

Relatório Semestral de Acompanhamento do Plano Básico Ambiental

Duplicação da BR-386/RS Trecho Tabaí-Estrela

TOMO II



OUTUBRO/2012 - MARÇO/2013

DNIT



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT

OBRAS PRIORITÁRIAS DE MELHORIA DE CAPACIDADE DA BR-386/RS,
INCLUINDO A DUPLICAÇÃO DA PISTA EXISTENTE

**RELATÓRIO SEMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO BÁSICO
AMBIENTAL**

Outubro/2012 – Março/2012

RODOVIA: BR-386/RS

TRECHO: ENTR. BR-158(A) (DIV. SC/RS) - ENTR. BR-116(B)/290 (PORTO ALEGRE)

SUBTRECHO: ENTR. BR-453(B)/RS-129 (ESTRELA) - ENTR. BR-287(A) (TABAÍ)

SEGMENTO: km 351,5 - km 386,0

EXTENSÃO: 34,5 km

CÓDIGO PNV: 386BRS0260, 386BRS0263 E 386BRS0265

TOMO II

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Decibelímetro Digital, MSL-1354	11
Figura 2 - Máquina fotográfica SONY – DSC-HX5V.....	12
Figura 3 - GPS garmin modelo NUVI 255	12
Figura 4 - Estação Automática de Bento Gonçalves - A840.....	14
Figura 5 - Condições climáticas no dia 17/10/2012.....	15
Figura 6 - Condições climáticas no dia 18/10/2012.....	15
Figura 7- Condições climáticas no dia 19/10/2012.....	16
Figura 8 - Condições climáticas no dia 14/01/2013.....	16
Figura 9 - Condições climáticas no dia 15/01/2013.....	17
Figura 10 - Condições climáticas no dia 16/01/2013.....	17
Figura 11 - Condições climáticas no dia 17/01/2013.....	18
Figura 12– Pontos de Amostragem.....	95
Figura 13– Escala Ringelmann.....	102
Figura 14 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais.	123
Figura 15 - Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas. ...	125
Figura 16- Localização dos pontos alternativos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas.....	126
Figura 17– Arroio Estrela pontos de coleta a Jusante e Montante.	127
Figura 18 – Arroio Concórdia pontos de coleta a Jusante e Montante.	127
Figura 19– Arroio Santa Cruz pontos de coleta a Jusante e Montante.....	128
Figura 20 – Poço 2 – Languiru.....	128
Figura 21 – Poço 2a – Degasperí.....	129
Figura 22 – Poço 4a – LD Fazenda Vilanova.....	129
Figura 23 – Poço 5 – LE Fazenda Vilanova.....	130
Figura 24– Poço 3a – Tubo de Concreto	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Nível de Pressão Sonora - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS.	24
Gráfico 2 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.	26
Gráfico 3 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.	27
Gráfico 4 - Nível de Pressão Sonora – Km 368, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	29
Gráfico 5 - Nível de Pressão Sonora – Km 372, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	31
Gráfico 6 - Nível de Pressão Sonora – Km 378, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	32
Gráfico 7 - Nível de Pressão Sonora – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	34
Gráfico 8 - Nível de Pressão Sonora - Alojamento (BELGA Terraplenagem).	36
Gráfico 9 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem.	38
Gráfico 10 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem – batedores secundários....	40
Gráfico 11 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem.	41
Gráfico 12 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.....	43
Gráfico 13 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.....	44
Gráfico 14 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.	46
Gráfico 15 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.	47
Gráfico 16 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS.....	49
Gráfico 17 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – Viaduto.	50
Gráfico 18 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS.	52
Gráfico 19 - Nível de Pressão Sonora - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS.	55
Gráfico 20 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.	57

