual intitulado “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas”.

Reitera-se que não há ainda um a sistemática implantada no Estado do Paraná para o GAC. No Brasil, o caso mais avançado é do órgão ambiental de São Paulo (CETESB), que já implantou alguns dos instrumentos de GAC, como a adoção de valores orientadores para a qualidade de solo e água subterrânea, e um inventário de áreas contaminadas, além do Manual supracitado, sendo estes documentos em contínua atualização. Sendo assim, nos procedimentos contidos nesse trabalho são descritas as etapas executadas, seus objetivos e os resultados alcançados, com o respectivo parecer técnico conclusivo, dentro dos conceitos e das boas práticas ambientais e legais pertinentes ao estudo, atendendo às normas em vigor pelos órgãos ambientais, **IAP** e **CETESB**.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A STRATURA ASFALTOS, UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, objeto de estudo do presente trabalho, é uma empresa nacional de Sociedade Anônima Fechada, fundada há cerca de 45 anos, atuante tipicamente na área industrial com atividades de fabricação de produtos químicos, mais especificamente com operações industriais voltadas para a produção de **“emulsões asfálticas”** e **“asfaltos modificados com polímeros”**.

A STRATURA ASFALTOS S.A. é proprietária do terreno, sendo que a unidade industrial em referência, UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, encontra-se totalmente **desativada**, livre de quaisquer operações industriais. Desde a desativação da fábrica, **em 28/03/2011**, não ocorreram novas atividades na área.

O **“mapa atual da localização do empreendimento em investigação (Unidade de Campo Largo – PR)”** é apresentado na **Figura 1**, a seguir, conforme quadros destacados em **“vermelho”**.

A **Tabela 1** resume os dados levantados em campo para a caracterização do empreendimento e investigação que pudessem evidenciar a presença de algum passivo ambiental na área.

Tabela 1. Dados técnicos de campo para a avaliação de passivo ambiental.

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO - LEVANTAMENTO DE CAMPO			
DADOS DO EMPREENDIMENTO			
NOME DO EMPREENDIMENTO:	STRATURA ASFALTOS S.A.		
LOCAL DO SERVIÇO:	Rodovia do Café (BR-277), km 110, Bairro Rondinha, CEP 83608-000, Campo Largo – PR		
OPERAÇÕES:	Início das operações:	N.D.	
	Término das operações:	28/03/2011	
ATIVIDADES PRINCIPAIS DESENVOLVIDAS:	Industria Química para a produção de "emulsões asfálticas" e "asfaltos modificados com polímeros"		
OBSERVAÇÕES:	UNIDADE DESATIVADA		
DATA: 09/12/2015	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA:	25°26'39,36"S e 49°27'41,70"O	
INFRAESTRUTURA DE UTILIDADE PÚBLICA			
Infraestrutura	Tipo	Presença	Quantidade
Rede de energia elétrica	Aérea	SIM	N.A.
	Subterrânea	NÃO	N.A.
Rede de telefonia	Fixa	SIM	N.A.
	Móvel	SIM	N.A.
Rede de água	Potável	SIM	N.A.
	Pluvial	SIM	N.A.
Rede de esgoto	---	NÃO	N.A.
Fossa séptica	---	SIM	1
Sumidouro	---	SIM	1
Poço artesiano	Ativo	NÃO	0
	Inativo	NÃO	0
Poço cacimba	Ativo	NÃO	0
	Inativo	NÃO	0
INSTALAÇÕES NA ÁREA OPERACIONAL			
Instalação	Tipo	Presença	Quantidade
Tanque aéreo	Ativo	NÃO	0
	Inativo	SIM	22
Tanque subterrâneo	Ativo	NÃO	0
	Inativo	NÃO	0
Área de abastecimento	Bombas de combustível	NÃO	0
	Filtro de óleo	NÃO	0
Área de troca de óleo	Para veículo leve	NÃO	0
	Para veículo pesado	NÃO	0
Área de lavagem de veículos	Ativa	NÃO	0
	Inativa	NÃO	0
Oficina mecânica	Ativa	NÃO	0
	Inativa	SIM	1
Poço de monitoramento (PM)	Ativo	SIM	5
	Inativo	NÃO	0
Poço de monitoramento multinível (PMN)	Ativo	NÃO	0
	Inativo	NÃO	0
Poço de monitoramento provisório (PMP)	Ativo	NÃO	0
	Inativo	SIM	2
Poço de injeção (PI)	Ativo	NÃO	0
	Inativo	NÃO	0
Legenda:			
N.D. Não determinado N.A. Não se aplica			
Equipe Técnica:	Ricardo Gonçalves Augusto Vergne	OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.	

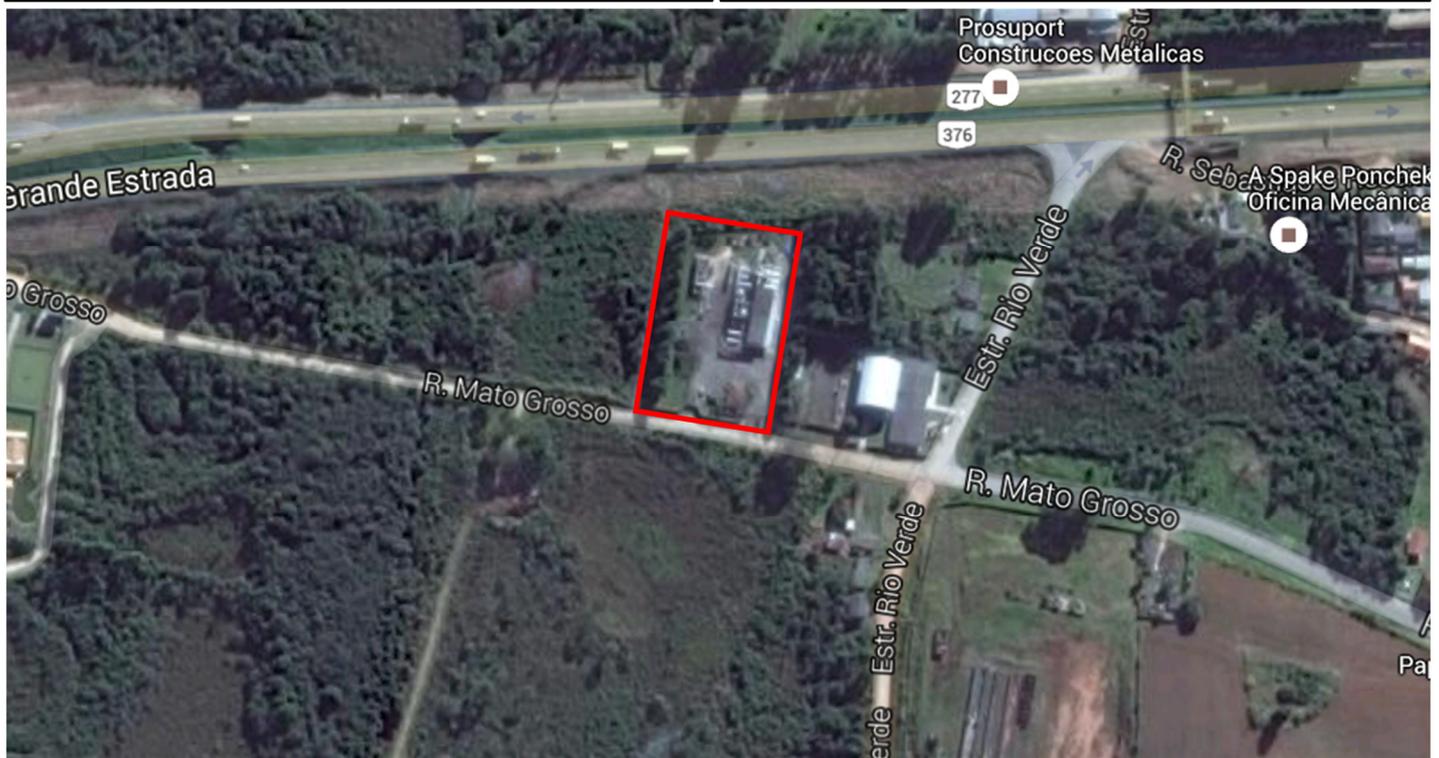
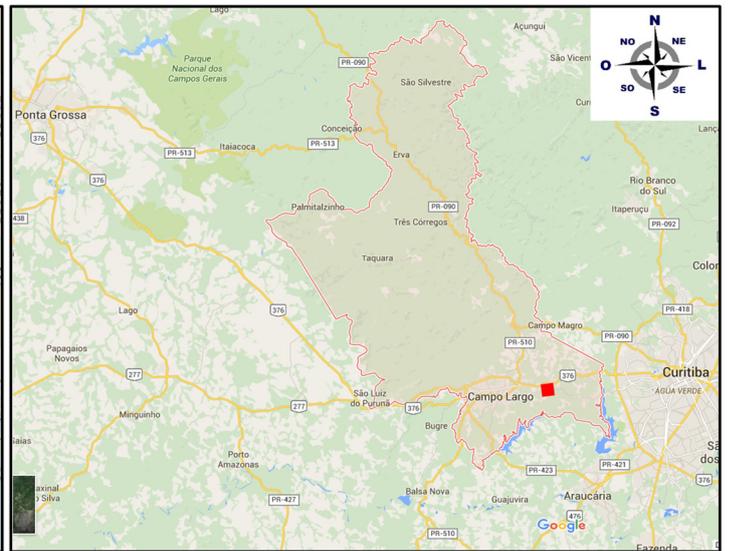
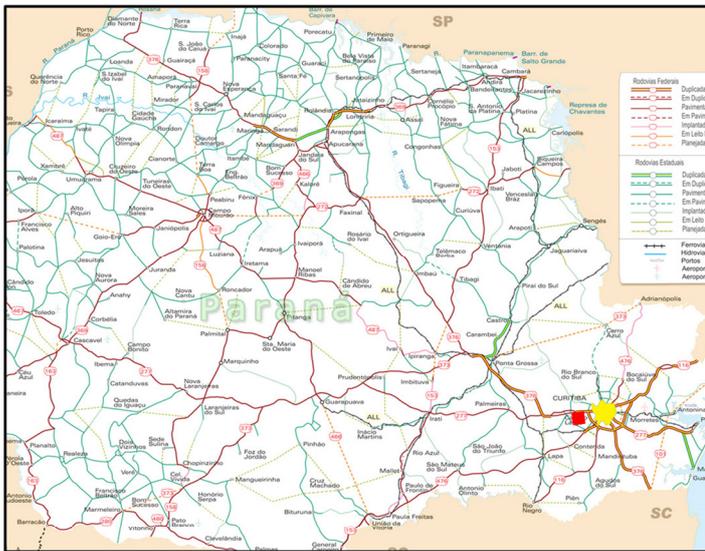


Figura 1. Mapa da localização da unidade industrial (desativada) da STRATURA ASFALTOS, UNIDADE DE CAMPO LARGO, instalada no Estado do Paraná, Brasil (Fonte: Google).

A **Figura 2** apresenta as vistas das fachadas frontal e lateral da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR.



Figura 2. Vistas das fachadas frontal e lateral da STRATURA, unidade de Campo Largo – PR.

As **coordenadas geográficas** do centro da área são 25°26'39,36"S e 49°27'41,70"O, com **elevação topográfica** em 899 metros acima do nível do mar. A **área total do terreno** é de 6.420 m² (92,5 m x 69,4 m) (vide **Figura 3**) com 632,3 m² de **área construída**, conforme detalhamento na **Tabela 2**.



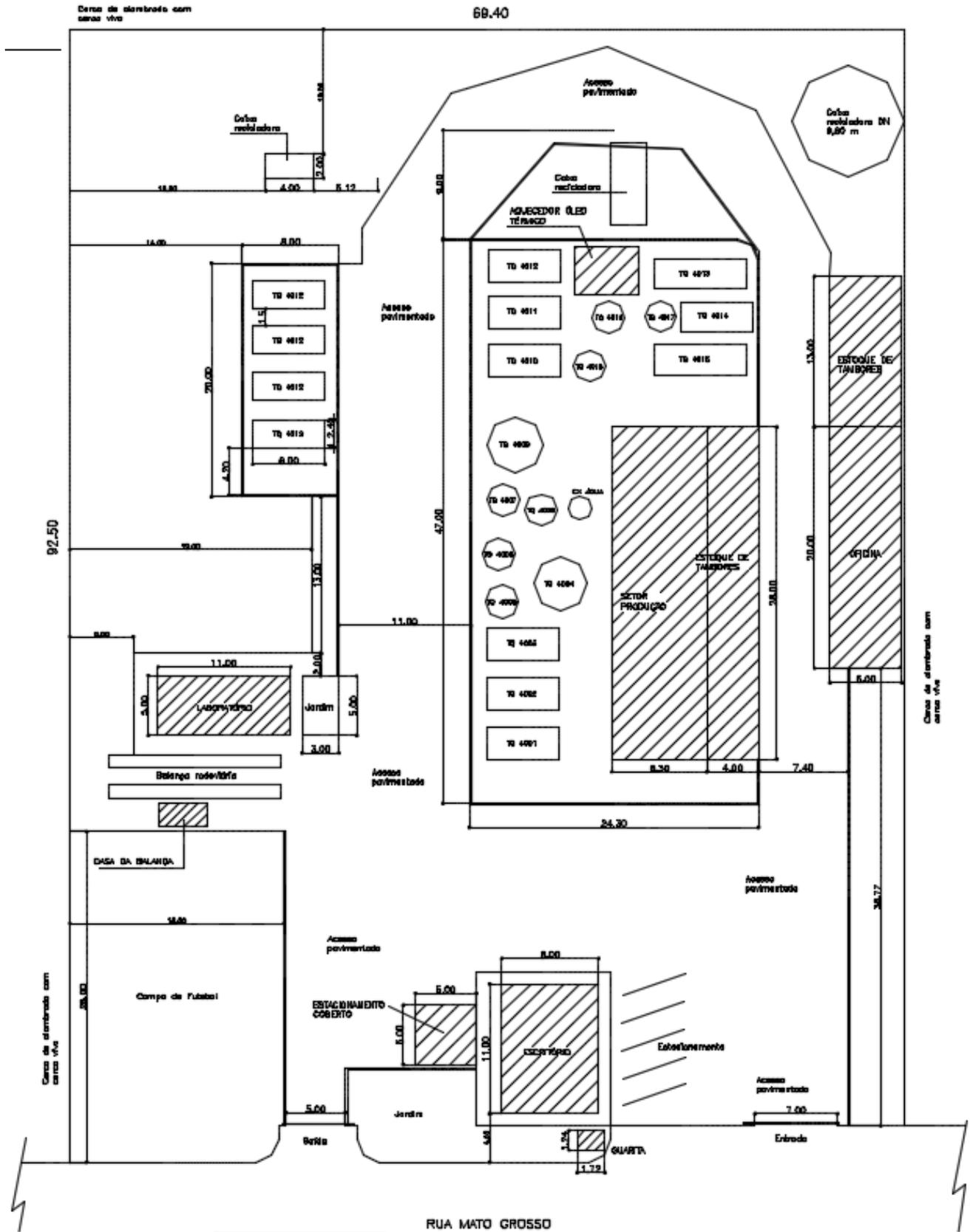


Figura 3. Planta baixa da STRATURA, Campo Largo – PR, com as edificações (escala 1:200/ unidades: m).

Tabela 2. Relação das edificações construídas no interior da STRATURA ASFALTOS, Unidade de Campo Largo – PR, com as respectivas áreas construídas (dimensões em m²).

<i>Prédio</i>	<i>Descrição</i>	<i>Área (m²)</i>
1	Administração	92,0
2	Produção	213,2
3	Galpão 1	114,0
4	Galpão 2	92,8
5	Oficina	43,6
6	Laboratório	18,4
7	Refeitório	14,7
8	Vestiário e WC	43,6
	Total de área construída	632,3

A relação dos tanques de armazenamento aéreo instalados na área da STRATURA ASFALTOS, UNIDADE DA CAMPO LARGO – PR, com a descrição dos produtos armazenados no passado, enquanto a empresa mantinha as operações produtivas em plena atividade, e suas respectivas capacidades de armazenamento, são apresentados na **Tabela 3**, a seguir.

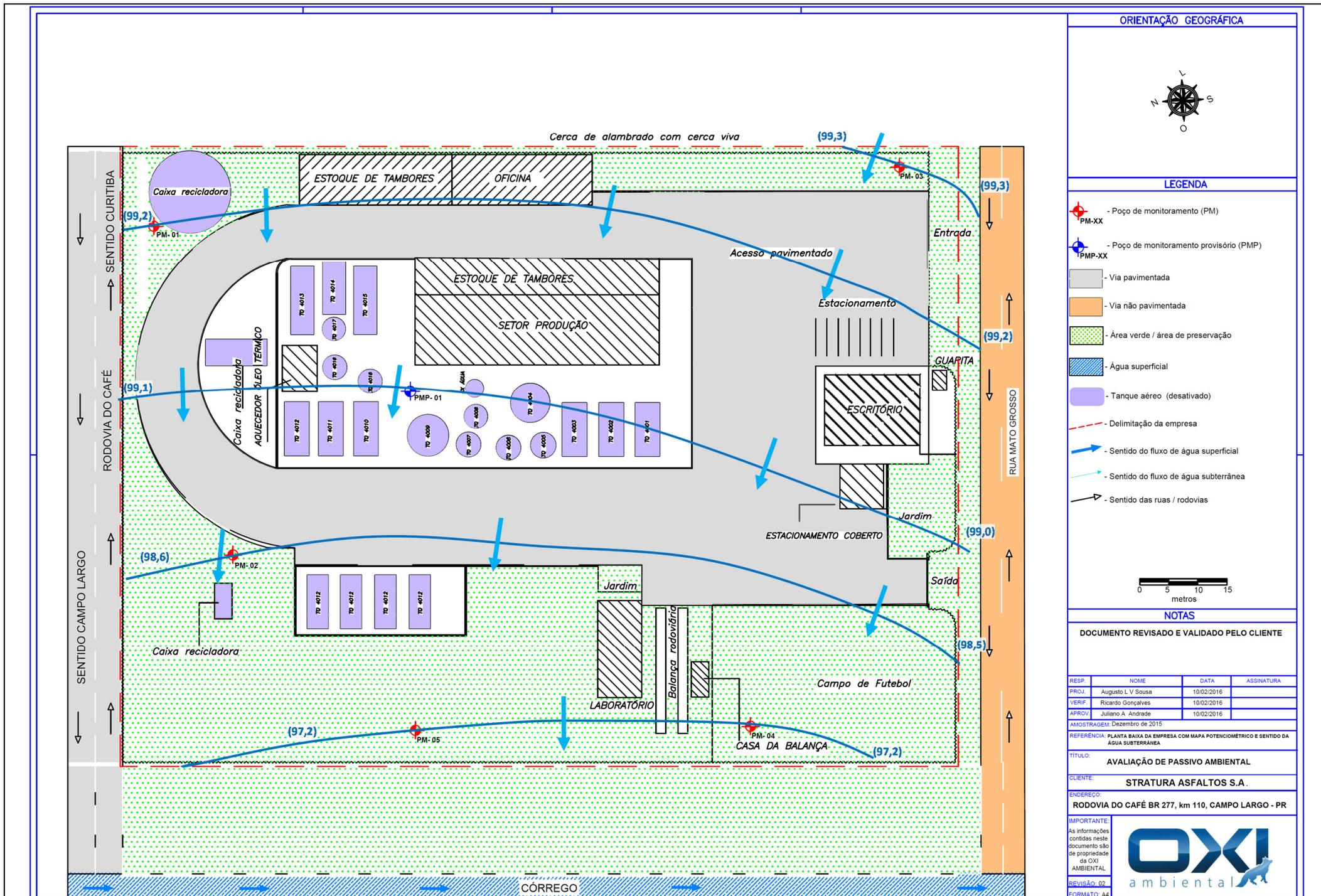
Tabela 3. Relação dos tanques de armazenamento aéreo, descrição dos produtos armazenados no passado, quando a empresa mantinha operações produtivas, e suas respectivas capacidades de armazenamento.

ID Tanque	Produto Armazenado	Capacidade (m³)
TQ 4001	Emulsão Asfáltica	38,0
TQ 4002	Emulsão Asfáltica	38,0
TQ 4003	Emulsão Asfáltica	38,0
TQ 4004	Emulsão Asfáltica	100,0
TQ 4005	Emulsão Asfáltica	25,0
TQ 4006	Emulsão Asfáltica	15,0
TQ 4007	Emulsão Asfáltica	15,0
TQ 4008	Emulsão Asfáltica	25,0
TQ 4009	Emulsão Asfáltica	100,0
TQ 4010	CAP	38,0
TQ 4011	CAP	23,0
TQ 4012	CAP	21,0
TQ 4013	CAP	25,0
TQ 4014	CAP	21,0
TQ 4015	CAP	38,0
TQ 4016	Óleo combustível	25,0
TQ 4017	Óleo combustível	15,0
TQ 4018	Óleo combustível	25,0
TQ 4019	Asfalto Modificado	20,0
TQ 4020	Asfalto Modificado	20,0
TQ 4021	Asfalto Modificado	20,0
TQ 4022	Asfalto Modificado	20,0
Capacidade total de armazenamento		705,0

A **“planta baixa (croqui) da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR com a localização e identificação das principais áreas da unidade industrial com enfoque à avaliação ambiental”** é apresentada na **Figura 4**.

Na **Figura 4** são destacadas:

- i.** A localização dos **“tanques antigos aéreos (desativados)”** e de **“área verde”**;
- ii.** A localização dos **“poços de monitoramento (PM)”** ativos e o **“poço de monitoramento provisório (PMP)”**, sendo este instalado pela OXI AMBIENTAL imediatamente a jusante e próximo da fonte potencial de contaminação, na posição central entre os tanques. Tanto os PM como o PMP foram utilizados para o monitoramento da qualidade química da água subterrânea na área da empresa;
- iii.** O **“mapa potenciométrico atualizado”** da área, com o sentido do **“fluxo da água subterrânea”** e as respectivas **“elevações topográficas”** sobre o terreno investigado.



ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA

LEGENDA

- - Poço de monitoramento (PM)
- - Poço de monitoramento provisório (PMP)
- Via pavimentada
- Via não pavimentada
- Área verde / área de preservação
- Água superficial
- Tanque aéreo (desativado)
- Delimitação da empresa
- - Sentido do fluxo de água superficial
- - Sentido do fluxo de água subterrânea
- - Sentido das ruas / rodovias

0 5 10 15 metros

NOTAS

DOCUMENTO REVISADO E VALIDADO PELO CLIENTE

RESP.	NOME	DATA	ASSINATURA
PROJ.	Augusto L.V Sousa	10/02/2016	
VERIF.	Ricardo Gonçalves	10/02/2016	
APROV.	Juliano A. Andrade	10/02/2016	

AMOSTRAGEM: Dezembro de 2015

REFERENCIA: PLANTA BAIXA DA EMPRESA COM MAPA POTENCIOMÉTRICO E SENTIDO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL

CLIENTE: STRATURA ASFALTOS S.A.

ENDEREÇO: RODOVIA DO CAFÉ BR 277, km 110, CAMPO LARGO - PR

IMPORTANTE:
As informações contidas neste documento são de propriedade da OXI AMBIENTAL

REVISÃO: 02

FORMATO: A4

Figura 4. Planta baixa (layout) da STRATURA, Campo Largo- PR, com destaque às áreas produtivas, mapa potenciométrico, elevações topográficas e fluxo da água subterrânea.

5. CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO E CERCANIAS

O mapa de caracterização de uso e ocupação da área do entorno da STRATURA ASFALTOS é predominantemente **industrial**, localizado no município de CAMPO LARGO, Paraná, Brasil. Apesar de se localizar numa área bem próxima do centro industrial e da **“Região Metropolitana de Curitiba (RMC)”**, observam-se a presença de grandes coberturas vegetais naturais na cercania analisada. Adicionalmente, verifica-se a existência de áreas verdes em regiões muito próximas à área do estabelecimento, em especial ao norte e ao sul desta, com área mais habitáveis ao leste (sentido RMC) e ao oeste (sentido cidade de Campo Largo) da área do empreendimento. O entorno da área avaliada também é caracterizado pela presença de **“áreas de proteção ambiental (APA)”**.

Além de APA, observa-se também a presença de **águas superficiais correntes no entorno** avaliado, estando localizadas:

- **Ao oeste** do empreendimento, a presença de um pequeno **“Córrego”**, perpendicular à Rodovia do Café (BR-277), distante cerca de 110 metros da margem oeste da STRATURA e extensas regiões cobertas por área verde e APA;
- Também **ao oeste**, cerca de 6 km da área da empresa, o **centro da cidade de Campo Largo**, com áreas residenciais, pequenos comércios e indústrias;

- **Ao sudoeste, à jusante** da área do empreendimento, está localizada a **Represa do Rio Verde**, cujo córrego supracitado, ao lado oeste da empresa investigada, desagua nesta Represa;
- **Ao nordeste, à montante** da área do empreendimento, cerca de 150 metros, a presença de **bairros tipicamente residenciais e pequenas indústrias pertencentes ao Município de Campo Largo**;
- **Ao norte e ao sul**, a presença de extensas regiões de **“APA”** e regiões alagadas e;
- **Ao leste**, cerca de 10 km da área do empreendimento, a **RMC**.

Por fim, da caracterização do entorno em um raio aproximado de 300 metros do empreendimento, a **Figura 5** permite realizar uma comparação do histórico de cerca de 11 anos, cujas figuras foram obtidas de imagens de satélite de **jan/2004** e **dez/2014** (Fonte: Google). Em suma, observa-se pouca alteração visual do local durante estes 11 anos na área e ao redor da empresa investigada, com boa preservação da área verde, redução das áreas construídas e recuperação parcial da área verde no local onde as edificações foram removidas, especialmente ao norte e ao sudeste da área do empreendimento.

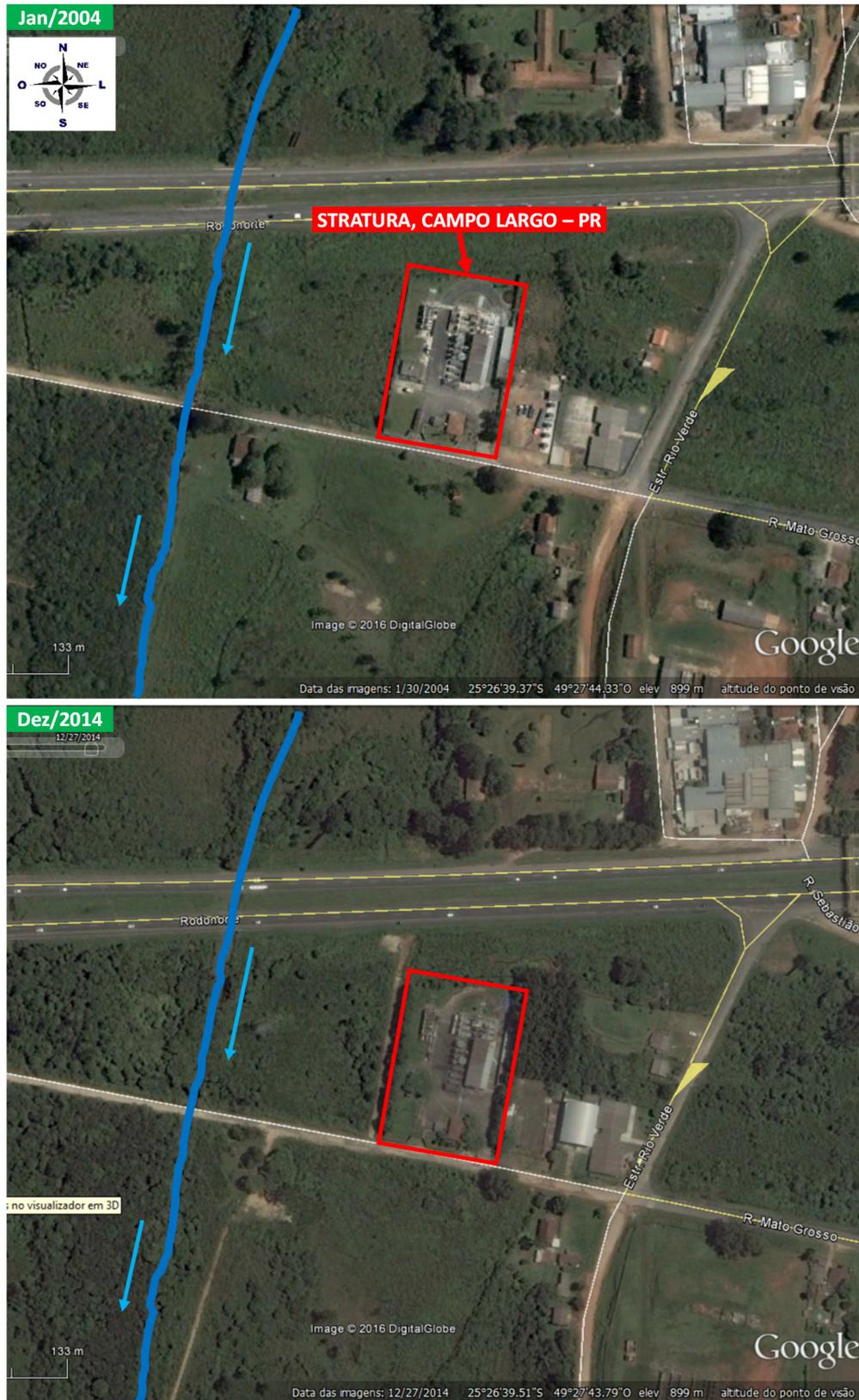


Figura 5. Imagens de satélite de 11 anos do entorno do empreendimento (Fonte: Google/2016).

6. RESUMO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS REALIZADOS NO SITE

A metodologia utilizada para a realização da avaliação de passivos ambientais no presente trabalho foi constituída, basicamente, pelas seguintes atividades: *i)* coleta e avaliação de dados existentes; *ii)* estabelecimento de plano de avaliação de passivo; *iii)* realização de investigação e *iv)* interpretação dos resultados e campo e de laboratório.

Em resumo, os trabalhos ambientais realizados nos últimos meses na área do estabelecimento, envolveram atividades conjuntas e intercaladas, em procedimentos diversos, sendo concomitantemente realizados no **escritório** da OXI AMBIENTAL (planejamento, avaliação estatística e química dos resultados, elaboração do relatório técnico, discussões sobre o diagnóstico e estratégias futuras), no **campo** (atividades de sondagem, campanhas de monitoramento e avaliação do entorno do empreendimento) e no **laboratório** (realização de análises químicas das amostras de solo e água, sendo todas representativas do local estudado).

Os serviços de sondagem realizados na área da STRATURA/PR foram concluídos na segunda quinzena de dezembro de 2015, os quais envolveram atividades de sondagem, medição de VOC (Compostos Orgânicos Voláteis) no solo e a instalação de poços de monitoramento provisórios. Na sequência, após os procedimentos de purga e estabilização da água no interior dos poços, foram realizados procedimentos de amostragem e análises de amostras de solo e de água subterrânea.

Em dezembro de 2015 foram realizados serviços de inspeção técnica da área e do entorno, reunião técnica com responsáveis da empresa, levantamento do histórico de ocupação e das atividades anteriores, além da avaliação *in loco* para o conhecimento macro do processo industrial desativado.

Em suma, entre dezembro de 2015 e fevereiro de 2016 as atividades de campo foram realizadas focadas na seguinte sequência:

- Identificação visual e analítica de eventual existência de passivo ambiental;
- Levantamento de registro fotográfico da área e do entorno do empreendimento;
- Entrevista técnica com funcionários da empresa;
- Levantamento do histórico de possível contaminação das instalações industriais desativadas;
- Avaliação da presença de vapores de hidrocarbonetos no subsolo, em malha regular de 30 (trinta) sondagens e medições de VOC no subsolo distribuído no interior da área avaliada, de 6.420 m² totais (92,5 m x 69,4 m);
- Amostragem do solo para medição de VOC;
- Execução de 01 (uma) nova sondagem com abertura de um poços de monitoramento provisório, em trado manual de 4", objetivando a caracterização de eventual contaminação em subsolo e lençol freático;

- Coleta de 01 (uma) amostra de solo para análises químicas;
- Purga e limpeza dos poços de monitoramento instalados (antigos e novos);
- Coleta de amostras de água subterrânea para análises químicas, dos 05 (cinco) poços de monitoramento antigos e do novo poço provisório, utilizando-se o Método de Baixa Vazão, seguindo todos os procedimentos de coletas, armazenamento e transporte estabelecidos nas Normas e Padrões Ambientais vigentes;
- Realização de análises de TPH, PAH e BTEX e metais (Chumbo, Cromo e Níquel) nas amostras de solo e água subterrânea coletadas;
- Caracterização do meio físico e da geologia local.

Antes do início dos trabalhos, reitera-se que no local já existiam 5 (cinco) poços de monitoramento instalados na área, sendo 3 (três) instalados em 2005 (PM-01, PM-02 e PM-03) e 2 (dois) poços instalados em 2006 (PM-04 e PM-05).

A malha regular de VOC foi realizada basicamente da seguinte maneira:

- 6 pontos de sondagem nas laterais do terreno, na extensão de 92,5 m, com afastamento médio de 3 metros da divisa, totalizando 12 pontos;

- 9 pontos de sondagem nas 2 fileiras mais centrais ao terreno, na extensão de 92,5 m, totalizando 18 pontos, próximos do setor de produção.

O novo poço (PMP) construído pela OXI AMBIENTAL em dezembro de 2015, em complementação aos serviços ambientais realizados anteriormente no site por outras empresas, é listado a seguir, juntamente com a relação dos poços antigos, conforme respectivas localizações apresentadas na **Figura 4**:

- **Poços de Monitoramento (PM) – “antigos”:**

1. *PM-01;*
2. *PM-02;*
3. *PM-03;*
4. *PM-04;*
5. *PM-05;*

- **Poços de Monitoramento Provisórios (PMP) – “novo”:**

6. *PMP-01 (instalado entre os tanques na área de produção).*

Na realização das atividades em campo, as sondagens realizadas foram posicionadas em áreas previamente avaliadas, em busca de maior representatividade ambiental do local estudado. Também destaca-se que o PMP foi instalado em área ainda não avaliada no passado, na posição central entre os tanques, afastado dos PM presentes no local, considerando assim um monitoramento mais completo que permitiu a abrangência de toda a área do empreendimento.

O novo poço na área do estabelecimento foi instalado seguindo os procedimentos exigidos pela CETESB e os padrões da norma vigente atual da NBR ABNT 15495-1, com tubos de PVC geomecânicos de 2” de diâmetro, ranhurado com pré-filtro de areia granulada lavada e selo de bentonita. Por ser poço provisório, o acabamento não foi feito com câmara de calçada e concreto.

Após a construção do poço foi efetuado o desenvolvimento do mesmo, conforme norma NBR ABNT 15495-2, por meio da remoção de água por bombeamento, para possibilitar a diminuição de sólidos em suspensão originários durante a perfuração e instalação do poço.

O poço provisório foi instalado, desenvolvido por procedimentos de purga e utilizado para a coleta de amostra de solo e água subterrânea. Após as atividades de amostragens, pelo Método de Baixa Vazão, foram realizados procedimentos para o completo fechamento do poço provisório aberto e posterior recomposição total do piso, mantendo-o no mesmo estado em que estava antes do início dos trabalhos.

Em atendimento às exigências referenciadas e citadas pela CETESB, ressalta-se que a estratégia de atuação proposta no presente documento foi baseada na análise cautelosa dos dados analíticos, em ações pregressas realizadas no site e em informações laboratoriais realizadas.

Portanto, consideram-se que os diversos dados técnicos ambientais gerados, apresentados e discutidos no presente relatório representam a situação real e atual ambiental da área avaliada.

Todavia, por serem considerados documentos contendo ***dados analíticos fidedignos***, os mesmos foram utilizados no presente relatório para o embasamento, desenvolvimento e elaboração dos estudos ambientais visando a ***“avaliação de passivos ambientais para fins de encerramento total das atividades e desmontagem da unidade fabril”***.

Sendo assim, os dados foram usados como subsídio fundamental para balizar as estratégias de ação e conclusões técnicas aqui contidas. Todavia, adverte-se que as atividades ambientais desenvolvidas pela OXI AMBIENTAL foram realizadas de acordo com os procedimentos estabelecidos pela Decisão de Diretoria DD 103/2007/C/E, publicados no Diário Oficial do Estado em 27/06/2007, conforme disponibilizados pela CETESB.

Desde o início dos trabalhos em campo, a empresa seguiu com as devidas ações de monitoramento e acompanhamento da situação ambiental do site em referência, *obedecendo todas as normas de “segurança, saúde e meio ambiente” (SSMA)* em todos os trabalhos realizados no local.

Os trabalhos desenvolvidos em campo, além de exercer práticas e procedimentos ambientais visando a **“melhoria contínua”** das ações adotadas nos processos desenvolvidos pela empresa, buscaram, sobretudo, a proteção dos bens à proteger (solo e água), aliados aos objetivos e exigências da CETESB.

Enfim, os resultados analíticos gerais e discussão técnica são apresentados nos tópicos a seguir, em pleno atendimento às normas ambientais e ao escopo contratado pelo cliente.



7. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Com base nos dados obtidos com a efetivação deste trabalho, também foi realizada a coleta de dados visando caracterizar o meio físico. Para a caracterização do meio físico foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- *Caracterização do meio físico;*
- *Caracterização geológica, pedológica e hidrogeológica.*

7.1. Caracterização do Meio Físico

7.1.1. *Uso e Ocupação Meio Físico*

A área investigada, está inserida ao lado de uma área de preservação ambiental. No entorno do empreendimento em um raio de 200 metros a partir do perímetro do empreendimento foi observado a presença típica de áreas verdes e pequenas indústrias e comércios, incluindo extensas áreas de preservação ambiental.

7.1.2. Receptores Potenciais e Bens a Proteger

Na área de interesse, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, os bens a proteger são considerados aqueles que abrangem desde a saúde da população, a fauna e flora, a qualidade do solo, das águas e do ar; interesse de proteção à natureza/paisagem; ordenação territorial e planejamento regional e urbano; e segurança e ordem pública.

Desta forma, pode-se destacar como os principais bens a proteger, como qualidade do solo, das águas superficiais e subterrâneas e os receptores on site.

7.1.3. Corpos d'água Superficiais e Poços de Captação

Foi observada a existência de um Córrego, “córrego sem identificação”, situado ao oeste da área da STRATURA/PR, localizado cerca de 110 metros da área delimitada do empreendimento. Esse corpo d'água superficial é classificado como Classe II Água Doce (CONAMA 357, 2005), conforme descrito e detalhado no **item 5** do presente relatório.

Não foi observada a presença de poços de captação ativos inseridos na área do empreendimento.

7.1.4. Utilidades Públicas Locais

A região do empreendimento apresenta toda infraestrutura como:

- Rede de telefonia fixa e móvel;
- Rede de energia elétrica aérea;
- Redes de água tratada e de água pluvial, fossa séptica e sumidouro.

7.2. Caracterização Geológica, Pedológica e Hidrogeológica

7.2.1. Geologia Regional

O Paraná foi um dos primeiros estados brasileiros a ser explorado, sendo pioneiro no desbravamento do interior do Brasil meridional. O início das investigações geológicas no Estado data do século XVI, em 1531, quando um grupo liderado por Pero Lobo atravessou a Serra do Mar até a região de Curitiba em busca de ouro e pedras preciosas. O Paraná, provavelmente, foi pioneiro na mineração de ouro, com a exploração regular das minas de Paranaguá a partir de 1578.

O primeiro mapa do Brasil meridional, feito pelos padres da Companhia de Jesus em 1646, foi impresso na Holanda em 1662. Entretanto, os conhecimentos geológicos só adquiriram maior consistência no fim do século XVIII e na primeira metade do século XIX.

José Bonifácio de Andrada e Silva e seu irmão Martin Francisco, pioneiros nos estudos geológicos de caráter científico, tiveram suas pesquisas publicadas em 1820 nos Arquivos do Museu Nacional.

Entre os estudiosos estrangeiros, as obras de Wilhelm Von Eschwege, de 1817 e 1833, e os de Von Spix e Von Martius, entre 1817 e 1820, contribuíram na edição de um mapa geológico da América do Sul.

Em 1875, a Comissão Geológica do Império do Brasil, sob a direção de Charles Frederick Hartt, iniciou pesquisas mais sistemáticas sobre a geologia paranaense, designando Luther Wagner para percorrer uma parte apreciável do território.

Nas duas primeiras décadas do século XIX, foram notáveis as contribuições à geologia e paleontologia do Paraná. Orville A. Derby, em 1877-78, delineou a base estratigráfica do Estado e estudos sobre as suas jazidas diamantíferas. Em 1888, Luiz Felipe Gonzaga de Campos contribuiu para o conhecimento de novas áreas e localidades fossilíferas. No final do século, em 1898, os trabalhos de J.V. Sieniradzki traçam o primeiro perfil geológico do Paraná.

No início do século XX, em 1908, sob a orientação de I. C. White, foi publicado o Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Em 1913, John M. Clarke elaborou um estudo sobre os fósseis devonianos do Paraná.

Em 1916, Euzébio Paulo de Oliveira publica o trabalho Geologia do Estado do Paraná, sintetizando o conhecimento geológico anterior à década de 20. Anos depois, em 1927 e 1933 respectivamente, elaborou o primeiro e o segundo mapa geológico do Paraná, na escala 1:1.000.000.

A partir de então, vários foram os trabalhos sobre a geologia do Estado do Paraná. Em 1953, Reinhard Maack elaborou um mapa geológico do Paraná, na escala 1:750.000, editado pelo então Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas – IBPT.

O primeiro levantamento geológico regional sistemático do Brasil foi realizado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná. Coordenada por João José Bigarella, esta comissão foi criada em 1964 para a elaboração de mapas geológicos nas escalas 1:50.000 e 1:70.000, editados até o início da década de 70.

Os trabalhos desenvolvidos pela Petrobrás em 1971, para prospecção de petróleo e gás, originaram mapas, nas escalas 1:50.000 e 1:100.000, da porção da Bacia do Paraná.

Em 1974, o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM publicou, pelo projeto Carta do Brasil ao Milionésimo, um mapa geológico recobrando o Estado do Paraná, na escala 1:1.000.000. Em 1977, o Projeto Leste, desenvolvido pelo DNPM e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM originou cartas geológicas da porção leste do Estado, na escala 1:100.000.

A partir de 1978, a Nuclebrás produziu cartas geológicas, na escala 1:10.000, da região de São Mateus do Sul.

No início da década de 80, estudos desenvolvidos pela Paulipetro no Paraná resultaram nos mapas geológicos, nas escalas 1:100.000 e 1:50.000, da região da Bacia do Paraná, principalmente da área da cobertura vulcânica.

Desde 1978, a Mineropar vem realizando levantamentos em escalas de 1:500 a 1:50.000, objetivando avaliar e desenvolver o aproveitamento dos recursos minerais do Estado, e, a partir de 1992, vem elaborando trabalhos de geologia aplicada ao planejamento territorial e urbano, visando ao uso e ocupação racional do meio físico e à determinação de áreas de risco geológico.

A Mineropar, além dos mapeamentos para projetos específicos, elaborou o Mapa Geológico do Estado do Paraná e o Mapa de Ocorrências de Depósitos Minerais, nas escalas 1:1.400.000, publicados em 1986, mediante parceria com o antigo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Estado do Paraná - ITCF, atual Instituto Ambiental do Paraná - **IAP**.

Mais recentemente, em 1989, a Mineropar, em convênio com o DNPM, editou um novo Mapa Geológico do Estado do Paraná, na escala 1:650.000.

Nos últimos anos, muitas instituições vêm desenvolvendo levantamentos geológicos, em escalas de 1:25.000 até 1:200.000, com finalidades diversas. Entre estas, destacam-se: Petrobrás, JICA/MMAJ, Petromisa, CNEN, CPRM, UFPR, Petrosix, Copel e DNPM.

O início da investigação paleontológica sistemática no Estado do Paraná data de 1876. Nesta época, Luthero Wagoner encontrou em Ponta Grossa alguns fragmentos fósseis datados como sendo devonianos.

Em 1878, Orville A. Derby visitou a localidade fossilífera de Ponta Grossa, coletando algumas espécies mal preservadas de lamelibrânquios, espécies de *Lingula*, *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Streptorhynchus* e *Vitulina* e alguns fragmentos de lepidodrendon. Embora não tenha feito qualquer descrição ou ilustração, esta é a primeira referência genérica a fósseis encontrados no Paraná.

Em 1886, E. D. Cope descreveu o réptil fóssil *Stereosternum tumidum*, procedente de São Paulo e mais tarde encontrado no Paraná.

No ano de 1888, Derby se refere também aos trilobitas do gênero *Homalonotus* e Luiz Felipe Gonzaga de Campos coletou diversos fósseis em Jaguariaíva, estudados em 1890 por John M. Clarke, que os descreveu como trilobitas *Dalmanites gonzaganus*.

Em 1898, J. V. Sieniradzki publicou as observações geológicas feitas durante a sua viagem ao sul do Brasil, em que cita, além dos fósseis de Ponta Grossa, os sambaquis de Paranaguá. Os sambaquis são

acumulações artificiais predominantemente de conchas de moluscos, contendo ossos de mamíferos, peixes, aves e répteis. Estas acumulações são os restos da alimentação de antigos acampamentos de populações indígenas que viviam no litoral. Compõem-se de diversas camadas arqueológicas originadas pelas sucessivas ocupações de culturas, muitas vezes distintas, ao longo do tempo. Na região do litoral paranaense são conhecidos 269 sambaquis.

A partir de 1900, inúmeros foram os trabalhos sobre paleontologia e paleobotânica no Paraná, os quais contribuíram no esclarecimento tanto da distribuição dos fósseis, quanto da idade das diversas formações geológicas do Estado, conforme apresentadas na **Figura 6**.

7.2.2. Aspectos Geomorfológicos

A evolução geológica do Estado do Paraná iniciou há mais de 2.800 milhões de anos. Os registros geológicos, ainda que descontínuos, anteriores a 570 milhões de anos, são essencialmente rochas magmáticas e metamórficas, que constituem o embasamento da Plataforma Sul-Americana. Posteriormente esta plataforma constituiu a base para a formação das unidades sedimentares e vulcânicas. Este embasamento, aqui denominado pelo termo Escudo, está exposto na parte leste do Estado (Primeiro Planalto e Litoral), sendo recoberto a oeste pela cobertura vulcânica e sedimentar denominada Bacia do Paraná.