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Gráfico 21 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.	59
Gráfico 22 - Nível de Pressão Sonora – Km 351, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	61
Gráfico 23 - Nível de Pressão Sonora – Km 352, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	63
Gráfico 24 - Nível de Pressão Sonora – Km 358, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	64
Gráfico 25 - Nível de Pressão Sonora – Km 369, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	66
Gráfico 26 - Nível de Pressão Sonora – Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	67
Gráfico 27 - Nível de Pressão Sonora – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.	69
Gráfico 28 - Nível de Pressão Sonora - Alojamento (BELGA Terraplenagem).	71
Gráfico 29 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.	73
Gráfico 30 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.	74
Gráfico 31 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem – centro de controle.	76
Gráfico 32 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.	77
Gráfico 33 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.	79
Gráfico 34 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.	81
Gráfico 35 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS.	83
Gráfico 36 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Tabai/RS.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala Beaufort.....	19
Tabela 2 - Resultado da interferência de ventos na coleta de dados.	20
Tabela 3 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)	22
Tabela 4 - Pressão Sonora Média nos pontos de amostragem.....	85
Tabela 5 - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.....	88
Tabela 6 - Fontes e características de alguns poluentes atmosféricos – FEPAM/2011.....	92
Tabela 7 – efeitos dos principais poluentes na atmosfera – FEPAM/2011.....	93
Tabela 8 – Localização dos Pontos de Amostragem.....	95
Tabela 9 – Índice da Qualidade do Ar (IQA) – FEPAM/2011	103
Tabela 10 – Padrões e Classificação da Qualidade do Ar – FEPAM/2011.....	104
Tabela 11 – Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas superficiais	122
Tabela 12 - Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas subterrânea	124
Tabela 13 - Pontos alternativos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas subterrânea	126
Tabela 14 – Limites máximos para cada classe, segundo a Resolução CONAMA 357/05.....	133
Tabela 15 – Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), consideráveis segundo a resolução CONAMA 396/08.....	135
Tabela 16 – Exemplo de estabelecimento de padrões por classe, considerando o uso concomitantemente para consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação, segundo a Resolução CONAMA 396/08.	138
Tabela 17 – Resultados campanha de monitoramento de água superficial Abril.....	140
Tabela 18 – Resultados campanha de monitoramento de água superficial julho.	141
Tabela 19 - Resultados campanha de monitoramento de água subterrânea.....	143
Tabela 20 - Resultados campanha de monitoramento de água subterrânea.....	144

SUMÁRIO

1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS, NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	8
1.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.	10
1.2 CONDIÇÕES DO TEMPO NOS DIAS E NOS LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	13
1.3 PONTOS DE MEDIÇÃO OUTUBRO.....	20
1.3.1 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Estrela/RS.....	22
1.3.2 Ponto de monitoramento – Acampamento Indígena.....	24
1.3.3 Ponto de Monitoramento – KM 360/383, Margens da BR–386, Trechos Com obras.....	27
1.3.4 Ponto de Monitoramento – Canteiro de Obras – Alojamento (Belga Terraplenagem).	34
1.3.5 Ponto de monitoramento – Usina de Asfalto/Britagem.....	36
1.3.6 Ponto de Monitoramento – Pedreira.....	45
1.3.7 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Fazenda Vilanova/RS.....	48
1.3.8 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município De Tabai/RS.....	51
1.4 PONTOS DE MEDIÇÃO JANEIRO.	53
1.4.1 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Estrela/RS.....	53
1.4.2 Ponto de monitoramento – Acampamento Indígena.....	55
1.4.3 Ponto de Monitoramento – KM 351/383, Margens da BR–386.....	59
1.4.4 Ponto de Monitoramento – Canteiro de Obras – Alojamento (Belga Terraplenagem).	69
1.4.5 Ponto de monitoramento – Usina de Asfalto/Britagem.....	71
1.4.6 Ponto de Monitoramento – Pedreira.....	78

1.4.7 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Fazenda Vilanova/RS.....	81
1.4.8 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município De Tabaí/RS.....	83
1.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.	85
1.6 MEDIDAS MITIGADORAS.	89
2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	90
2.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.	94
2.1.1 Pontos de Amostragem.	94
2.2 RESULTADOS.	107
2.2.1 Plano de Coleta de Dados Outubro	107
2.2.2 Plano de Coleta de Dados Janeiro.....	109
2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.	116
3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA.....	120
3.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.	122
3.1.1 Pontos de Amostragem.	122
3.2 FOTOS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	127
3.3 FOTOS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS..	128
3.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	132
3.5 RESULTADOS.	139
3.5.1 Águas Superficiais.....	139
3.5.2 Águas Subterrâneas.....	142
3.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.	158
4 ANEXO.....	165

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS, NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Este programa insere-se no Plano Básico Ambiental - PBA das obras de duplicação da rodovia BR-386/RS, trecho: ENTR BR-158(A) (DIV SC/RS) – ENTR BR-116(B)/290 (Porto Alegre), subtrecho: ENTR BR-453/RS-130 (p/ Lajeado) – ENTR BR-287(A) (tabaí), Segmento: km 350,8 – km 386,0, com 35,2 km de extensão.