7.2.3. Aspectos Pedológicos e Hidrogeológicos

O Escudo Paranaense constitui as porções mais antigas e elevadas do Estado. Formado por rochas cristalinas, ígneas e metamórficas, da Plataforma Sul-Americana, é recoberto a oeste pelas rochas sedimentares paleozóicas da bacia.

A Bacia do Paraná compreende o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense, recobrimo a maior porção do Estado.

É uma bacia sedimentar, intracratônica ou sinéclise, que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana. Sua formação teve início no Período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos, terminando no Cretáceo.

A persistente subsidência na área de formação da bacia, embora de caráter oscilatório, possibilitou a acumulação de grande espessura de sedimentos, lavas basálticas e sills de diabásio, ultrapassando 5.000 metros na porção mais profunda.

Sua forma é aproximadamente elíptica, aberta para sudoeste, e cobre uma área da ordem de 1,5 milhão de km². Apresenta inclinação homoclinal em direção ao oeste, porção mais deprimida. Sua forma superficial côncava deve-se ao soerguimento flexural, denominado Arqueamento de Ponta Grossa.

As extensas deformações estruturais, tais como arcos, flexuras, sinclinais e depressões, posicionadas ao longo das margens da bacia, são classificadas como arqueamentos marginais, arqueamentos interiores e embaciamentos.

A consolidação e evolução final do embasamento da Bacia do Paraná se deu no Ciclo Tectono-magmático Brasileiro, entre o Pré-Cambriano Superior e o Eo-Paleozóico.

Sua evolução se deu por fases de subsidência e soerguimento com erosão associada, no transcorrer das quais a sedimentação se processou em sub-bacias.

Na área do Escudo quatro conjuntos litológicos, ou compartimentos, são definidos com base em parâmetros stratigráficos, tectônicos e geocronológicos.

Arqueano e Proterozóico Inferior – terrenos cristalinos de alto grau metamórfico (fácies anfíbolito a granulito).

Proterozóico Superior – terrenos cristalinos de baixo grau metamórfico (fácies xisto verde a anfíbolito), que afloram principalmente na porção nortenoeste do Primeiro Planalto Paranaense.

Proterozóico Superior ao Paleozóico Inferior – representado pelo magmatismo ácido, durando, com interrupções, até o começo do Paleozóico.

Paleozóico – bacias vulcano-sedimentar e sedimentar restritas formadas no Ordoviciano, durante a transição entre o final do Ciclo Brasileiro e a cratonização da Plataforma Sul-Americana, ao final das atividades orogênicas.

Na área da Bacia do Paraná três conjuntos litológicos podem ser individualizados.

Paleozóico – diz respeito aos depósitos sedimentares paleozóicos, correspondentes à grande feição de sedimentação marinha e litorânea conhecida como Bacia do Paraná, que se estende por mais de 1.500.000 km² no sul e sudeste brasileiro e se manifesta geomorfologicamente no Segundo Planalto.

Mesozóico – constituído por rochas sedimentares de origem continental, de idade triássica, e por rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica de idade jurássica-cretácea, responsáveis pelas feições do Terceiro Planalto Paranaense. Os últimos eventos de grande expressão na coluna estratigráfica no final do Cretáceo são os depósitos sedimentares de ambiente continental árido representados pelos sedimentos arenosos do noroeste do Estado.

Cenozóico – formado por sedimentos inconsolidados, de origem continental e marinha, recobrem parcialmente as unidades acima descritas.

O mapa geológico do Estado do Paraná é apresentado na **Figura 6**.

O mapa geológico-regional de Campo Largo, pertencente à Folha Geológica de Curitiba, é apresentado na **Figura 7** (vide quadro destacado em “*vermelho*”). Na área estudada, pertencente ao Município de Campo Largo, é predominante a Unidade Litoestratigráfica do **ARQUEANO - PROTEROZÓICO INFERIOR (terreno cristalino de alto grau metamórfico)**, do **Complexo Gnáissico-Migmatítico**, mais especificamente a presença de APImgm - Migmatitos oftálmicos, com paleosoma de biotita gnaiss, biotita-hornblenda gnaiss e hornblenda gnaiss, localmente com quartizitos.

O mapa litológico do Estado do Paraná, cuja Região de Campo Largo está destacada no quadro em “*vermelho*”, pertencente à área de estudo, é apresentada na **Figura 8**. As rochas arqueanas do Paraná podem ser divididas petrograficamente em dois grandes grupos: metamorfitos de alto grau e metamorfitos de médio a baixo grau. Entretanto este agrupamento é muito genérico para os fins do mapeamento geológico, de modo que se adota mais comumente, como um primeiro critério de divisão, a natureza tectônica dos blocos de um escudo. A natureza tectônica é dada, por sua vez, pela combinação de critérios litológicos, estruturais, petrológicos e geocronológicos. Desta forma, o Arqueano e Proterozóico Inferior do Escudo Paranaense são divididos em dois domínios tectônicos, denominados Luís Alves e Curitiba.

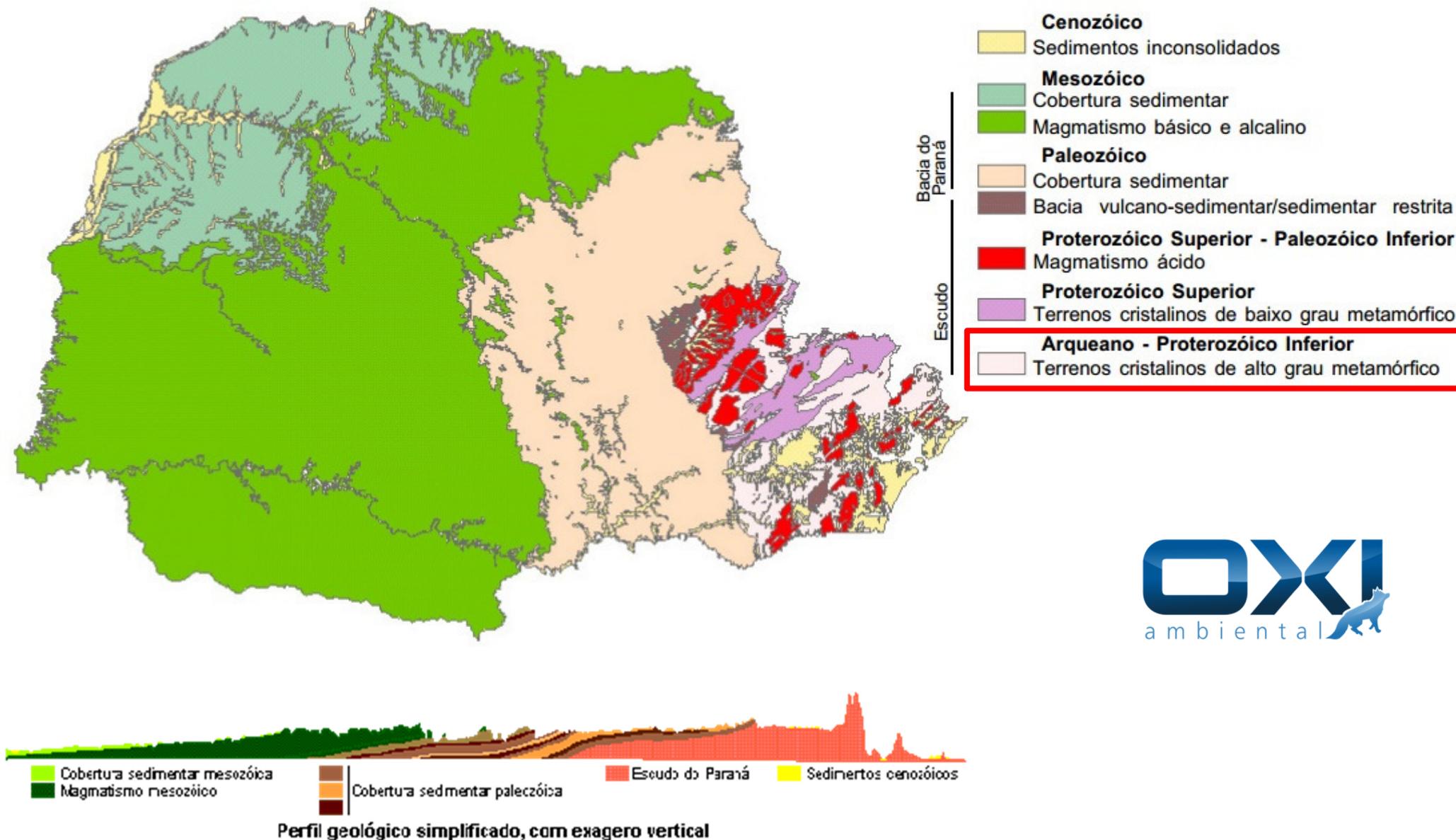


Figura 8. Mapa litológico do Estado do Paraná (Região de Campo Largo – vide quadro destacado em “vermelho”), pertencente à Região de estudo.

8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: *RESULTADOS ANALÍTICOS DO MONITORAMENTO AMBIENTAL*

8.1. Cenário Atual Ambiental

Especificamente neste tópico, o qual retrata *a situação atual do solo e da água subterrânea da área da STRATURA/ Campo Largo – PR*, as discussões são centradas nos contaminantes analisados em cada amostra, definidos de acordo com as solicitações do cliente para o cenário avaliado. Sendo assim, serão apresentados neste capítulo os resultados do monitoramento ambiental realizado recentemente no site, em dezembro de 2015, os quais *representam o cenário atual real ambiental do local*.

A **Figura 4** mostrou o croqui (planta baixa) da área do estabelecimento com o *mapa potenciométrico atualizado da área* e a *localização dos poços de monitoramento (PM) antigos, incluindo o novo poço provisório (PMP) sobre o terreno avaliado, instalado no setor de produção, na posição central entre os tanques presentes nesta área*, cuja localização foi definida previamente com base, especialmente, na avaliação da potenciométrica e na elevação topográfica do terreno.

Em suma, *as etapas realizadas no site, conforme supracitadas, tiveram os principais objetivos:*

- i)* Determinar as concentrações reais e atuais das possíveis substâncias de interesse que poderiam estar presentes no solo e na água subterrânea, de acordo com as atividades industriais realizadas no passado no local, utilizando para isto, a análise de solo e dos 05 (cinco) poços de monitoramento ativos (PM-01; PM-02; PM-03; PM-04 e PM-05) e do novo poço de monitoramento provisório (PMP-01);
- ii)* Caracterizar as possíveis fontes de contaminação, determinando-se as concentrações de cada composto analisado no local;
- iii)* Avaliar o meio físico com base no estudo geológico realizado no site, em acordo aos padrões de serviços ambientais realizados para a investigação de passivos ambientais.

Ressalva-se que as amostras de solo e de água subterrânea de todos os poços presentes no local foram coletadas, conforme normas ambientais vigentes. Salienta-se, inclusive, que o novo poço foi instalado em local estrategicamente adequado e posicionado, com foco em avaliar a presença de possível contaminação, sendo que a identificação do novo poço procurou seguir a mesma sequência pré-definida nos trabalhos ambientais realizados anteriormente na área do empreendimento, porém, por ser poço provisório, a identificação ficou como **PMP-01**.

8.2. Resultados e Discussão Geral da Caracterização da Contaminação

8.2.1. Campanha de Amostragem de “Água Subterrânea”

Para a coleta de amostras de água subterrânea foram observadas as orientações contidas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB. As coletas de cada amostra foram realizadas seguindo os procedimentos e normas padrões para a identificação, coleta, preservação, armazenamento e transporte das amostras até o laboratório químico contratado.

Particularmente nas amostragens de água subterrânea, utilizaram-se em todos os trabalhos de coleta, procedimentos e equipamentos de **amostragem por baixa vazão (“low-flow”)**.

A amostragem por meio do procedimento de baixa vazão foi realizada pelo controle da vazão e rebaixamento do nível d’água durante a purga para a coleta das amostras.

Este controle foi feito através da utilização de uma sonda pneumática para medição contínua do nível d’água, garantindo a estabilização do nível e a representatividade de cada amostra, de acordo com as *medições simultâneas* de parâmetros físico-químicos da amostra bombeada de cada poço de monitoramento, conforme evidências apresentadas na **Figura 9** referentes às amostragens de água subterrânea realizadas no site, em dezembro de 2015.



Figura 9. Serviços de amostragens de água subterrânea realizadas área da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, em dezembro de 2015.

Com as medições realizadas através do monitoramento *on-line* foi possível definir o momento ideal da amostragem, quando a “água de formação” foi acessada no processo de purga. Juntamente com o acompanhamento do rebaixamento do nível d’água foi realizado o monitoramento dos parâmetros de interesse da água subterrânea através de um medidor multiparâmetro inserido em uma célula de fluxo, com o sistema fechado para medição (vide **Figura 10**).



Figura 10. Detalhamentos do equipamento multiparâmetro e acessórios utilizados na amostragem de água subterrânea da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, em dezembro de 2015.

A **campanha de amostragem** da água subterrânea foi realizada em 08 e 09 de dezembro de 2015, cujos resultados podem ser observados nas tabelas e discussão a seguir, sendo as amostragens representativas e avaliadas no início da estação de “alta pluviosidade” (período de chuva).

As amostras coletadas foram identificadas, acondicionadas em frascos apropriados, armazenadas em *cooler* à temperatura adequada e enviadas ao laboratório credenciado contratado pela OXI AMBIENTAL.

Todos os **laudos analíticos laboratoriais** originais das amostras de água subterrânea estão inseridos no **ANEXO I**. Todos os laudos foram emitidos pelo laboratório químico contratado, **ANALYTICAL TECHNOLOGY SERVIÇOS ANALÍTICOS E AMBIENTAIS LTDA. (ANATECH)**, laboratório habilitado e credenciado pelo INMETRO para a realização das análises realizadas, com certificação NBR ISO/IEC 17025 para os parâmetros analisados. Todos os relatório emitidos pelo laboratório foram aprovados segundo especificações comerciais e com base nos documentos do *Sistema da Qualidade Analytical Technology*.

A validade jurídica da assinatura dos laudos apresentados pelo laboratório **ANATECH** (vide **ANEXO I**) está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

8.2.1.1. Resultados laboratoriais químicos e avaliação técnica ambiental da “água subterrânea”

As amostragens e respectivos resultados estão em pleno acordo com as exigências e normas ambientais vigentes na CETESB, contendo a identificação do local e a data onde foram coletadas as amostras, segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025.

O laboratório químico contratado e responsável pelas análises químicas das amostras é credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, de acordo com as Resoluções SMA 37/2006 e SMA 46/2008.

Os resultados gerais do monitoramento ambiental realizado no site são apresentados a seguir, referente aos resultados das amostras de água subterrânea coletadas nos seguintes locais: **PM-01; PM-02; PM-03; PM-04; PM-05 e PMP-01.**

As **Tabelas 5 e 6** apresentadas a seguir comparam os valores obtidos com os limites de intervenção estabelecidos pela CETESB para água subterrânea, respectivamente, para cada substância avaliada, com base nos valores orientadores mais recentes e válidos atualmente pela CETESB, de acordo com a **DECISÃO DE DIRETORIA da CETESB nº 045/2014/E/C/I, emitida em 20 de fevereiro de 2014.**

Ao total **foram avaliadas 06 (seis) amostras de água subterrânea na área da STRATURA, Campo Largo – PR e 24 tipos de contaminantes.**

Ressalta-se que, na ocasião, foram coletadas e analisadas todas amostras de água subterrânea de cada um dos poços de monitoramento ativos presentes na área do estabelecimento.

Destes, 01 (um) é poço provisório novo construído pela equipe de sondagem da OXI AMBIENTAL seguindo os procedimentos exigidos pela CETESB e normas vigentes da ABNT.

Vale reiterar que na área da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR não tinha nenhum poço de monitoramento provisório instalado e nem poços multiníveis. O **poço de monitoramento provisório (PMP)** construído pela OXI AMBIENTAL é um poço relativamente raso, instalado em camadas condicionantes de fluxo e foi construído com profundidade de 3,1 metros, **instalado na área de hot spot identificada na fase dissolvida**. Os **poços de monitoramento antigos (PM)** tiveram, em média, 3,5 metros de profundidade, conforme dados expostos na **Tabela 4**.

Em suma, no presente trabalho os novos poços construídos foram instalados e desenvolvidos de acordo com as normas ABNT NBR 15495-1 e ABNT NBR 15495-2, específicas para Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares (set/07).

No novo poço foram utilizados tubos geomecânicos de PVC de 2 polegadas de diâmetro, em conformidade com as normas para a localização dos respectivos revestimentos e seções filtrantes, nas zonas insaturada e saturada, respectivamente.

O topo dos tubos das seções filtrantes foi posicionado próximo e abaixo do nível d'água (N.A.), com 30 cm abaixo no N.A. estabilizado, conforme preveem as normas e exigências da CETESB, para as amostragens de água subterrânea ausente de fase livre. Em cada poço de monitoramento construído, a seção filtrante instalada possuiu um comprimento de 2 metros, com profundidade total de cada poço medida após a completa instalação, conforme dados informados na **Tabela 4**, assim como os respectivos níveis d'água de cada um dos poços presentes na área da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR.

Tabela 4. Detalhamento da profundidade de dos respectivos níveis de água (N.A.) dos poços de monitoramento (PM) e do poço de monitoramento provisório (PMP) instalado na área da STRATURA, CAMPO LARGO – PR.

ID do Poço	Profundidade do Poço (m)	Nível de Água N.A. (m)
<i>PM - 01</i>	3,70	0,10
<i>PM - 02</i>	3,40	0,15
<i>PM - 03</i>	3,60	0,76
<i>PM - 04</i>	3,50	0,20
<i>PM - 05</i>	3,20	0,35
<i>PMP - 01</i>	3,05	0,75
<i>Média</i>	3,4	0,4

O perfil construtivo do novo poço instalado pela OXI AMBIENTAL contendo a respectiva profundidade, o nível de água na “***zona saturada***”¹, as coordenadas geográficas, além das alturas da seção filtrante e do revestimento instalado, com as respectivas descrições do solo e maior valor de VOC medido no solo coletado na altura da franja capilar, é apresentado na **Figura 11**. A evidência visual que comprova o local de instalação do **PMP-01** no meio do área industrial é mostrada na **Figura 12**.

Nas amostras de água subterrânea foram monitorados os seguintes **compostos orgânicos**, conforme referenciados e monitorados pelo órgão ambiental, cujos resultados são apresentados nas **Tabela 5 e 6**, a seguir:

- **METAIS DISSOLVIDOS:**

1. Chumbo Dissolvido;
2. Cromo Dissolvido;
3. Níquel Dissolvido.

- **BTEX:**

4. Benzeno;
5. Tolueno;
6. Etilbenzeno;
7. Xilenos totais (isômeros *orto*, *meta* e *para*).

¹ **Zona saturada:** Camada do solo em que todos os poros estão preenchidos com água, sob pressão hidrostática, correspondendo à zona de armazenamento da água subterrânea.

• **HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (PAH):**

8. Naftaleno;
9. Acenaftileno;
10. Acenafteno;
11. Fluoreno;
12. Fenantreno;
13. Antraceno;
14. Fluoranteno;
15. Pireno;
16. Benzo(a)antraceno;
17. Criseno;
18. Benzo(b)fluoranteno;
19. Benzo(k)fluoranteno;
20. Benzo(a)pireno;
21. Indeno(1,2,3-cd)pireno;
22. Dibenzo(a,h)antraceno;
23. Benzo(g,h,i)perileno.

• **HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH):**

24. TPH Total.

PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO



Interessado: STRATURA ASFALTOS S.A.

Local: Rodovia do Café (BR-277), km 110, Bairro Rondinha, CEP 83608-000, Campo Largo – PR

Data:	08/12/2015	Diâmetro do Poço:	2"	ID. Poço	PMP - 01	
Método:	Trado Manual	Superfície:	Concreto	ID. Amostra Solo	SD-01	
Coordenadas:	Latitude: 25°26'39,13"S		Longitude: 49°27'41,94"O		Nível de Água (m)	0,75
Revestimento:	1,05 m	Seção Filtrante:	2,00 m	Profundidade (m)	3,05	

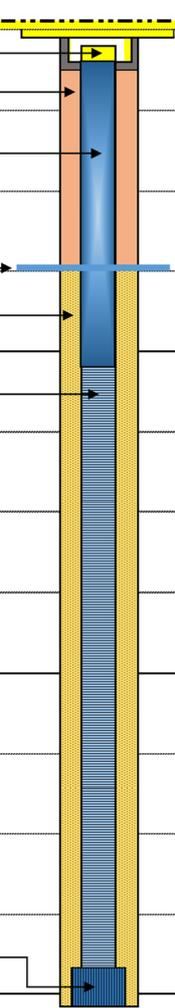
Prof. (m)	Coleta Solo	VOC (ppm)	Descrição	Poço	Descrição do Solo
0					Concreto
0,25			Cap de Pressão Selo de Bentonita		0,0 m a 0,25 m: Brita
0,50			Revestimento		
0,75	X	10	Nível de Água		
1			Pré-Filtro		
0,25			Seção Filtrante		
0,50					
0,75					
2					0,25 m a 3,05 m: Solo Argilo-Arenoso Amarelado
0,25					
0,50					
0,75					
3			Cap de Fundo		
0,25					

Figura 11. Perfil construtivo do poço de monitoramento provisório (PMP-01), instalado na STRATURA, Campo Largo – PR.



Figura 12. Evidência visual do poço de monitoramento provisório (PMP-01), instalado na área de produção da STRATURA, unidade de Campo Largo – PR.

Tabela 5. Concentração atual de cada contaminante avaliado na “água subterrânea” da área do empreendimento. Avaliação comparativa com os limites de intervenção da CETESB. Amostragem realizada em dezembro de 2015 – “Contaminantes de 1 a 16”.

AMOSTRA	CONTAMINANTES PRESENTES NA ÁGUA SUBTERRÂNEA (µg/L)															
	Chumbo Dissolvido	Cromo Dissolvido	Níquel Dissolvido	Benzeno	Tolueno	Etilbenzeno	Xilenos	Naftaleno	Acenaftileno	Acenafteno	Fluoreno	Fenantreno	Antraceno	Fluoranteno	Pireno	Benzo(a)antraceno
PMP-01	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PM-04	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PM-05	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PM-02	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PM-01	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PM-03	< 9,00	< 10,0	< 5,00	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,900	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
*CETESB	10,0	50,0	70,0	5,0	700,0	300,0	500,0	60,0	NE	NE	NE	140,0	900,0	NE	NE	0,4
#Convenção Científica	10,0	50,0	70,0	5,0	700,0	300,0	500,0	60,0	2,5	25,0	5,0	140,0	900,0	2,5	2,5	0,4

Notas:

* **Limite de intervenção para “água subterrânea” estabelecido pela CETESB (µg/L)**

Células com preenchimento em "vermelho" referem-se aos valores dos compostos acima do limite máximo permitido pela CETESB ou superiores à "convenção científica" (quando o valor não é especificado pelo órgão ambiental), conforme especificados pelo órgão ambiental para água subterrânea

FONTE: CETESB DECISÃO DE DIRETORIA Nº 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014

ND: Valor não determinado

NE: Valor não especificado pelo órgão ambiental

Amostragem realizada em:

08 e 09/12/15

Convenção Científica = 5 x LQ (Limite de Quantificação do Método, com 95% de confiança analítica) para valores não especificados pelo órgão ambiental

LQ: 9,00 10,00 5,00 1,80 1,80 1,80 1,80 0,50 0,50 5,00 1,00 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50

Tabela 6. Concentração atual de cada contaminante avaliado na “água subterrânea” da área do empreendimento. Avaliação comparativa com os limites de intervenção da CETESB. Amostragem realizada em dezembro de 2015 – “Contaminantes de 17 a 24”.

AMOSTRA	CONTAMINANTES PRESENTES NA ÁGUA SUBTERRÂNEA (µg/L)							
	Criseno	Benzo(b)fluoranteno	Benzo(k)fluoranteno	Benzo(a)pireno	Indeno(1,2,3-cd)pireno	Dibenzo(a,h)antraceno	Benzo(g,h,i)perileno	TPH Total
PMP-01	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
PM-04	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
PM-05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
PM-02	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
PM-01	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
PM-03	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 435,0
*CETESB	41,0	0,4	4,1	0,7	0,4	0,0	NE	NE
#Convenção Científica	41,0	0,4	4,1	0,7	0,4	0,0	2,5	2.175,0

Notas:

* **Limite de intervenção para “água subterrânea” estabelecido pela CETESB (µg/L)**

Células com preenchimento em “vermelho” referem-se aos valores dos compostos acima do limite máximo permitido pela CETESB ou superiores à “convenção científica” (quando o valor não é especificado pelo órgão ambiental), conforme especificados pelo órgão ambiental para água subterrânea

FONTE: CETESB

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014

ND: Valor não determinado

NE: Valor não especificado pelo órgão ambiental

Amostragem realizada em: 08 e 09/12/15

Convenção Científica = 5 x LQ (Limite de Quantificação do Método, com 95% de confiança analítica) para valores não especificados pelo órgão ambiental

LQ: 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 435,00

Os resultados apresentados nas **Tabelas 5 e 6** *não indicam a presença de contaminação na água subterrânea* para os compostos avaliados. Dentre todos os poços monitorados, seja PM ou PMP, nenhum indicou a presença dos 24 compostos orgânicos e inorgânicos avaliados na água subterrânea, em concentrações superiores aos valores orientadores estabelecidos pela CETESB.

As **Figuras 13 e 14** mostram o aspecto visual do PMP-01, após ser instalado na área do estabelecimento.



Figura 13. Aspecto visual do poço de monitoramento provisório instalado na STRATURA – PR.



Figura 14. Aspecto visual do poço de monitoramento provisório instalado na STRATURA – PR, com destaque ao solo retirado da franja capilar e ao nível de água subterrânea.

8.2.2. Campanha de Amostragem do “Solo” e Malha de VOC

Para a execução deste trabalho foi realizada 01 (uma) perfuração para a **“sondagem do solo”²**, sendo a amostragem de gases no solo realizada por meio de uma sonda constituída de um tubo aberto de pequeno diâmetro (0,5 cm) e uma mangueira de plástico (*nylon*).

A sondagem foi realizada com trado manual, utilizando-se para tal varas com 1 metro de comprimento e 1,5” de diâmetro, e um amostrador de 30 cm de comprimento e 4” de diâmetro.

Em cada ponto de sondagem fez-se amostragem de solo, uma por metro de furação, por meio de cravação de amostrador tubular com *liner*, tomando-se cuidado para evitar perdas de compostos por volatilização.

Cada amostra coletada foi dividida em duas alíquotas, sendo a primeira, localizada na extremidade do *liner*, acondicionada em saco plástico impermeável autoselante, com 1 litro de capacidade; a segunda alíquota, correspondente à parte central do *liner*, foi mantida no *liner*, totalmente preenchido, mantido sob refrigeração (temperatura inferior a 4° C).

² **Nota:** Nas sondagens realizadas em algumas amostras não foram realizadas medidas de VOC, cujos resultados foram identificados como “N.D.”, pois o nível da água subterrânea estava à mesma altura da superfície, ou seja, em alguns pontos a área do empreendimento apresentava somente a presença de zona saturada, conforme mostram os dados da tabela dos valores referente à malha de VOC.

Para avaliar a presença de VOC no local do PMP, a sonda foi inserida em um saco de amostragem contendo cerca de 0,5 kg de cada amostra de solo, sendo estas coletadas na altura da franja capilar.

A amostra de solo monitorada no local foi referente à amostra de solo coletada na altura da franja capilar do seguinte poço de monitoramento: **PMP-01**. A amostra de solo foi respectivamente identificada como: **SD-01**.

As medições dos gases nas amostras de solo na subsuperfície do terreno foram efetuadas com equipamento detector de fotoionização do tipo THERMOGASTECH, tendo sido registrada a temperatura ambiente no momento de cada medição. O equipamento medidor de VOC foi previamente calibrado e aferido pela empresa CLEAN ENVIRONMENT BRASIL. Os resultados das medições de VOC (compostos orgânicos voláteis) da amostra de solo da STRATURA são informados na **Tabela 7**.

A croqui da área com a localização dos pontos utilizados para a avaliação da malha de VOC e os respectivos valores em cada ponto são apresentados na **Figura 15** e **Tabela 7**.

Os valores de VOC medidos no solo local, conforme apresentados na **Tabela 7**, demonstram valores muito baixos e evidenciam a suposta ausência de contaminação do solo por compostos orgânicos voláteis, fato que foi comprovado pela análise química e analítica da amostra de solo coletada no local e enviada ao laboratório.

Tabela 7. Resultados das medições de VOC (compostos orgânicos voláteis) das amostras de solo da STRATURA, CAMPO LARGO –PR (vide localização dos pontos na Figura 15).

Avaliação da malha de VOC (Compostos Orgânicos Voláteis) em amostras de solo STRATURA ASFALTOS / CAMPO LARGO - PR				
Ponto de Sondagem	Data	Hora	Valor VOC (ppm)	Observações
PS-01	08/12/2015	08:00	12	-
PS-02	08/12/2015	08:20	23	-
PS-03	08/12/2015	08:40	25	-
PS-04	08/12/2015	09:00	35	-
PS-05	08/12/2015	09:20	54	-
PS-06	08/12/2015	09:40	11	-
PS-07	08/12/2015	10:00	23	-
PS-08	08/12/2015	10:20	N.D.	-
PS-09	08/12/2015	10:40	N.D.	-
PS-10	08/12/2015	11:00	N.D.	-
PS-11	08/12/2015	11:20	N.D.	-
PS-12	08/12/2015	11:40	N.D.	-
PS-13	08/12/2015	12:00	38	-
PS-14	08/12/2015	12:20	70	-
PS-15	08/12/2015	12:40	42	-
PS-16	08/12/2015	13:00	60	-
PS-17	08/12/2015	13:20	8	-
PS-18	08/12/2015	13:40	22	-
PS-19	08/12/2015	14:00	44	-
PS-20	08/12/2015	14:20	27	-
PS-21	08/12/2015	14:40	39	-
PS-22	08/12/2015	15:00	33	-
PS-23	08/12/2015	15:20	5	-
PS-24	08/12/2015	15:40	2	-
PS-25	08/12/2015	16:00	N.D.	-
PS-26	08/12/2015	16:20	N.D.	-
PS-27	08/12/2015	16:40	N.D.	-
PS-28	08/12/2015	17:00	N.D.	-
PS-29	08/12/2015	17:20	N.D.	-
PS-30	08/12/2015	17:40	N.D.	-
Equipe Técnica: Ricardo Gonçalves Augusto Vergne			OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.	

Nota:

N.D. : VOC não determinado, pois o nível de água no ponto de sondagem estava na superfície do terreno.

Nas alíquotas armazenadas em sacos plásticos foram realizadas as medições dos compostos orgânicos voláteis (VOC). Os torrões existentes foram quebrados manualmente (sem abrir o saco), sendo a amostra homogeneizada vigorosamente por cerca de 15 segundos e mantida em repouso por cerca de 10 minutos.

No momento da medição de VOC das amostras de solo foi registrada a temperatura ambiente, a amostra foi homogeneizada novamente por cerca de 15 segundos e imediatamente foi efetuada a medição dos gases presentes no espaço vazio do saco introduzindo a sonda do equipamento de medição por meio de um pequeno orifício feito no saco, evitando-se tocar o solo ou as paredes do recipiente. Foi registrado o maior valor observado durante a medição. O equipamento de medição utilizado foi um detector de fotoionização, previamente calibrado antes do uso.

8.2.2.1. Resultados laboratoriais químicos e avaliação técnica ambiental do “solo”

A amostra de solo coletada na STRATURA para a medição de VOC e respectiva análise química: **SD-01**; foi procedente da amostra do poço provisório (**PMP-01**), coletada na altura da franja capilar, sendo esta considerada como representativa e única daquela região avaliada na subsuperfície do solo.

De modo geral, conforme dados laboratoriais e resultados analíticos apresentados, permite-se concluir, do monitoramento atual, que ***não existe contaminação no solo local***, para as substâncias avaliadas na área da STRATURA – PR. As **Tabelas 8 e 9** resumem os resultados medidos para a amostra de solo avaliada e compara os valores obtidos com os limites de intervenção estabelecidos para solo pela CETESB, para as 24 substâncias orgânicas avaliadas. A coleta da amostra foi realizada em dezembro de 2015, no momento de instalação do poço de monitoramento.

Os valores orientadores utilizados para comparação foram os de ***intervenção para áreas industriais***, uma vez que este foi o cenário caracterizado na área da STRATURA – PR. Estes valores indicam o limite de contaminação do solo acima do qual existe risco potencial à saúde humana, requerendo, portanto, alguma forma de intervenção na área avaliada (Casarini et al., 2001), caso o valor encontrado ultrapassasse o limite máximo estabelecido pelo órgão ambiental.

O ***laudo analítico*** da amostra de solo avaliada está inserido no **ANEXO II**, estando em acordo com o definido na norma ISO/ IEC 17025, contendo a identificação do local onde foi coletada a amostra e os responsáveis pela análise e certificação dos resultados. O laboratório contratado tem os ensaios acreditados nos parâmetros determinados neste trabalho, segundo a Norma ABNT NBR ISO/ IEC 17025, pelo INMETRO, de acordo com as Resoluções SMA 37/2006 e SMA 46/2008.

Tabela 8. Concentração atual de cada contaminante avaliado no “solo” da área do empreendimento. Avaliação comparativa com os limites de intervenção da CETESB. Amostragem realizada em dezembro de 2015 – “Contaminantes de 1 a 16”.

AMOSTRA	CONTAMINANTES PRESENTES NO SOLO (mg/kg)															
	Chumbo Total	Cromo Total	Níquel Total	Benzeno	Tolueno	Etilbenzeno	Xilenos	Naftaleno	Acenaftileno	Acenafteno	Fluoreno	Fenantreno	Antraceno	Fluoranteno	Pireno	Benzo(a)antraceno
SD-01	14,3	30,5	4,0	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014
*CETESB	4.400,0	400,0	3.800,0	0,2	80,0	1,4	19,0	5,9	NE	NE	NE	95,0	10.000,0	NE	NE	22,0
*Convenção Científica	4.400,0	400,0	3.800,0	0,2	80,0	1,4	19,0	5,9	0,1	0,1	0,1	95,0	10.000,0	0,1	0,1	22,0

Notas:

* **Limite de intervenção para "solo industrial" estabelecido pela CETESB (mg/kg)**

Células com preenchimento em "vermelho" referem-se aos valores dos compostos acima do limite máximo permitido pela CETESB ou superiores à "convenção científica" (quando o valor não é especificado pelo órgão ambiental), conforme especificados pelo órgão ambiental para "solo industrial"

FONTE: CETESB DECISÃO DE DIRETORIA Nº 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014

ND: Valor não determinado

NE: Valor não especificado pelo órgão ambiental

Amostragem realizada em: 08/12/2015

Convenção Científica = 5 x LQ (Limite de Quantificação do Método, com 95% de confiança analítica) para valores não especificados pelo órgão ambiental

LQ:	2,41	5,43	2,41	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabela 9. Concentração atual de cada contaminante avaliado no “solo” da área do empreendimento. Avaliação comparativa com os limites de intervenção da CETESB. Amostragem realizada em dezembro de 2015 – “Contaminantes de 17 a 24”.

AMOSTRA	CONTAMINANTES PRESENTES NO SOLO (mg/kg)							
	Criseno	Benzo(b)fluoranteno	Benzo(k)fluoranteno	Benzo(a)pireno	Indeno(1,2,3-cd)pireno	Dibenzo(a,h)antraceno	Benzo(g,h,i)perileno	TPH Total
SD-01	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 39,6
*CETESB	1.600,0	25,0	240,0	2,7	30,0	2,9	NE	NE
#Convenção Científica	1.600,0	25,0	240,0	2,7	30,0	2,9	0,1	175,0

Notas:

* Limite de intervenção para "solo industrial" estabelecido pela CETESB (mg/kg)

Células com preenchimento em "vermelho" referem-se aos valores dos compostos acima do limite máximo permitido pela CETESB ou superiores à "convenção científica" (quando o valor não é especificado pelo órgão ambiental), conforme especificados pelo órgão ambiental para "solo industrial"

FONTE: CETESB

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 045/2014/E/C/1, de 20 de fevereiro de 2014

ND: Valor não determinado

NE: Valor não especificado pelo órgão ambiental

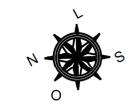
Amostragem realizada em:

08/12/2015

Convenção Científica = 5 x LQ (Limite de Quantificação do Método, com 95% de confiança analítica) para valores não especificados pelo órgão ambiental

LQ: 0,01 0,01 0,01 0,01 0,01 0,01 0,01 0,01 35,00

ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA



LEGENDA

-  - Sondagem (malha de VOC)
-  - Sentido das ruas / rodovias
-  - Sentido do fluxo de água superficial
-  - Delimitação da empresa
-  - Via pavimentada
-  - Via não pavimentada
-  - Área verde / área de preservação
-  - Água superficial
-  - Tanque aéreo (desativado)

NOTAS

DOCUMENTO REVISADO E VALIDADO PELO CLIENTE

RESP.	NOME	DATA	ASSINATURA
PRJ.	Augusto L.V. Sousa	10/02/2016	
VERIF.	Ricardo Gonçalves	10/02/2016	
APROV.	Juliano A. Andrade	10/02/2016	

AMOSTRAGEM: Dezembro de 2015

REFERÊNCIA: PLANTA BAIXA DA EMPRESA COM LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAEM (MALHA VOC)

TÍTULO: **AVALIAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL**

CLIENTE: **STRATURA ASFALTOS S.A.**

ENDEREÇO: **RODOVIA DO CAFÉ BR 277, Km 110, CAMPO LARGO - PR**

IMPORTANTE:
As informações contidas neste documento são de propriedade da OXI AMBIENTAL

REVISÃO: 02
FORMATO: A4



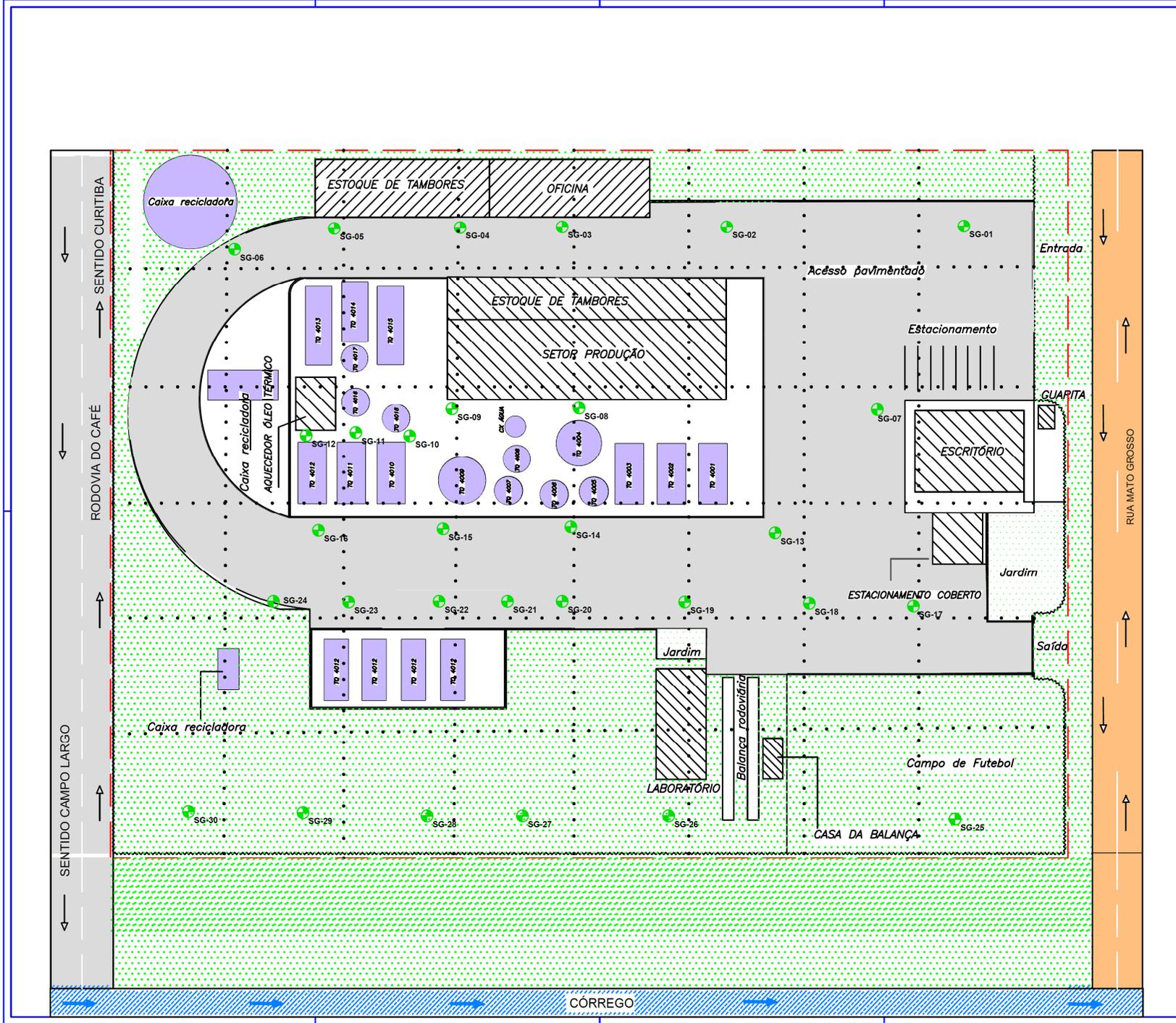


Figura 15. Planta baixa (croqui) da STRATURA, Campo Largo-PR, com destaque à localização da malha dos pontos analisados de VOC e os valores em cada ponto.

Os resultados apresentados nas **Tabelas 8 e 9** mostram que, de fato, ***não foi identificada a contaminação do solo na área da STRATURA para as 24 substâncias monitoradas no site***, controladas e orientadas pela CETESB.

Estes resultados evidenciam e reforçam a ***não necessidade de implantação de medidas de intervenção na área da empresa***.

A **Figura 16** apresenta as imagens representativas do momento de medição de VOC na subsuperfície do solo, em pontos estrategicamente posicionados na área da empresa.





Figura 16. Medição de VOC na subsuperfície do solo na área da STRATURA – Campo Largo – PR.

8.3. Mapeamento das Plumas de Contaminação

8.3.1. Plumas de Contaminação de Fase Dissolvida

O mapeamento das plumas de contaminação mostra a delimitação das plumas de fase dissolvida, bem como a distribuição espacial e temporal dos contaminantes dentro dos limites de cada pluma delimitada na área.

Em acordo ao **IAP** e à CETESB, os mapas das plumas de contaminação são apresentados apenas para os parâmetros cujas concentrações sejam iguais ou superiores aos valores de intervenção. No caso específico da STRATURA – PR, de acordo com o cenário atual, ***os resultados permitem observar que a área da empresa não apresenta contaminação.***

Sendo assim, considera-se que ***não foi identificada a presença de contaminação na água subterrânea*** na área investigada e a ***inexistência de plumas de contaminação de fase dissolvida*** na área da STRATURA ASFALTOS, Unidade de Campo Lardo – PR.

8.3.2. Plumas de Contaminação de Fase Retida

Não foi identificada a presença de contaminação de solo na área investigada e a ***inexistência de plumas de contaminação de fase retida*** na área da STRATURA – PR.

8.3.3. Plumas de Contaminação de Fase Livre

Também ***não foi identificada a presença de contaminantes em fase livre*** na área da STRATURA – PR e a ***inexistência de plumas de contaminação de fase livre.***



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações acima discutidas no presente relatório corroboram, onde fica caracterizado que a STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR cumpriu completamente com as exigências do órgão ambiental transcritas nos referidos Autos aplicados pelo IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ.

Reitera-se que todas as exigências técnicas ambientais da área foram cumpridas integralmente de acordo com o estabelecido no Procedimento para Gerenciamento de áreas contaminadas tanto do IAP como da CETESB, conforme aprovado pela DD 103/2007/C/E, publicado no Diário Oficial do Estado de 26 de junho de 2007, segundo contrato comercial firmado entre a STRATURA ASFALTOS/ UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR e a OXI AMBIENTAL.

Os resultados apresentados e discutidos no presente trabalho, considerando o cenário de exposição atual da empresa, confirmaram a ***inexistência de contaminação na área do empreendimento avaliado.***

Ressalta-se, porém, que os referidos estudos foram realizados considerando os contaminantes presentes em fase dissolvida (água subterrânea) e também fase retida (solo) e conclui-se a ***não identificação de compostos em fase livre*** na área avaliada.

Os estudos mostraram-se bastante eficientes, confiáveis e reais para o cenário de exposição local e, por isto, foram utilizados como uma ferramenta confiável para a tomada de decisões com base no risco que a área investigada representa.

Por fim, entende-se que todas as exigências técnicas ambientais da área foram completamente cumpridas de acordo com as exigências do **IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**, em especial, com relação à **“Avaliação de Passivo Ambiental”** da empresa.

“Diante do exposto, serve o presente relatório para esclarecer e demonstrar o seu entendimento aplicável ao caso, bem como as ações tomadas pela STRATURA ASFALTOS, dando como entendido e comprovado o cumprimento a todas as recomendações contidas nos Autos Ambientais referenciados. Deste modo, no tocante à “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS”, os resultados sugerem o ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL DESATIVADA.”

Adicionalmente, informa-se que a **Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo Conselho Regional de Química de São Paulo (CRQ – IV Região, SP)**, válida aos serviços ambientais realizados na área da STRATURA ASFALTOS S.A. (STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR) e **em plena conformidade às exigências do IAP e da CETESB**, é apresentada no **ANEXO III** deste relatório.

Adicionalmente, a **Declaração de Responsabilidade Técnica e Legal**, assinada pelos respectivos responsáveis, seguindo o modelo válido e recomendado pelo Órgão Ambiental, **IAP**, é apresentada no **ANEXO IV**, com as devidas assinaturas de cada responsável das Partes envolvidas na realização do presente trabalho.



10. RECOMENDAÇÕES

1. Seguir as devidas orientações e normas pertinentes e vigentes dos órgãos públicos/ privados envolvidos com as ações de descomissionamento e desmontagem da Unidade Fabril desativada;
2. Realizar a desativação e completo descomissionamento dos cinco poços de monitoramento ativos e instalados dentro do terreno da empresa, seguindo as normas da NBR/ABNT aplicáveis ao descomissionamento de poços de monitoramento;
3. Diante dos resultados e conclusões obtidas nos estudos de “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS PARA FINS DE ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL” na área da STRATURA ASFALTOS S.A., UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, não se faz necessário ações ambientais adicionais, dentro do conceito de “gerenciamento de áreas contaminadas”, justamente pela área investigada não apresentar contaminação.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABGE. 1998 - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. Editores: Antônio Manuel dos Santos e Sérgio Nertan Aves de Brito. São Paulo-SP.
- ABNT NBR 13786:2005. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Posto de Serviço – Seleção dos Equipamentos para Sistemas para Instalações Subterrâneas de Combustíveis. Rio de Janeiro. 9p.
- ABNT NBR 13895:1997. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Construção de poços de Monitoramento e Amostragem. Rio de Janeiro. 21p.
- ABNT NBR 15495-1:2007. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção. 25p.
- ABNT NBR 6502:1980. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Terminologia. Rio de Janeiro. 5p.
- ACBR. 2006. Ações Corretivas Baseadas em Risco Aplicadas a Áreas Contaminadas com Hidrocarbonetos Derivados de Petróleo e Outros Combustíveis Líquidos – Procedimentos. Anexo VII, – Roteiro Único - CETESB, 2006. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

- American Society for Testing and Materials (1995) – Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Site. Designation E1739-95.
- American Society for Testing and Materials (1998) – Standard provisional guide for Risk-Based Corrective Action. Designation PS 104-98.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2007) –Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares - NBR 15495-1. Rio de Janeiro –RJ.
- ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, PS 104-98. Standard provisional guide for risk based corrective action. West Conshohocken, PA. July, 1998.
- ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, E1739-95. Standard guide for risk-based corrective action applied at petroleum release sites. Philadelphia, ASTM, 1995.
- ASTM. 1995. “Emergency Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites,” ASTM E-1.739. Philadelphia, PA.
- ASTM. 1998. “Standard Guide for Risk-Based Corrective Action,” ASTM PS-104, Philadelphia, PA.

- ASTM. 2002. “Standard Guide for Risk-Based Corrective Action for Protection for Ecological Resources,” ASTM E-2.205 Philadelphia, PA – USA.
- Azambuja, E., Cancelier, D. e Nanni, A. (2001) – Contaminação dos solos por LNAPL: discussão sobre diagnóstico e remediação.
- BRITO, Sérgio Nertan Alves de & OLIVEIRA, Antônio Manoel dos Santos, 1998. Geologia de Engenharia. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE. São Paulo.
- Casarini et. al. (2001) - Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Água Subterrânea no Estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental São Paulo, SP.
- CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo. CETESB, São Paulo, 2001.
- CETESB, 2006. Ações Corretivas Baseadas em Risco (ACBR) aplicadas a áreas contaminadas com Hidrocarbonetos derivados de Petróleo e outros Combustíveis Líquidos – ANEXO VII, Procedimentos.

- CETESB, 2006. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Procedimento para a Identificação de Passivos Ambientais em Estabelecimentos com Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC). Anexo IV, Procedimentos para Licenciamento Ambiental de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis – Roteiro Único.
- CETESB, 2009. Decisão de Diretoria. "Roteiro para execução de investigação detalhada e elaboração de plano de intervenção em postos e sistemas retalhistas de combustíveis".
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1988) – Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo, SP, 176p.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2006) – Decisão de Diretoria Nº 195-2005- E, de 23 de novembro de 2005.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2006) – Procedimento para Identificação de Passivos Ambientais em estabelecimentos com Sistema de Armazenamento subterrâneo de Combustíveis (SASC), São Paulo, SP.

- CONAMA. 2005. Resolução Nº 357. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências”. MMA. 23p.
- DNPM. 1984. GEOLOGIA DO BRASIL - Texto explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente Incluindo Depósitos Minerais. Escala 1:2.500.000. Coordenação: Carlos Schobbenhaus.
- Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo – EMPLASA (1980) – Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Escala 1:100 000. 1ª Edição. São Paulo, SP.
- EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments. Interim Final. EPA 540-R-97-006. PB97-963211, June, 1997.
- EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume 1, Human Health Evaluation Manual (Part A), Interim Final. EPA/540/1-89/003. Washington, D.C. December, 1989.

- EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1991a. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual Supplemental Guidance: Standart Default Exposure Factors, Interim Final, OSWER Directive 9285.6-03, NTIS Nº PB91-921314.
- EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1991b. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual, Part B: Development of Risk-Based Preliminary Remediation Goals, EPA/540/R-92/003, NTIS Nº PB92-963333.
- ESTUDO dirigido sobre Bacias Hidrográficas (2003). São Paulo: CENA – USP. Disponível em <www.cena.usp.br/piracema/cartilha.pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2004.
- FEITOSA, Fernando A. CARNEIRO, João Manoel Filho, 1997. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações.
- FETTER, C. W., 1994 - Applied Hydrogeology - Third Edition - Prentice Hall.
- GUIGUER, N. 1994. Poluição das Águas Subterrâneas e do Solo Causada por Vazamentos em Postos de Abastecimento. Waterloo Brasil Ltda.

- Hasui, Y. e Carneiro, C. – Origem e evolução da Bacia Sedimentar de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Publicação especial. SP.
- HVORLSEV, M.J. (1951). Time Lag and Soil Permeability in Ground Water Observations. U.S. Army Corps of Engineers Waterway Experimentation Station/USA, Bulletin 36.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e de Estatística, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em outubro de 2008.
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (1981) – Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500 000. IPT, São Paulo, SP.
- MINISTRY OF VROM. Dutch Ministry of Housing, Physical Planning and the Environment. Groundwater and soil remediation intervention values, 1994.
- OLIVEIRA, A. M. S., Corrêa Filho, D., 1996 – Ensaio de Permeabilidade em Solos Orientações para sua Execução no Campo. – ABGE (3ª edição).
- Suguio, K (1980) – Síntese dos conhecimentos sobre a Bacia de São Paulo. Mesa redonda sobre os aspectos geológicos e

geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo. Publicação especial. São Paulo, SBG/ABGE, p. 25-32.

- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). 1991a. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual Supplemental Guidance: Standart Default Exposure Factors, Interim Final, OSWER Directive 9285.6-03, NTIS Nº PB91-921314.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). 1991b. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual, Part B: Development of Risk-Based Preliminary Remediation Goals, EPA/540/R-92/003, NTIS Nº PB92-963333.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). 1997. Exposure Factors Handbook, EPA/600/P-95/002F.
- UNEP/IPCS – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME/INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY. Chemical Risk Assessment. Training Module No. 3, 1999.

12. ANEXOS



12.1. ANEXO I – Laudos analíticos laboratoriais das amostras avaliadas de “água subterrânea” do site da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, de dezembro de 2015, emitidos pelo laboratório ANALYTICAL TECHNOLOGY





RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA
Rua MANUEL FARIA INOJOSA, 103 - Vila Pedrosa
CEP: 08.011-250 - São Paulo/SP

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: STRATURA ASFALTOS

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 25302/2015_REV.01



Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
156689/2015-1.0	AMOSTRA: PMP-01/ DATA: 09/12/2015 /HORA:09:24 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS
156690/2015-1.0	AMOSTRA: PM-04 / DATA: 09/12/2015 /HORA:18:00 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS
156691/2015-1.0	AMOSTRA: PM-05 / DATA: 08/12/2015 /HORA:17:25 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS
156692/2015-1.0	AMOSTRA: PM-02 / DATA: 08/12/2015 /HORA:16:54 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS
156693/2015-1.0	AMOSTRA: PM-01 / DATA: 08/12/2015 /HORA:16:18 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS
156695/2015-1.0	AMOSTRA: PM-03 / DATA: 08/12/2015 /HORA:15:35 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: STRATURA ASFALTOS

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 11/12/2015

Data de emissão do relatório eletrônico: 24/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)


 Analytical Technology®
 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br

PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 09/12/2015
HORA: 09:24
LOGIN: 156689/2015-1.0
PONTO: PMP-01
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

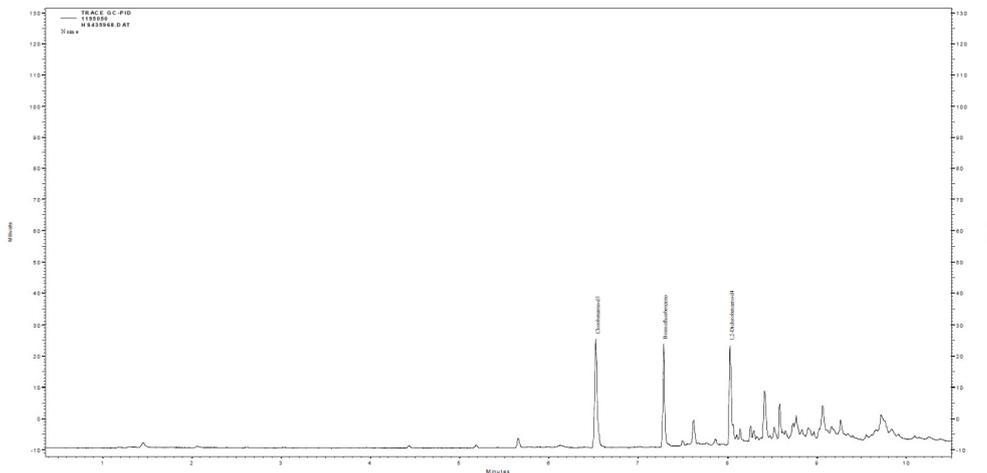
LOGIN: 156689/2015-1.0
PONTO: PMP-01
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação (%)
Critérios de Aceitação (%)

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 106,5
 108,8

 70-130
 70-130



 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156689/2015-1.0	PONTO: PMP-01
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

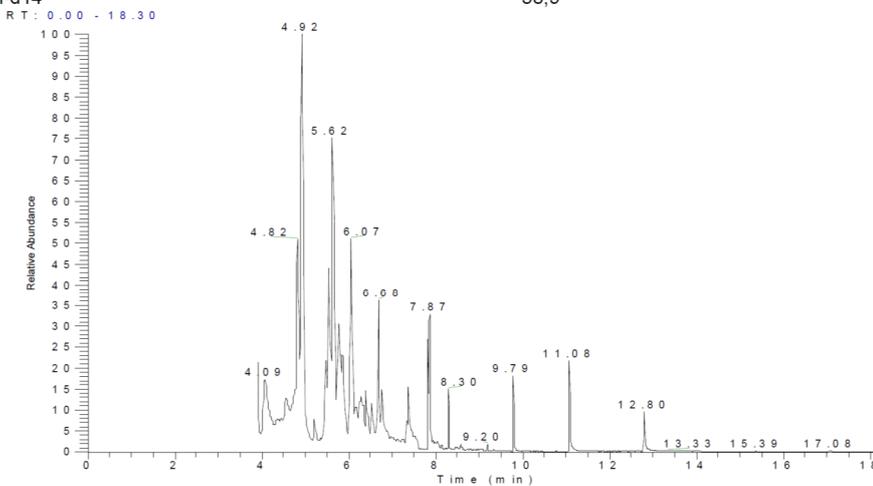
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 51,7
 58,9

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130



 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP - Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156689/2015-1.0	PONTO: PMP-01
HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)	

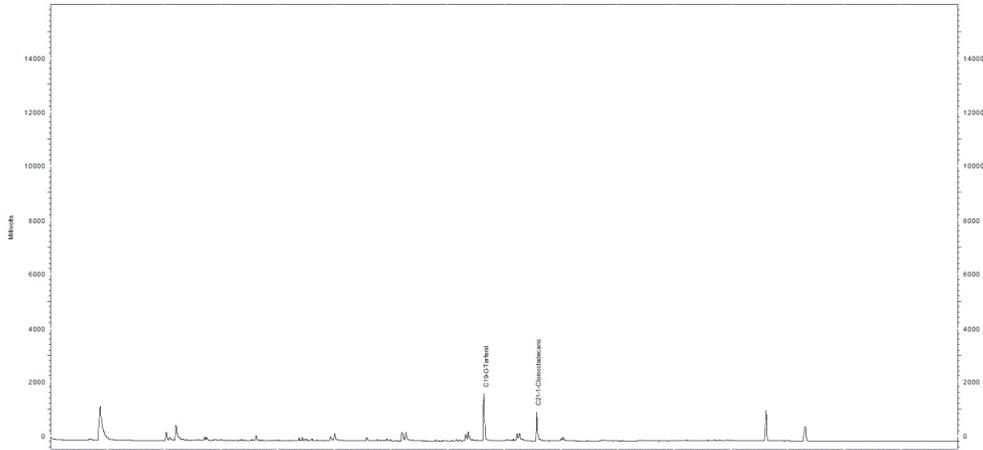
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	64,8	40-135
1-Clorooctadecano	58,7	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 09/12/2015
HORA: 18:00
LOGIN: 156690/2015-1.0
PONTO: PM-04
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

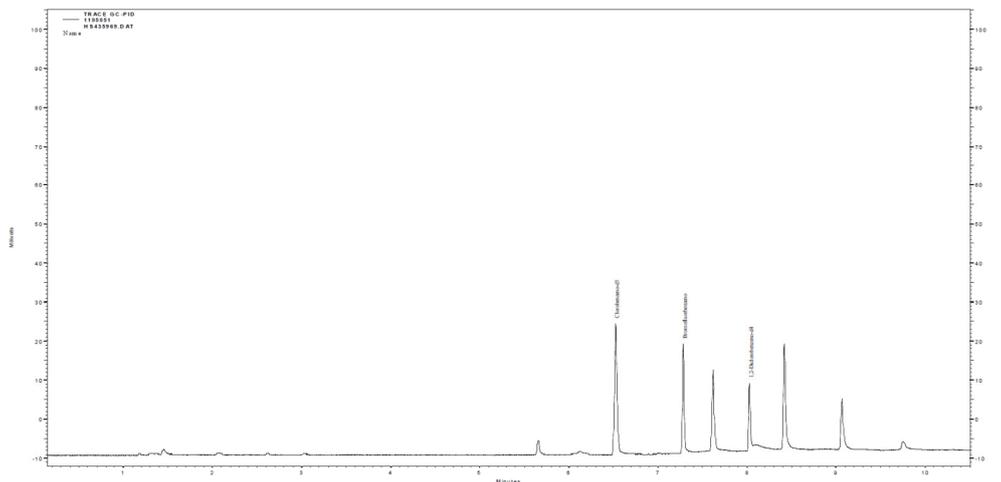
LOGIN: 156690/2015-1.0
PONTO: PM-04
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação
Critérios de Aceitação

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 (%)
 70,47
 121,7

 (%)
 70-130
 70-130



 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156690/2015-1.0

PONTO: PM-04

HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

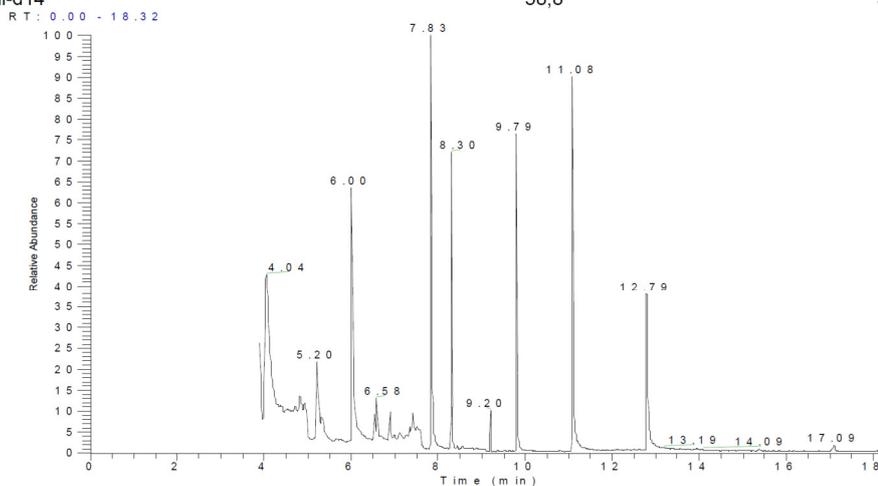
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 59,5
 58,8

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156690/2015-1.0	PONTO: PM-04
HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)	

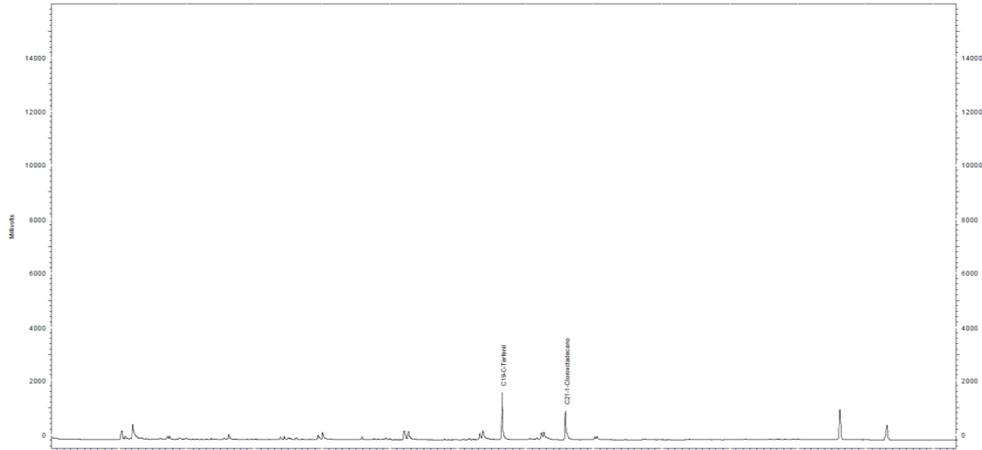
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	60,6	40-135
1-Clorooctadecano	53,0	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP - Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br

PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 08/12/2015
HORA: 17:25
LOGIN: 156691/2015-1.0
PONTO: PM-05
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

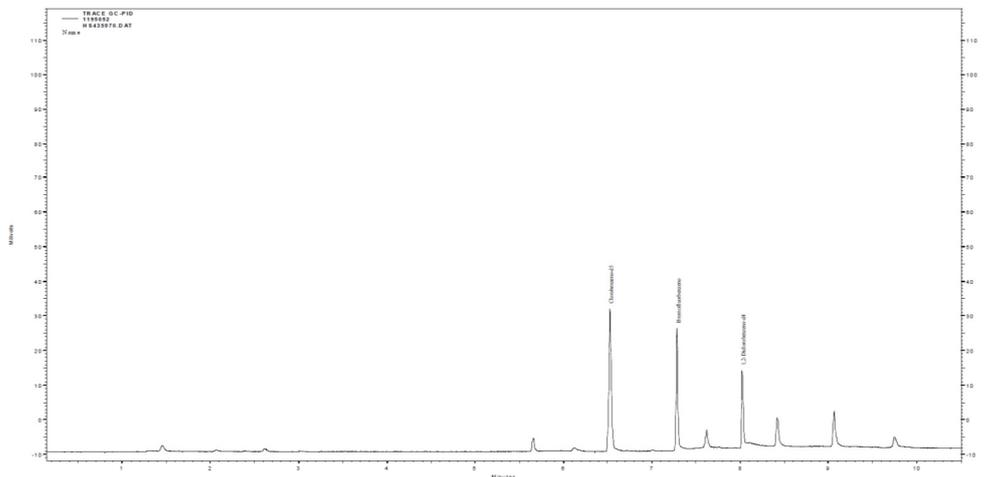
LOGIN: 156691/2015-1.0
PONTO: PM-05
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação
Critérios de Aceitação

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 (%)
 112,5
 118,6

 (%)
 70-130
 70-130




LOGIN: 156691/2015-1.0

PONTO: PM-05

HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

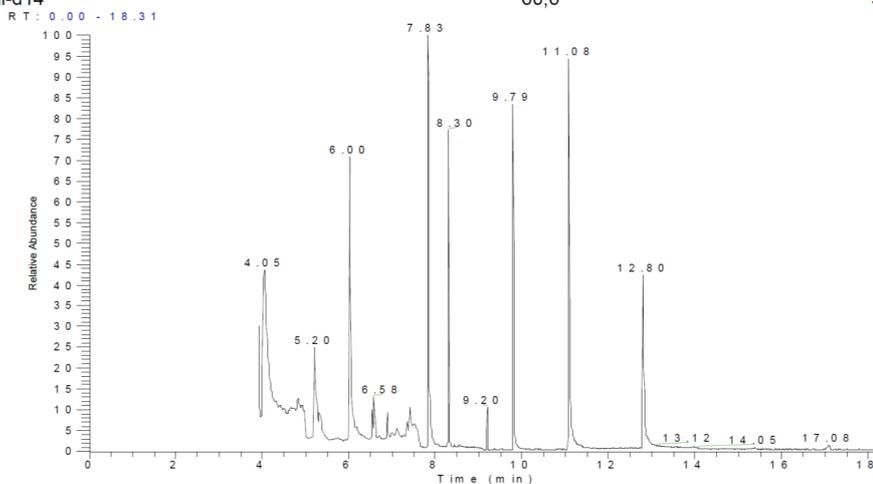
Recuperação

(%)

 62,2
 60,6

Critérios de Aceitação

(%)

 35-130
 35-130




LOGIN: 156691/2015-1.0

PONTO: PM-05

HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)

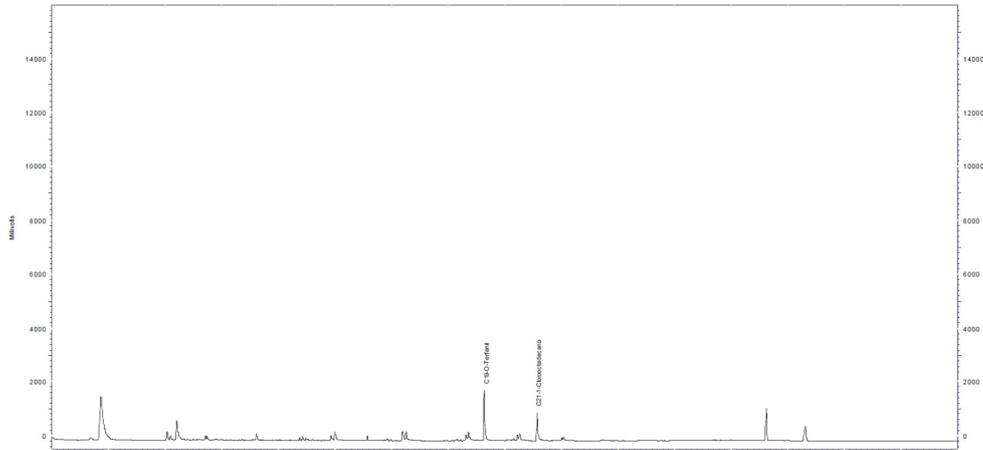
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	66,5	40-135
1-Clorooctadecano	54,8	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 08/12/2015
HORA: 16:54
LOGIN: 156692/2015-1.0
PONTO: PM-02
METAIS DISSOLVIDOS

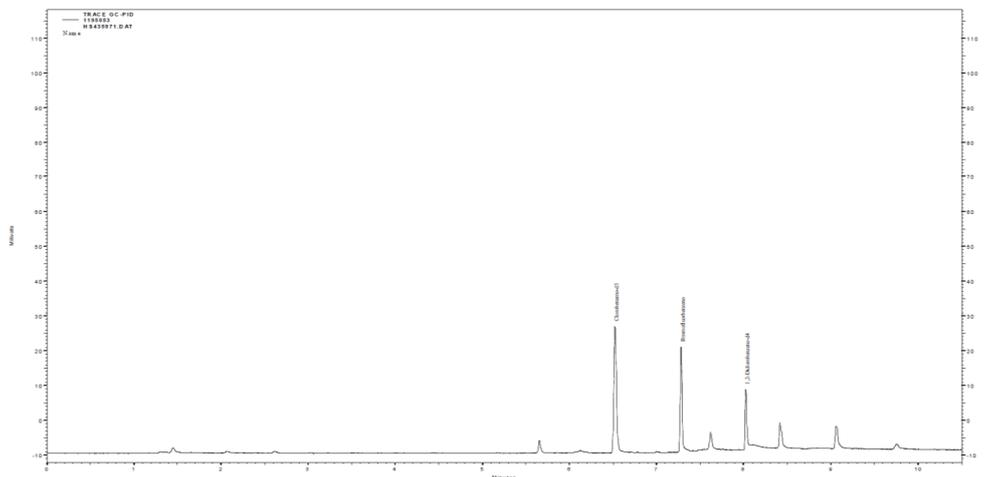
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

LOGIN: 156692/2015-1.0
PONTO: PM-02
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
1,2-Diclorobenzeno-d4	75,57	70-130
Clorobenzeno-d5	122,0	70-130




 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156692/2015-1.0	PONTO: PM-02
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

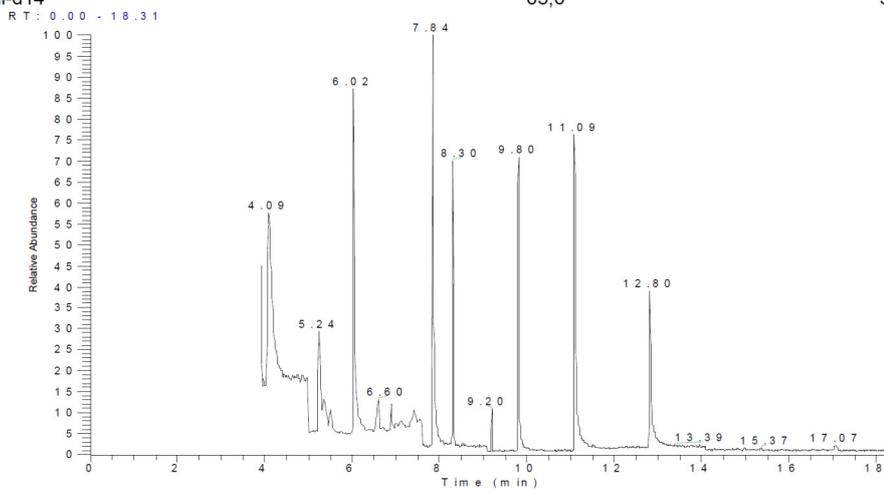
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 62,5
 63,6

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156692/2015-1.0

PONTO: PM-02

HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)

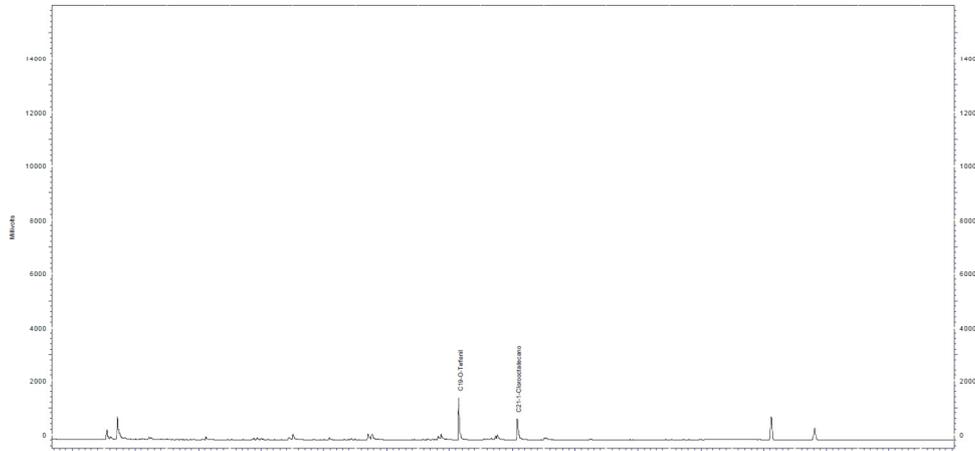
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	60,6	40-135
1-Clorooctadecano	54,8	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 6800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 08/12/2015
HORA: 16:18
LOGIN: 156693/2015-1.0
PONTO: PM-01
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

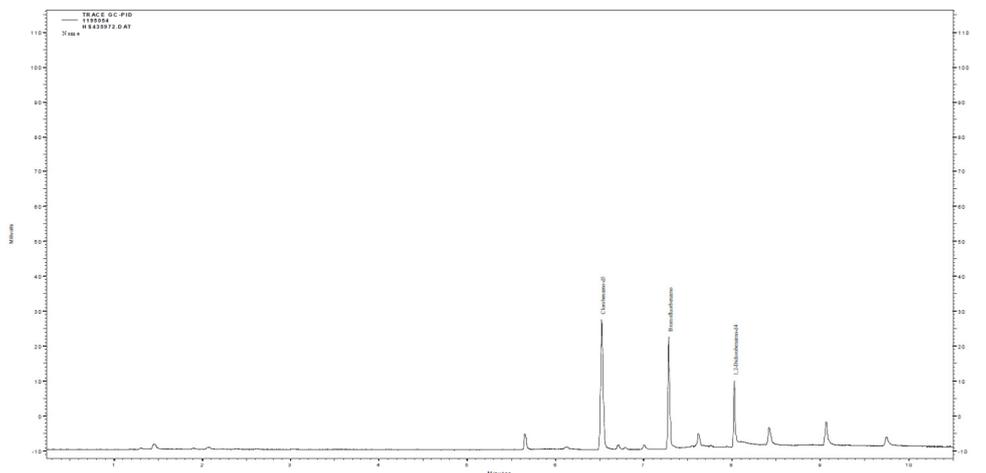
LOGIN: 156693/2015-1.0
PONTO: PM-01
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação
Critérios de Aceitação

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 (%)
 70,38
 118,1

 (%)
 70-130
 70-130



 Analytical Technology
 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156693/2015-1.0	PONTO: PM-01
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

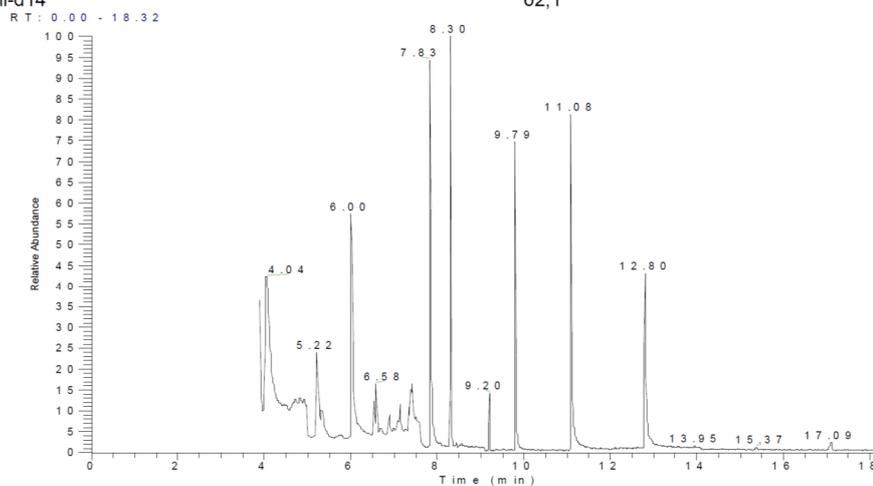
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 64,7
 62,1

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156693/2015-1.0

PONTO: PM-01

HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)

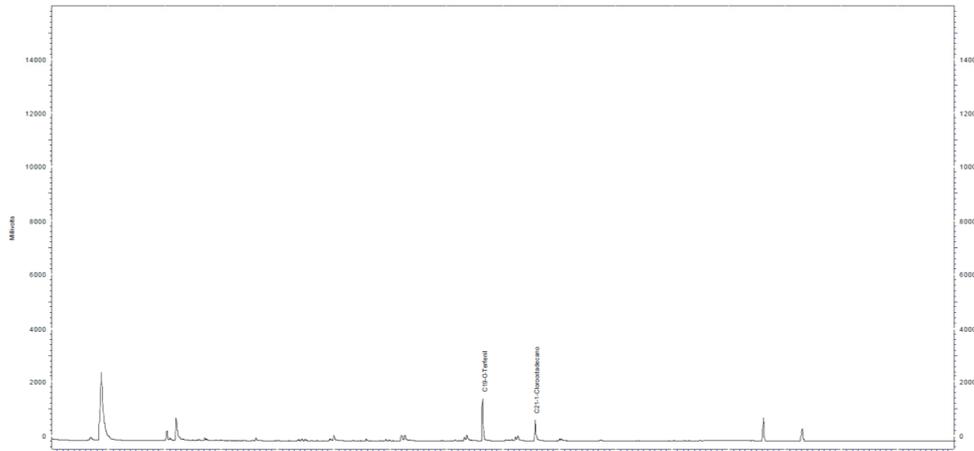
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	58,5	40-135
1-Clorooctadecano	51,3	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 6800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 08/12/2015
HORA: 16:18
LOGIN: 156693/2015-1.0
PONTO: PM-01
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

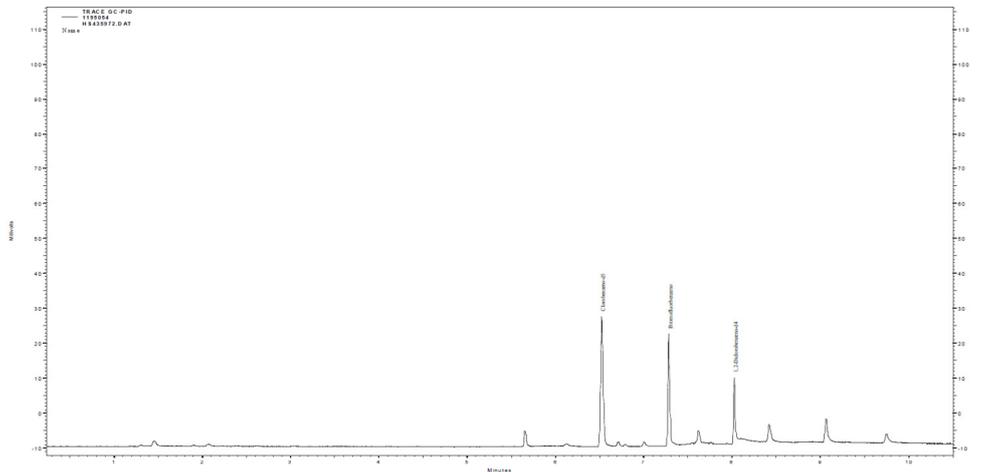
LOGIN: 156693/2015-1.0
PONTO: PM-01
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação
Critérios de Aceitação

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 (%)
 70,38
 118,1

 (%)
 70-130
 70-130



 Analytical Technology
 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156693/2015-1.0	PONTO: PM-01
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

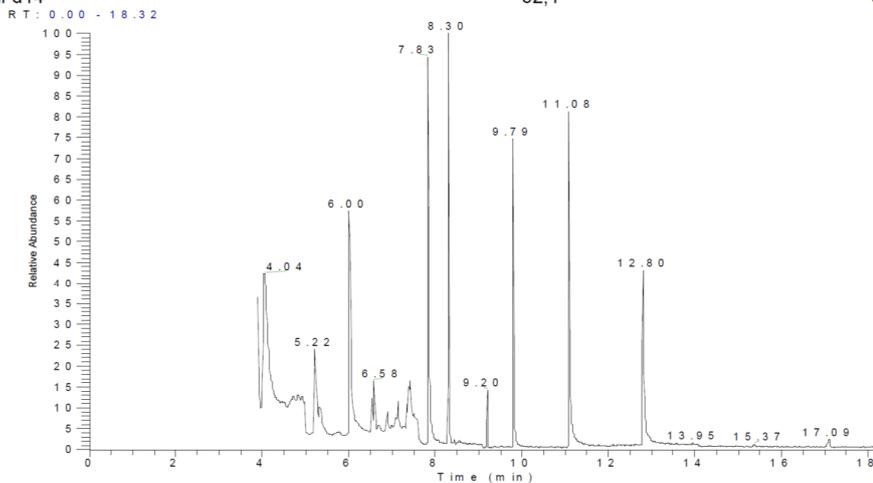
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 64,7
 62,1

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156693/2015-1.0

PONTO: PM-01

HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)

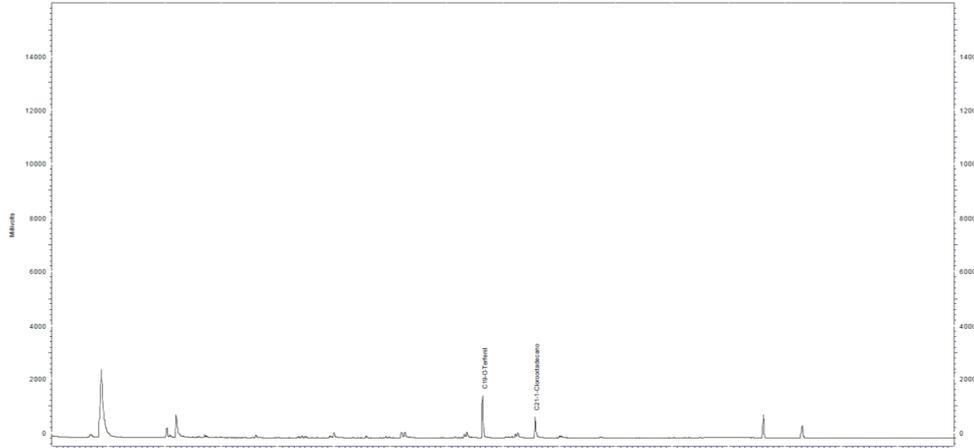
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	58,5	40-135
1-Clorooctadecano	51,3	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.


PROJETO: STRATURA ASFALTOS
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA
DATA: 08/12/2015
HORA: 15:35
LOGIN: 156695/2015-1.0
PONTO: PM-03
METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498

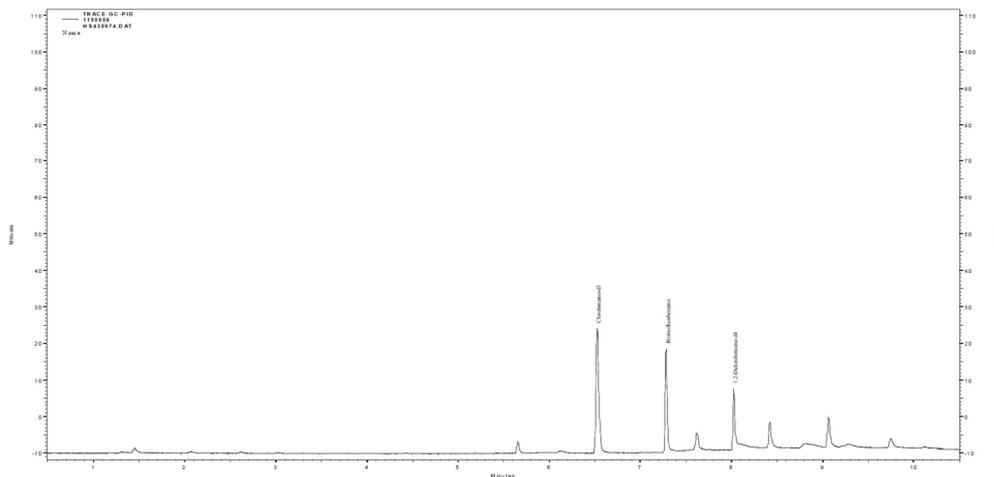
LOGIN: 156695/2015-1.0
PONTO: PM-03
BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	108-88-3	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	95-47-6	1	µg/L	< 0,900	0,900	482
Xilenos	1330-20-7	1	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle
Recuperação (%)
Critérios de Aceitação (%)

 1,2-Diclorobenzeno-d4
 Clorobenzeno-d5

 124,0
 122,4

 70-130
 70-130



 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156695/2015-1.0	PONTO: PM-03
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	208-96-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	83-32-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	86-73-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	85-01-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	120-12-7	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	206-44-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	129-00-0	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseno	218-01-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	µg/L	< 0,050	0,050	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

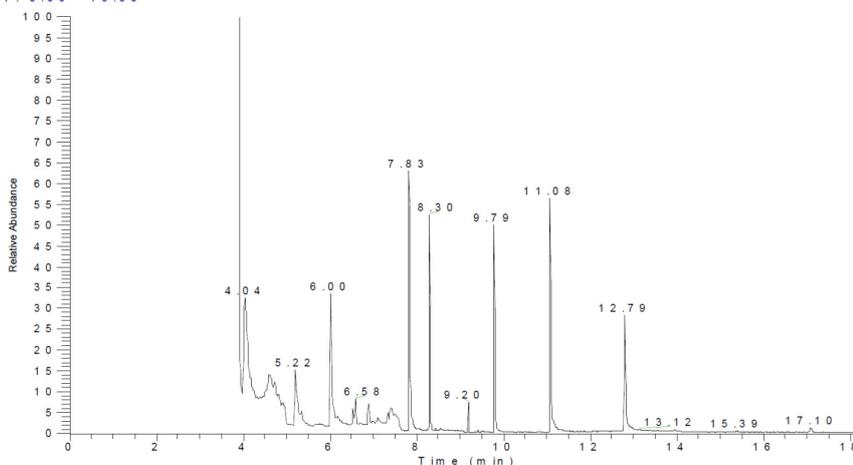
Recuperação

 (%)
 61,8
 81,6

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130

RT: 0.00 - 18.30


 NL:
 1.19E5
 TIC: MS
 MS 7095386



LOGIN: 156695/2015-1.0	PONTO: PM-03
HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)	

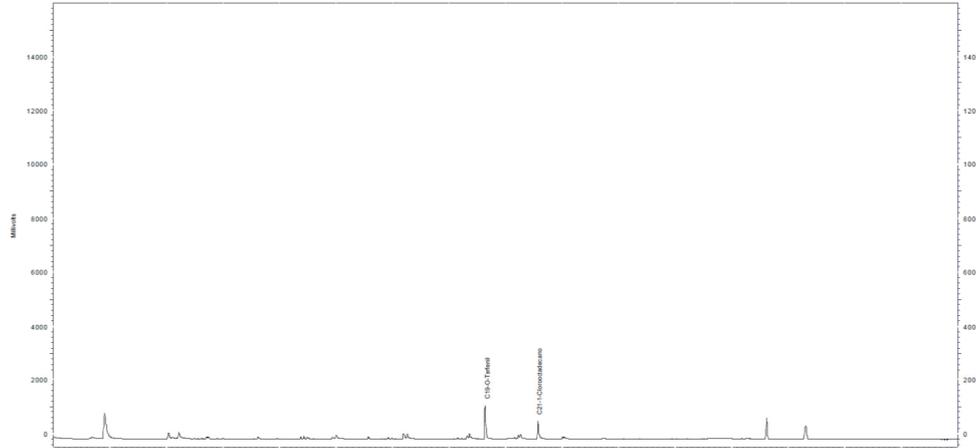
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	1921-70-6	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	638-36-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	-	1	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	54,7	40-135
1-Clorooctadecano	46,8	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP - Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	28216/2015	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	28216/2015	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	28216/2015	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	885,1	88,5	75-125	28216/2015	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	1013,0	101,3	75-125	28216/2015	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	1060,0	106,0	75-125	28216/2015	498



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

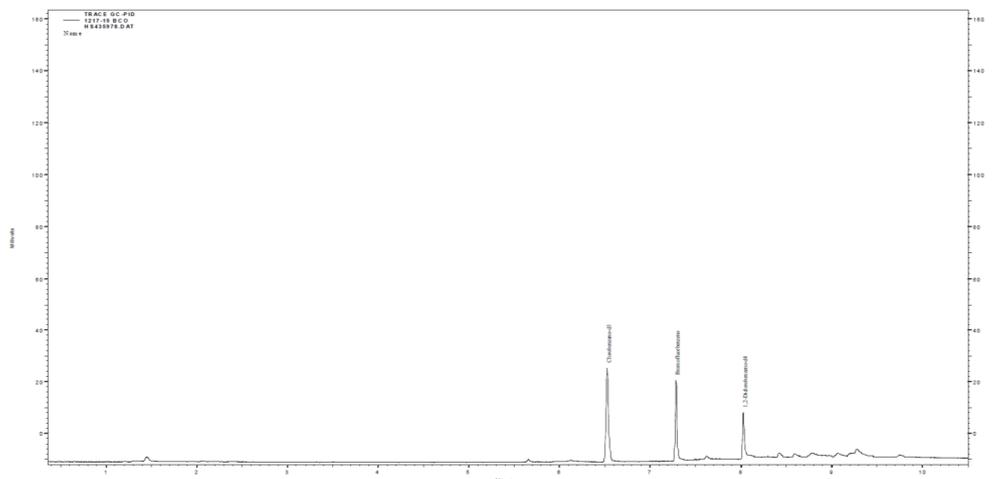


QA/QC - 27981/2015 - Branco de Análise BTEX

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	µg/L	< 0,900	0,900	482
Tolueno	µg/L	< 0,900	0,900	482
Etilbenzeno	µg/L	< 0,900	0,900	482
m,p-Xilenos	µg/L	< 0,900	0,900	482
o-Xileno	µg/L	< 0,900	0,900	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
Clorobenzeno-d5	118,1	70-130
1,2-Diclorobenzeno-d4	101,3	70-130





Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax, 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

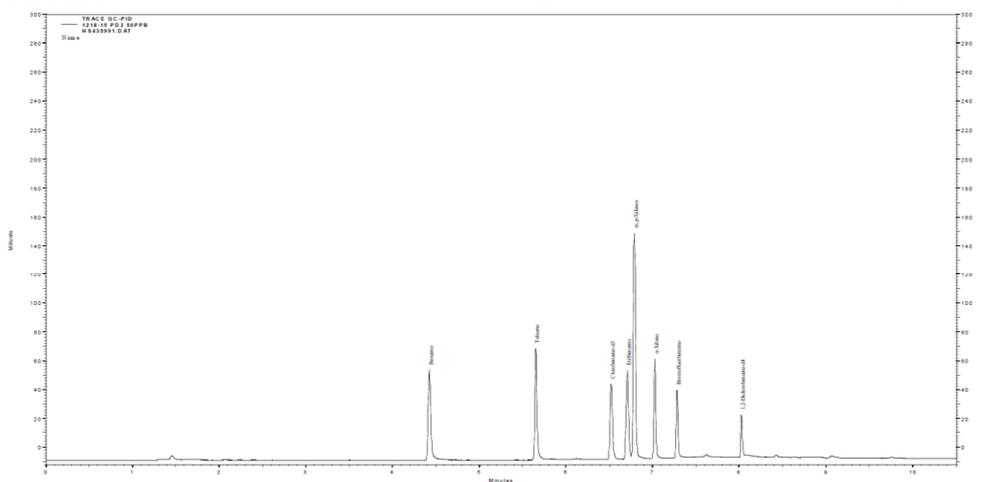


QA/QC - 27981/2015 - Spike - BTEX

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Benzeno	µg/L	50,0	49,3	99	70-130	482
Tolueno	µg/L	50,0	49,3	99	70-130	482
Etilbenzeno	µg/L	50,0	49,3	99	70-130	482
m,p-Xilenos	µg/L	100,0	99,5	100	70-130	482
o-Xileno	µg/L	50,0	52,3	105	70-130	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
Clorobenzeno-d5	109	70-130
1,2-Diclorobenzeno-d4	102	70-130





Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - 27984/2015 - Branco de Análise - PAH

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenaftileno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Acenafteno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoreno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fenantreno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Antraceno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Fluoranteno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Pireno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)antraceno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Criseeno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(a)pireno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	< 0,050	0,050	483
Benzo(g,h,i)perileno	µg/L	< 0,050	0,050	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle

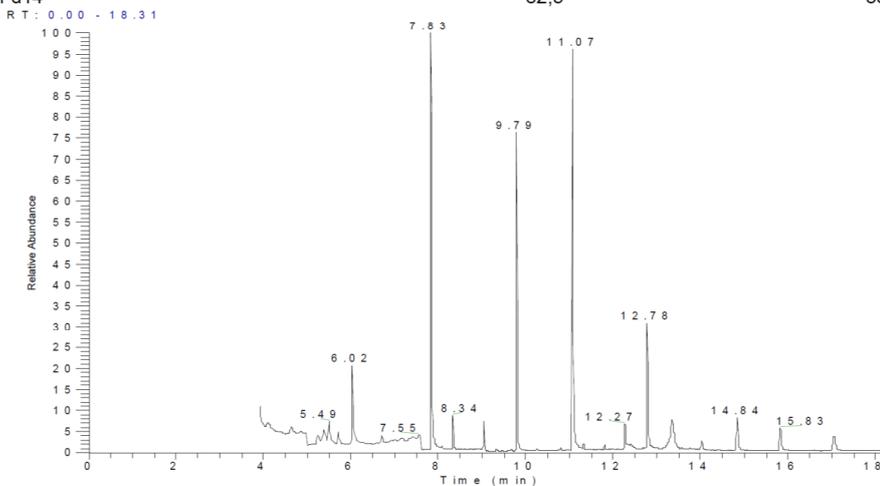
2-Fluorbifenil
Terfenil-d14

Recuperação (%)

71,1
82,5

Critérios de Aceitação (%)

35-130
35-130




QA/QC - 27984/2015 - Spike - PAH

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Naftaleno	µg/L	1,00	0,688	68,8	35-130	483
Acenaftileno	µg/L	1,00	0,650	65,0	35-130	483
Acenafteno	µg/L	1,00	0,857	85,7	35-130	483
Fluoreno	µg/L	1,00	1,12	112,4	35-130	483
Fenantreno	µg/L	1,00	1,12	111,6	35-130	483
Antraceno	µg/L	1,00	0,660	66,0	35-130	483
Fluoranteno	µg/L	1,00	1,26	125,6	35-130	483
Pireno	µg/L	1,00	1,29	129,4	35-130	483
Benzo(a)antraceno	µg/L	1,00	0,747	74,7	35-130	483
Criseno	µg/L	1,00	0,864	86,4	35-130	483
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	1,00	1,01	100,8	35-130	483
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	1,00	0,971	97,1	35-130	483
Benzo(a)pireno	µg/L	1,00	1,03	103,3	35-130	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	1,00	1,24	124,2	35-130	483
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	1,00	1,18	117,8	35-130	483
Benzo(g,h,i)perileno	µg/L	1,00	1,18	118,4	35-130	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

(%)

121,3

118,6

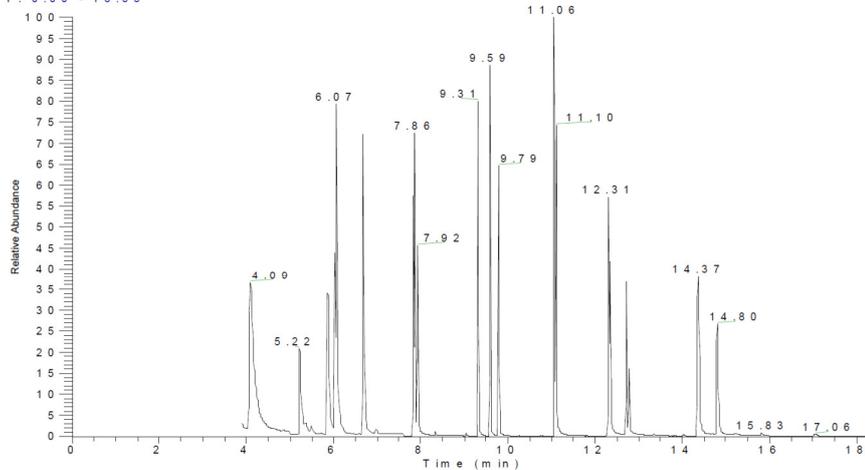
Crítérios de Aceitação

(%)

35-130

35-130

RT: 0.00 - 18.33

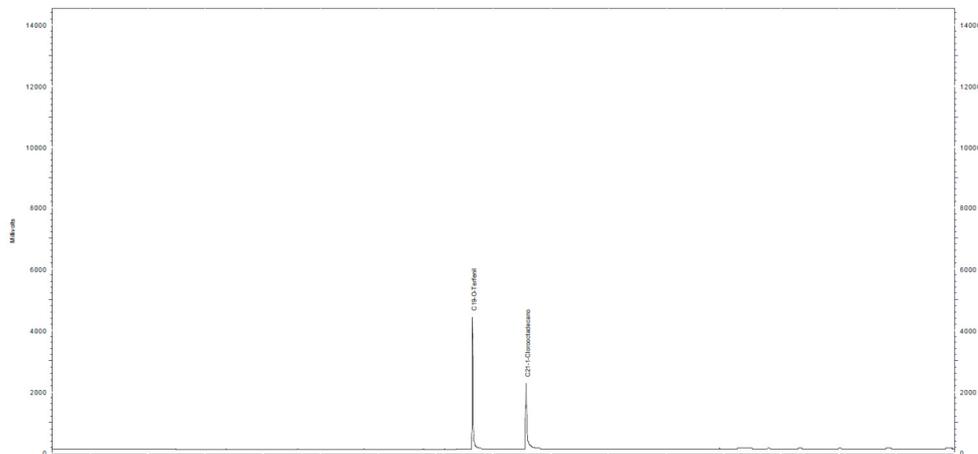

 NL:
 1.38E6
 m/z =
 127.50 -
 279.50 M S
 MS 7095329


QA/QC - 27862/2015 - Branco de Análise - TPH-FP

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	µg/L	< 15,0	15,0	481
C11	µg/L	< 15,0	15,0	481
C12	µg/L	< 15,0	15,0	481
C13	µg/L	< 15,0	15,0	481
C14	µg/L	< 15,0	15,0	481
C15	µg/L	< 15,0	15,0	481
C16	µg/L	< 15,0	15,0	481
C17	µg/L	< 15,0	15,0	481
Pristano	µg/L	< 15,0	15,0	481
C18	µg/L	< 15,0	15,0	481
Fitano	µg/L	< 15,0	15,0	481
C19	µg/L	< 15,0	15,0	481
C20	µg/L	< 15,0	15,0	481
C21	µg/L	< 15,0	15,0	481
C22	µg/L	< 15,0	15,0	481
C23	µg/L	< 15,0	15,0	481
C24	µg/L	< 15,0	15,0	481
C25	µg/L	< 15,0	15,0	481
C26	µg/L	< 15,0	15,0	481
C27	µg/L	< 15,0	15,0	481
C28	µg/L	< 15,0	15,0	481
C29	µg/L	< 15,0	15,0	481
C30	µg/L	< 15,0	15,0	481
C31	µg/L	< 15,0	15,0	481
C32	µg/L	< 15,0	15,0	481
C33	µg/L	< 15,0	15,0	481
C34	µg/L	< 15,0	15,0	481
C35	µg/L	< 15,0	15,0	481
C36	µg/L	< 15,0	15,0	481
n-Alcanos	µg/L	< 15,0	15,0	481
MCNR	µg/L	< 15,0	15,0	481
HRP	µg/L	< 15,0	15,0	481
TPH Total	µg/L	< 435,0	435,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	82,2	40-135
1-Clorooctadecano	68,5	40-135

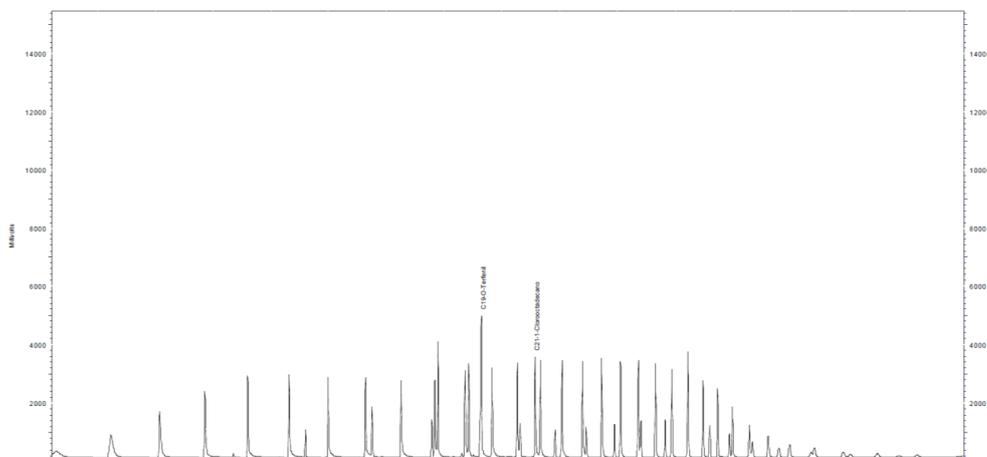



QA/QC - 27862/2015 - Spike - TPH-FP

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
C10	µg/L	20,0	10,3	51,3	40-135	481
C11	µg/L	20,0	13,2	66,1	40-135	481
C12	µg/L	20,0	16,3	81,6	40-135	481
C13	µg/L	20,0	16,6	82,9	40-135	481
C14	µg/L	20,0	16,2	81,1	40-135	481
C15	µg/L	20,0	17,0	85,0	40-135	481
C16	µg/L	20,0	17,1	85,6	40-135	481
C17	µg/L	20,0	16,3	81,6	40-135	481
Pristano	µg/L	20,0	17,5	87,3	40-135	481
C18	µg/L	20,0	17,2	86,1	40-135	481
Fitano	µg/L	20,0	16,9	84,7	40-135	481
C19	µg/L	20,0	17,1	85,6	40-135	481
C20	µg/L	20,0	17,6	87,8	40-135	481
C21	µg/L	20,0	16,3	81,6	40-135	481
C22	µg/L	20,0	16,9	84,3	40-135	481
C23	µg/L	20,0	17,0	85,2	40-135	481
C24	µg/L	20,0	16,8	83,8	40-135	481
C25	µg/L	20,0	16,7	83,4	40-135	481
C26	µg/L	20,0	17,0	85,1	40-135	481
C27	µg/L	20,0	16,3	81,6	40-135	481
C28	µg/L	20,0	16,4	81,8	40-135	481
C29	µg/L	20,0	16,0	80,0	40-135	481
C30	µg/L	20,0	15,3	76,6	40-135	481
C31	µg/L	20,0	15,5	77,7	40-135	481
C32	µg/L	20,0	15,0	75,1	40-135	481
C33	µg/L	20,0	14,2	71,1	40-135	481
C34	µg/L	20,0	14,0	70,1	40-135	481
C35	µg/L	20,0	13,2	66,2	40-135	481
C36	µg/L	20,0	13,0	65,0	40-135	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	90,3	40-135
1-Clorooctadecano	76,5	40-135





Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 6800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
481	USEPA 8015C:2007	POPLOR005	16/12/2015	23/12/2015	27862/2015
482	USEPA 8021B:1996	POPLOR007	21/12/2015	21/12/2015	27981/2015
483	USEPA 8270D:2007	POPLOR006	16/12/2015	21/12/2015	27984/2015
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	20/12/2015	22/12/2015	28216/2015

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

HRP: Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo.

MCNR: Mistura complexa não resolvida.

Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	CRQ 4ª Região nº 04121814
-------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: STRATURA ASFALTOS
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 23/12/2015.

6. Anexos

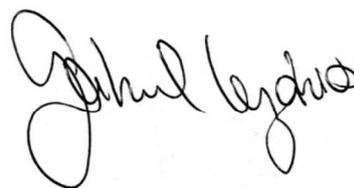
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **49138c12256df4**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

12.2. ANEXO II – Laudo analítico laboratorial da amostra de “solo” coletada do site da STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR, de dezembro de 2015, emitidos pelo laboratório ANALYTICAL TECHNOLOGY





RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA
Rua MANUEL FARIA INOJOSA, 103 - Vila Pedrosa
CEP: 08.011-250 - São Paulo/SP

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: STRATURA ASFALTOS

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 25307/2015_REV.01



Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
156716/2015-1.0	AMOSTRA: SD-01 / DATA: 08/12/2015 /HORA:08:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: STRATURA ASFALTOS

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 11/12/2015

Data de emissão do relatório eletrônico: 24/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



3. Resultados de análises

PROJETO: STRATURA ASFALTOS

MATRIZ: SOLO **DATA: 08/12/2015** **HORA: 08:30**

LOGIN: 156716/2015-1.0 **PONTO: SD-01**

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	14,3	2,73	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	30,5	6,15	498
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	3,98	2,73	498


 Analytical Technology®
 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156716/2015-1.0

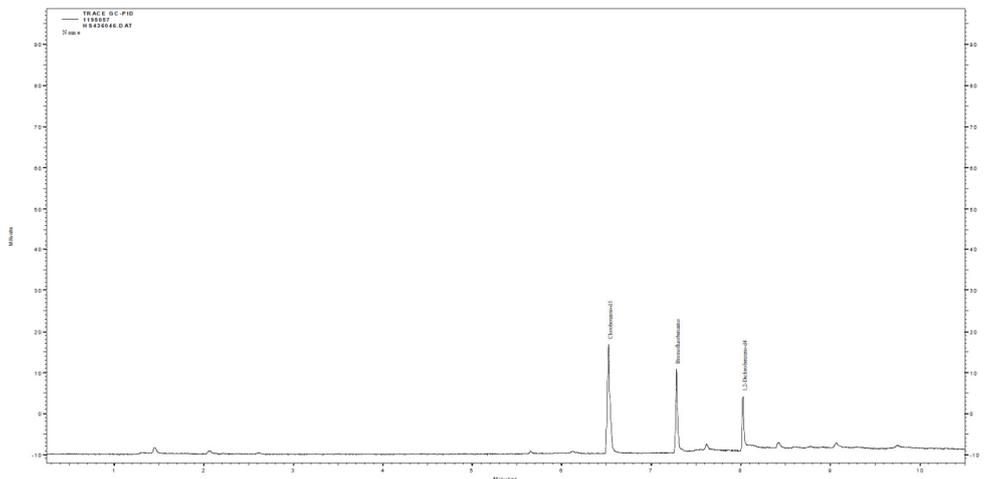
PONTO: SD-01

BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Tolueno	108-88-3	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
o-Xileno	95-47-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Xilenos	1330-20-7	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
1,2-Diclorobenzeno-d4	89,7	70-130
Clorobenzeno-d5	125,4	70-130




 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156716/2015-1.0	PONTO: SD-01
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Acenaftileno	208-96-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Acenafteno	83-32-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fluoreno	86-73-7	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fenantreno	85-01-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Antraceno	120-12-7	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fluoranteno	206-44-0	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Pireno	129-00-0	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Criseno	218-01-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483

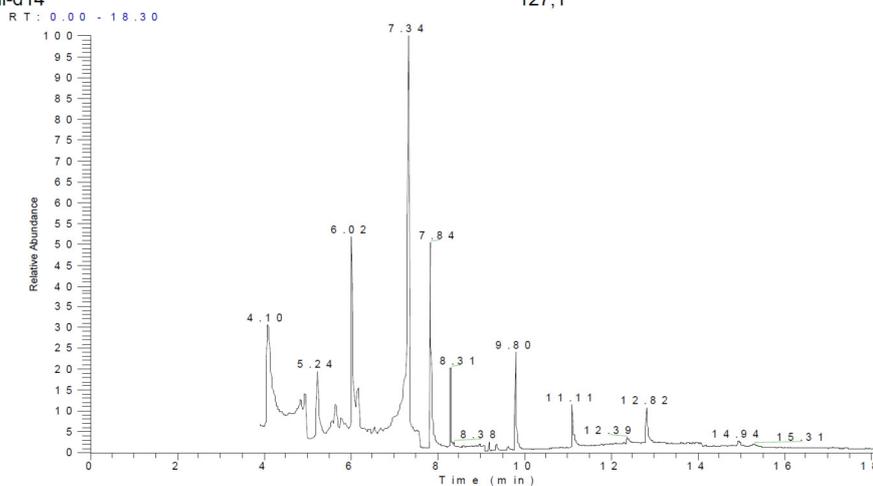
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 68,10
 127,1

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156716/2015-1.0	PONTO: SD-01
HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C11	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C12	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C13	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C14	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C15	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C16	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C17	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
Pristano	1921-70-6	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C18	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
Fitano	638-36-8	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C19	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C20	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C21	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C22	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C23	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C24	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C25	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C26	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C27	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C28	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C29	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C30	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C31	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C32	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C33	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C34	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C35	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C36	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
n-Alcanos	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
MCNR	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
HRP	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
TPH Total	-	1	mg/kg	< 39,6	39,6	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

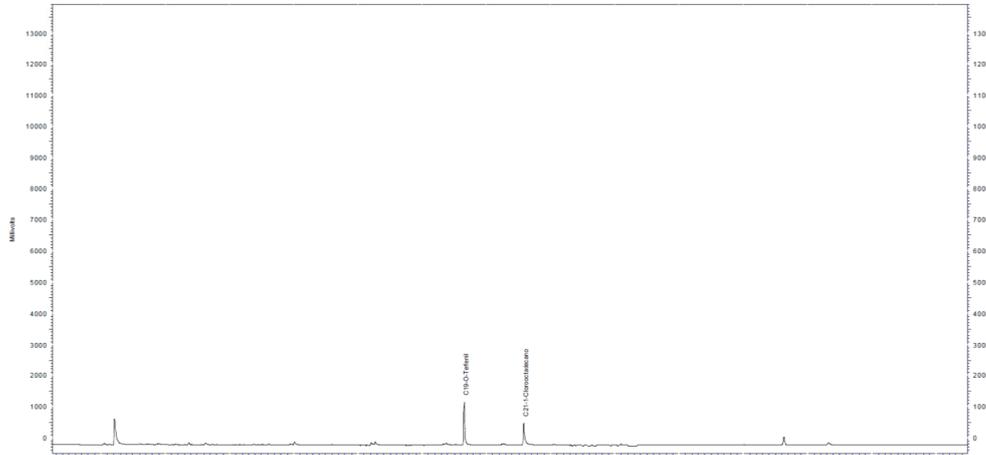
Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	61,1	40-135
1-Clorooctadecano	53,1	40-135



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801

www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.



3. Resultados de análises

PROJETO: STRATURA ASFALTOS

MATRIZ: SOLO

DATA: 08/12/2015

HORA: 08:30

LOGIN: 156716/2015-1.0

PONTO: SD-01

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Chumbo Total	7439-92-1	1	mg/kg	14,3	2,73	498
Cromo Total	7440-47-3	1	mg/kg	30,5	6,15	498
Níquel Total	7440-02-0	1	mg/kg	3,98	2,73	498


 Analytical Technology®
 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156716/2015-1.0

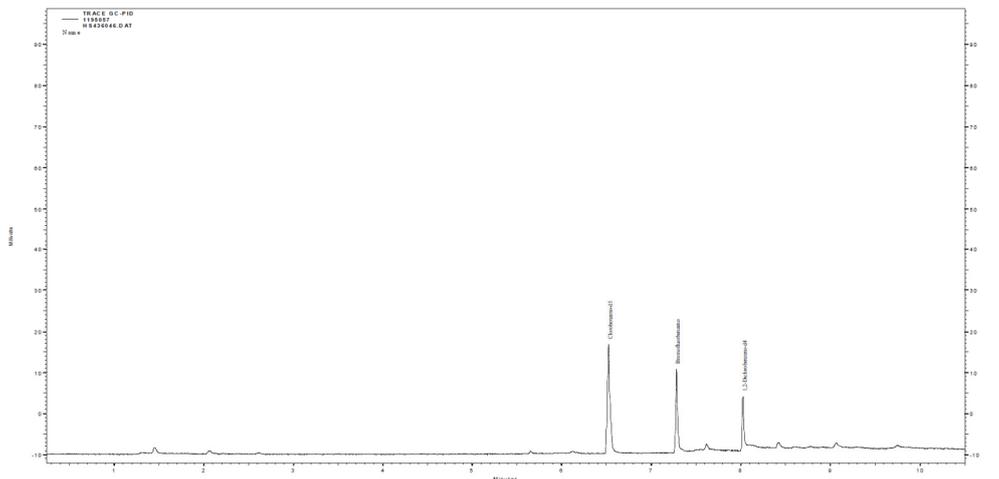
PONTO: SD-01

BTEX

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	71-43-2	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Tolueno	108-88-3	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Etilbenzeno	100-41-4	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
m,p-Xilenos	001-50-1	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
o-Xileno	95-47-6	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482
Xilenos	1330-20-7	1	mg/kg	< 0,006	0,006	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
1,2-Diclorobenzeno-d4	89,7	70-130
Clorobenzeno-d5	125,4	70-130




 Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br


LOGIN: 156716/2015-1.0	PONTO: SD-01
HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (PAH)	

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	91-20-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Acenaftileno	208-96-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Acenafteno	83-32-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fluoreno	86-73-7	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fenantreno	85-01-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Antraceno	120-12-7	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Fluoranteno	206-44-0	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Pireno	129-00-0	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(a)antraceno	56-55-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Criseno	218-01-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(a)pireno	50-32-8	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	1	mg/kg	< 0,014	0,014	483

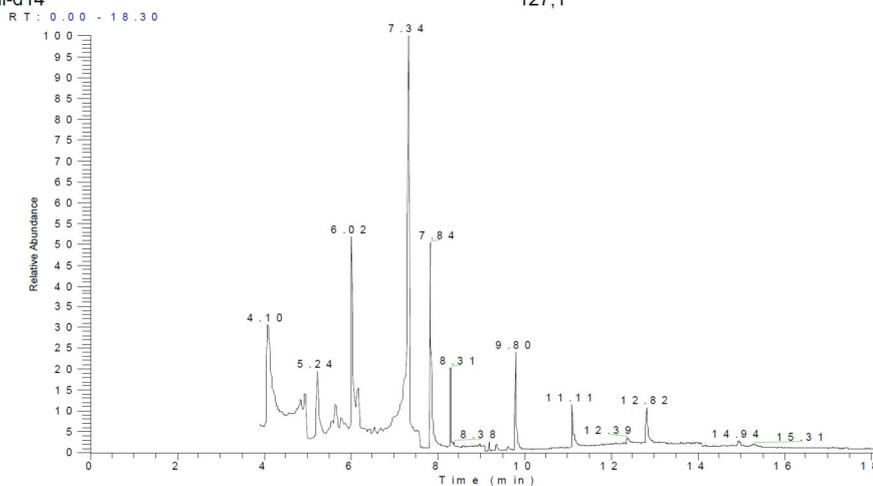
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

 (%)
 68,10
 127,1

Critérios de Aceitação

 (%)
 35-130
 35-130




LOGIN: 156716/2015-1.0	PONTO: SD-01
HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO (TPH-FP)	

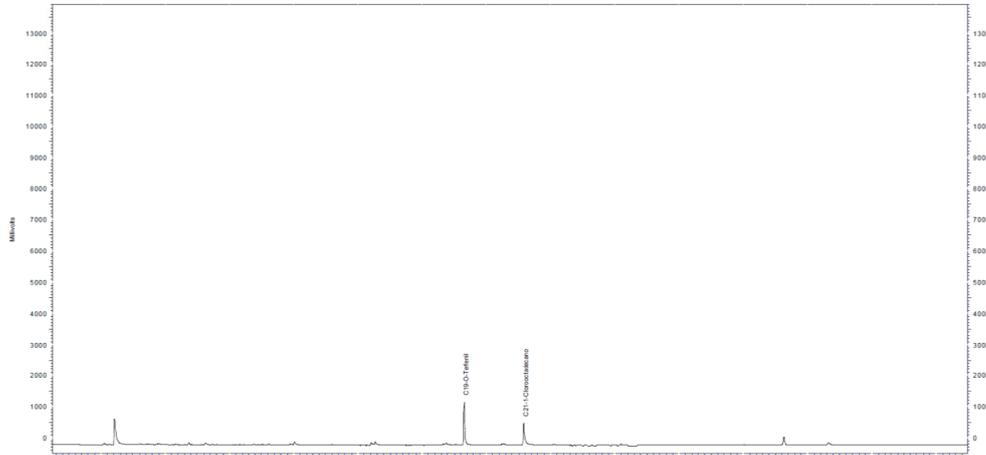
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C11	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C12	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C13	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C14	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C15	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C16	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C17	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
Pristano	1921-70-6	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C18	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
Fitano	638-36-8	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C19	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C20	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C21	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C22	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C23	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C24	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C25	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C26	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C27	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C28	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C29	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C30	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C31	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C32	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C33	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C34	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C35	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
C36	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
n-Alcanos	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
MCNR	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
HRP	-	1	mg/kg	< 1,37	1,37	481
TPH Total	-	1	mg/kg	< 39,6	39,6	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	61,1	40-135
1-Clorooctadecano	53,1	40-135



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não indica a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo.



Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Chumbo Total	mg/kg	< 2,00	2,00	28367/2015	498
Cromo Total	mg/kg	< 4,50	4,50	28367/2015	498
Níquel Total	mg/kg	< 2,00	2,00	28367/2015	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Chumbo Total	mg/kg	100,0	87,5	87,5	75-125	28367/2015	498
Cromo Total	mg/kg	100,0	102,8	102,8	75-125	28367/2015	498
Níquel Total	mg/kg	100,0	105,2	105,2	75-125	28367/2015	498



Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

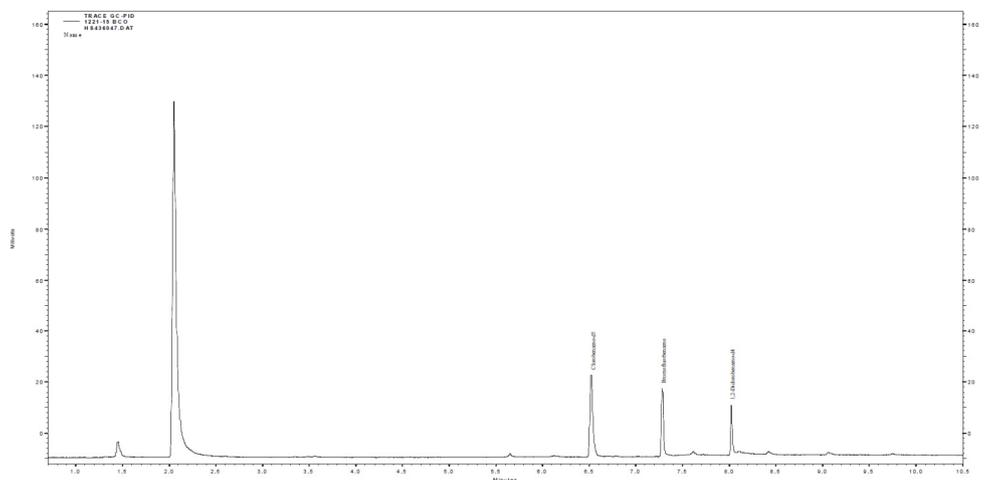


QA/QC - 28311/2015 - Branco de Análise BTEX

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Benzeno	mg/kg	< 0,005	0,005	482
Tolueno	mg/kg	< 0,005	0,005	482
Etilbenzeno	mg/kg	< 0,005	0,005	482
m,p-Xilenos	mg/kg	< 0,005	0,005	482
o-Xileno	mg/kg	< 0,005	0,005	482
Xilenos	mg/kg	< 0,005	0,005	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
Clorobenzeno-d5	125,4	70-130
1,2-Diclorobenzeno-d4	87,5	70-130





Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
 www.analyticaltechnology.com.br

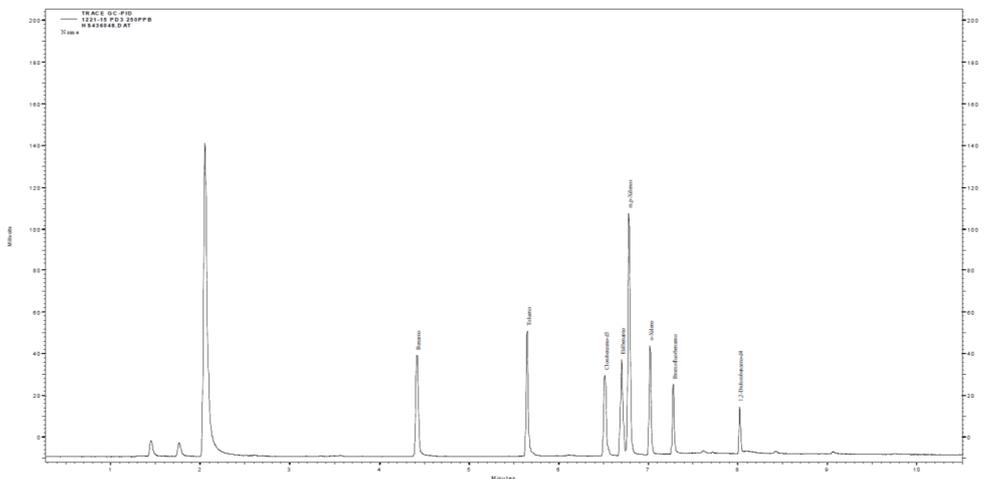


QA/QC - 28311/2015 - Spike - BTEX

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Benzeno	mg/kg	0,250	0,304	122	70-130	482
Tolueno	mg/kg	0,250	0,307	123	70-130	482
Etilbenzeno	mg/kg	0,250	0,288	115	70-130	482
m,p-Xilenos	mg/kg	0,500	0,582	116	70-130	482
o-Xileno	mg/kg	0,250	0,294	117	70-130	482

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
Clorobenzeno-d5	124	70-130
1,2-Diclorobenzeno-d4	89,3	70-130





Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - 28384/2015 - Branco de Análise - PAH

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Naftaleno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Acenaftileno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Acenafteno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Fluoreno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Fenantreno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Antraceno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Fluoranteno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Pireno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Benzo(a)antraceno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Criseno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Benzo(a)pireno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	< 0,010	0,010	483
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	< 0,010	0,010	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle

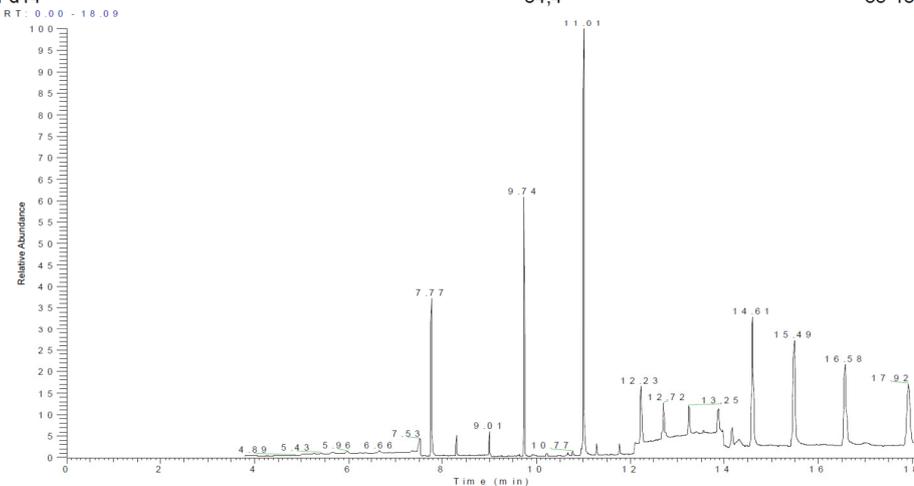
2-Fluorbifenil
Terfenil-d14

Recuperação

(%)
75,8
84,4

Crítérios de Aceitação

(%)
35-130
35-130




QA/QC - 28384/2015 - Spike - PAH

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Naftaleno	mg/kg	0,067	0,043	64,4	35-130	483
Acenafileno	mg/kg	0,067	0,049	72,8	35-130	483
Acenafteno	mg/kg	0,067	0,036	53,3	35-130	483
Fluoreno	mg/kg	0,067	0,053	80,1	35-130	483
Fenantreno	mg/kg	0,067	0,059	88,9	35-130	483
Antraceno	mg/kg	0,067	0,048	72,1	35-130	483
Fluoranteno	mg/kg	0,067	0,052	77,7	35-130	483
Pireno	mg/kg	0,067	0,039	58,9	35-130	483
Benzo(a)antraceno	mg/kg	0,067	0,061	92,1	35-130	483
Criseno	mg/kg	0,067	0,050	74,6	35-130	483
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	0,067	0,036	53,3	35-130	483
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	0,067	0,039	58,5	35-130	483
Benzo(a)pireno	mg/kg	0,067	0,036	54,4	35-130	483
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	0,067	0,048	72,2	35-130	483
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	0,067	0,047	69,9	35-130	483
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	0,067	0,034	51,1	35-130	483

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 2-Fluorbifenil
 Terfenil-d14

Recuperação

(%)

80,6

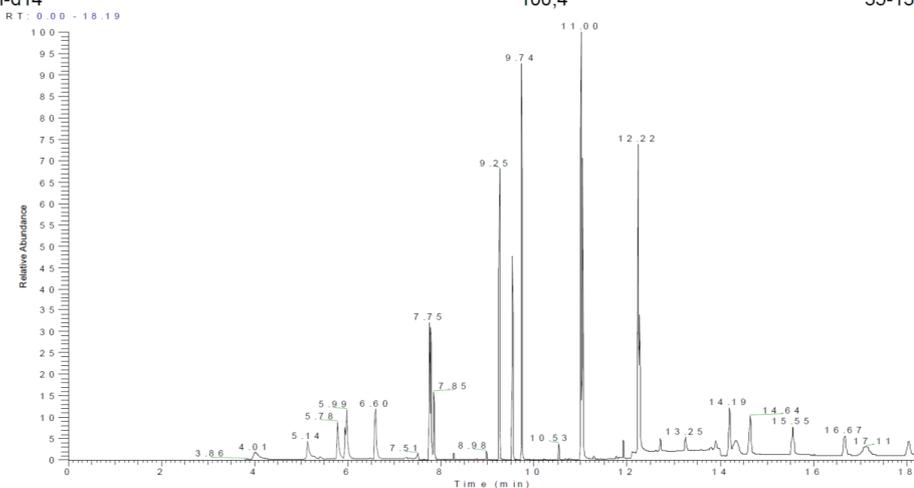
100,4

Crítérios de Aceitação

(%)

35-130

35-130



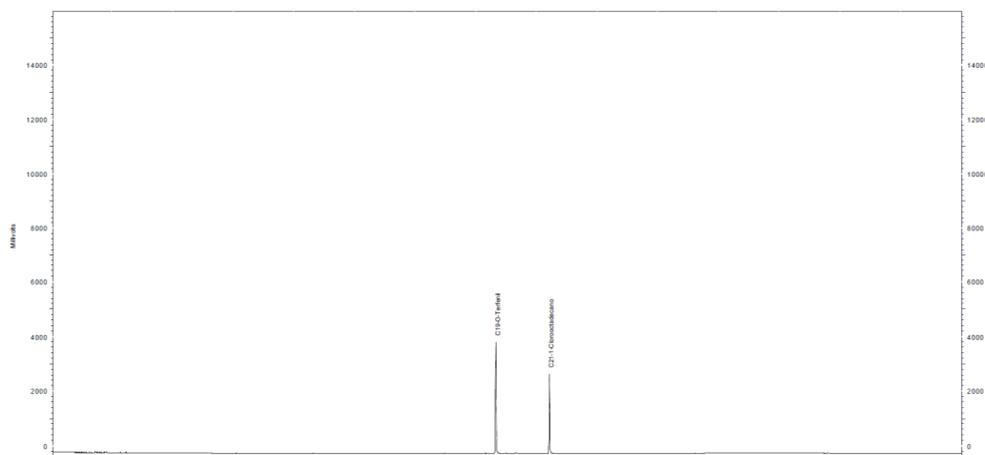

 Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

QA/QC - 28379/2015 - Branco de Análise - TPH-FP

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C11	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C12	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C13	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C14	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C15	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C16	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C17	mg/kg	< 1,00	1,00	481
Pristano	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C18	mg/kg	< 1,00	1,00	481
Fitano	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C19	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C20	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C21	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C22	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C23	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C24	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C25	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C26	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C27	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C28	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C29	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C30	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C31	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C32	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C33	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C34	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C35	mg/kg	< 1,00	1,00	481
C36	mg/kg	< 1,00	1,00	481
TPH Total	mg/kg	< 29,0	29,0	481

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
o-Terfenil	85,1	40-135
1-Clorooctadecano	69,1	40-135




QA/QC - 28379/2015 - Spike - TPH-FP

Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
C10	mg/kg	1333,3	1011,0	75,8	40-135	481
C11	mg/kg	1333,3	1077,6	80,8	40-135	481
C12	mg/kg	1333,3	1147,7	86,1	40-135	481
C13	mg/kg	1333,3	1040,9	78,1	40-135	481
C14	mg/kg	1333,3	1076,4	80,7	40-135	481
C15	mg/kg	1333,3	1143,1	85,7	40-135	481
C16	mg/kg	1333,3	1010,9	75,8	40-135	481
C17	mg/kg	1333,3	1010,8	75,8	40-135	481
Pristano	mg/kg	1333,3	1143,1	85,7	40-135	481
C18	mg/kg	1333,3	1077,6	80,8	40-135	481
Fitano	mg/kg	1333,3	1009,7	75,7	40-135	481
C19	mg/kg	1333,3	1041,0	78,1	40-135	481
C20	mg/kg	1333,3	1108,1	83,1	40-135	481
C21	mg/kg	1333,3	1143,1	85,7	40-135	481
C22	mg/kg	1333,3	1017,4	76,3	40-135	481
C23	mg/kg	1333,3	1077,8	80,8	40-135	481
C24	mg/kg	1333,3	1143,1	85,7	40-135	481
C25	mg/kg	1333,3	1011,0	75,8	40-135	481
C26	mg/kg	1333,3	1107,5	83,1	40-135	481
C27	mg/kg	1333,3	1011,0	75,8	40-135	481
C28	mg/kg	1333,3	1041,1	78,1	40-135	481
C29	mg/kg	1333,3	1011,0	75,8	40-135	481
C30	mg/kg	1333,3	1144,3	85,8	40-135	481
C31	mg/kg	1333,3	1277,6	95,8	40-135	481
C32	mg/kg	1333,3	1108,8	83,2	40-135	481
C33	mg/kg	1333,3	1077,6	80,8	40-135	481
C34	mg/kg	1333,3	1041,0	78,1	40-135	481
C35	mg/kg	1333,3	1144,3	85,8	40-135	481
C36	mg/kg	1333,3	1011,0	75,8	40-135	481

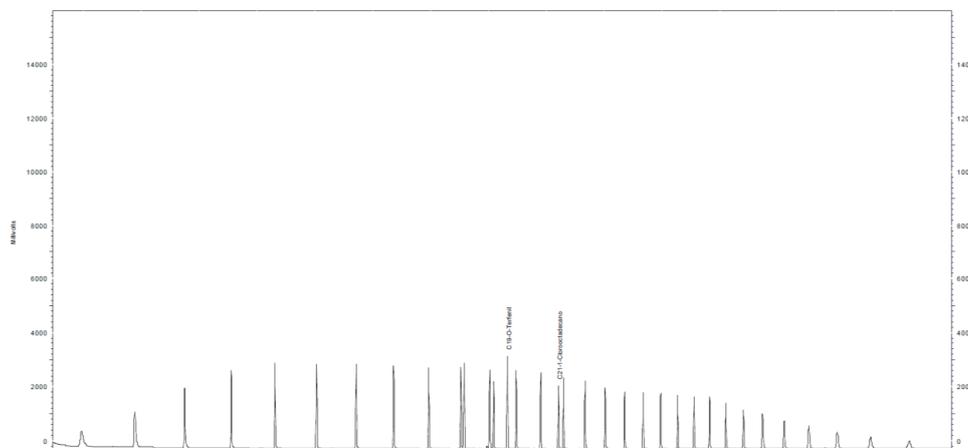
QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação
Padrão de Controle

 o-Terfenil
 1-Clorooctadecano

Recuperação

 (%)
 76,7
 68,6

Critérios de Aceitação

 (%)
 40-135
 40-135




Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
481	USEPA 8015C:2007	POPLOR005	21/12/2015	23/12/2015	28379/2015
482	USEPA 8021B:1996	POPLOR007	21/12/2015	21/12/2015	28311/2015
483	USEPA 8270D:2007	POPLOR006	21/12/2015	23/12/2015	28384/2015
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	21/12/2015	23/12/2015	28367/2015
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	18/12/2015	18/12/2015	0/0

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

HRP: Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo.

MCNR: Mistura complexa não resolvida.

Resultados expressos na base seca.



4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	CRQ 4ª Região nº 04121814
-------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: STRATURA ASFALTOS
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 23/12/2015.

6. Anexos

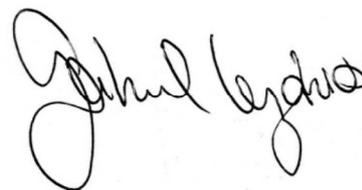
- ✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **2ead8884ca5610**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

12.3. ANEXO III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo Conselho Regional de Química de São Paulo (CRQ – IV Região, SP), válida para os serviços realizados na STRATURA ASFALTOS – PR





CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - IV REGIÃO
Rua Oscar Freire, 2039 - Tel: 3061-6000
Expediente: 2ª a 6ª Feira das 8:00 as 17:00
Atendimento ao Público: 2ª a 6ª Feira das 9:30 as 15:00

ART

CERTIFICADO DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

nº 4591 / 2016

VALIDADE ATÉ **31/03/2017**

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, de acordo com o artigo 27 da lei nº2.800 de 18/06/56, combinado com o artigo 1º da lei nº 6.839 de 30/10/80, que em nossos arquivos consta o registro do estabelecimento **OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA - ME**, registrado neste Conselho sob nº **23010-F**, processo **301113**, CNPJ nº **13.487.115/0001-02**, sito à **R MANUEL FARIA INOJOSA, 103, VILA PEDROSO**, cidade **SÃO PAULO**, UF: **SP** tendo o(a) Profissional: **JULIANO DE ALMEIDA ANDRADE**, registrado(a) neste Conselho com titulo de **BACHAREL EM QUÍMICA**, registro nº **04160548**, processo nº **161354**, como o Responsavel técnico pelas atividades da área da química.

Atestamos que o Estabelecimento e seu Responsavel Técnico acima mencionados encontram-se em situação regular junto a este Conselho Regional de Química.

São Paulo, 07 de março de 2016



Ernesto Hiromiti Okamura
Gerente

12.4. ANEXO IV – Declaração de Responsabilidade Técnica e Legal, assinada pelos respectivos responsáveis, conforme documento válido do IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ



DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE RESOLUÇÃO SMA 90 DE 13 DE NOVEMBRO DE 2012

HERMES MASSAYUKI MIYAGI – *Responsável Legal* da **STRATURA ASFALTOS S.A. (STRATURA / UNIDADE DE CAMPO LARGO – PR)** (CNPJ 59.128.553/0002-58), em conjunto com **JULIANO DE ALMEIDA ANDRADE** e **RICARDO GONÇALVES** – *Responsáveis* da **OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.**, declaram, sob penas de responsabilização administrativa, civil e penal¹, que todas as informações prestadas ao **IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**, nos moldes dos documentos e **ESTUDOS AMBIENTAIS DE “AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS PARA FINS DE ENCERRAMENTO TOTAL DAS ATIVIDADES E DESMONTAGEM DA UNIDADE FABRIL”** ora apresentados², são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pelo **IAP** e se encontram em consonância com o que determina a Resolução SMA 90 de 13 de novembro de 2012.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos e laudos de ensaios que subsidiam as informações prestadas ao **IAP** poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimento previsto no documento “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, para fins de auditoria.

São Paulo, 10 de fevereiro de 2016.

Responsável Técnico – OXI AMBIENTAL
Nome: JULIANO DE ALMEIDA ANDRADE
CPF: 045.216.446-00 | CRQ-SP 04160548

Responsável Legal – OXI AMBIENTAL
Nome: RICARDO GONÇALVES
CPF: 034.721.889-01

Responsável Legal – STRATURA ASFALTOS S.A.
Nome: HERMES MASSAYUKI MIYAGI
CPF: 028.916.298-09

¹ O artigo 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece: “Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:

Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.

§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa”.

² O artigo 2º, § 2º da Resolução SMA Nº 90, de 13 de novembro de 2012 estabelece: Quando não houver laboratórios que atendam às condições previstas no § 1º, no que se refere à realização de ensaios físicos, químicos e biológicos, serão aceitos resultados analíticos emitidos por laboratórios acreditados pela Coordenação Geral de Acreditação – CGCRE para outro(s) ensaio(s), desde que seja utilizada a mesma técnica analítica do(s) ensaio(s) de interesse.

O artigo 2º, § 3º da Resolução SMA Nº 90, de 13 de novembro de 2012 estabelece: Quando não houver laboratórios que atendam às condições previstas no § 1º e § 2º, poderão, a critério dos órgãos do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, ser aceitos resultados analíticos complementados de evidências objetivas que garantam a sua qualidade, mediante a definição, pelas áreas competentes do **IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ**, dos itens de controle de qualidade analítica necessários para cada situação específica.

OXI
ambiental 