Através da parceria entre o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT e a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, através do Termo de Cooperação nº 677/2011-DPP e processo nº 50600.016840/2011-64, que objetivam a execução de Programas Ambientais na BR-386/RS, trecho Tabai-Estrela, entre os km 350,8 – km 386,0 com 35,2 km de extensão.

O trecho de rodovia da BR-386/RS a ser duplicado e restaurado se desenvolve entre o limite do perímetro urbano da cidade de Estrela, no km 351,5, coincidindo com o final da pista duplicada entre Lajeado e Estrela, e o entroncamento com a RSC/287, no km 385,0, localizado junto à cidade de Tabai.

A rodovia corta o estado do Rio Grande do Sul no sentido geral noroeste-sudeste, idêntica orientação mantida no segmento Estrela-Entroncamento RST/287. O segmento está localizado na porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul, atravessando os municípios de Tabai, Taquari, Fazenda Vilanova, Bom Retiro do Sul e Estrela.

Apenas os municípios de Tabai, Estrela e Fazenda Vilanova possuem seus núcleos urbanos na Área de Influência Direta. Nos demais, a rodovia corta áreas rurais.

Por tratar-se de um importante corredor rodoviário, o segmento Estrela-Entroncamento RST/287 (Tabai) apresenta elevada concentração de ocupação residencial, além de empreendimentos comerciais, industriais e de serviços ao longo de sua diretriz.

JUSTIFICATIVA

Como as atividades que envolvem a construção da rodovia implicam em utilização de máquinas e equipamentos e inerentemente são geradores de ruído, justifica-se a aplicação deste programa com a finalidade de garantir uma qualidade sonora, dentro de padrões aceitáveis, necessária ao ecossistema influenciado pelo empreendimento bem como aos trabalhadores da obra.

Essa qualidade se mantém com o monitoramento da evolução da emissão de ruídos nas áreas de entorno do empreendimento, em dispositivos específicos como máquinas, acampamento, oficinas, entre outros e com a implementação de medidas de controle dessas emissões na fase de construção do empreendimento.

OBJETIVOS

O objetivo deste programa é monitorar e mitigar o impacto provocado pelos ruídos decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender à Resolução CONAMA 001/90, que estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos por atividades industriais, e que considera como aceitáveis os níveis de ruído previstos pela norma ABNT NBR 10.151/00.

INDICADORES

Níveis de emissão de ruídos consubstanciados na norma ABNT NBR 10.151/00.

PÚBLICO-ALVO

Trabalhadores da empresa construtora e comunidades do entorno.

1.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Escolha dos pontos de medição

A qualidade sonora do ambiente será mantida com o monitoramento da evolução da emissão de ruídos pelo maquinário durante a construção da nova pista e junto aos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento.

As medições devem ser feitas prioritariamente nos seguintes locais:

- Locais do canteiro de obras, áreas de apoio e frentes de trabalho, junto às fontes de emissão de ruído;
- Usina de Asfalto e Britagem;
- Pedreira;
- Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem);
- Frente de Obras ao longo da rodovia BR-386;
- Próximas às residências dos núcleos urbanos de Tabai, Fazenda Vilanova e Estrela;
- Núcleo Urbano de Estrela;
- Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova;
- Núcleo Urbano de Tabai.
- No km 360, próximo à comunidade indígena Kaingang;

EQUIPAMENTOS

Para a realização da medição foi utilizado um medidor de nível de pressão sonora com as seguintes especificações:

Equipamento: Decibelímetro Digital MSL-1354

Marca: Minipa,

Referência Normativa:

- IEC 61672-1 Classe 2
- ANSI S1.4 Tipo 2

Figura 1 - Decibelímetro Digital, MSL-1354



Número de Série: MB 1354000008

Fotografias:

Foi utilizada uma máquina fotográfica digital da marca SONY, modelo DSC-HX5V.

Figura 2 - Máquina fotográfica SONY – DSC-HX5V



GPS: Foi utilizado um GPS garmin modelo NUVI 255.

Figura 3 - GPS garmin modelo NUVI 255



CONDIÇÃO DE MEDIÇÃO

As medições foram realizadas a 1,2 m acima do solo, com um mínimo de 1,5 m de distância entre paredes e construções e com uso da curva de compensação “A”, em circuito de resposta rápida “fast”, do medidor de nível sonoro “decibelímetro”.

PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

Algumas medições foram simuladas em locais equidistantes entre, a fonte de ruído (maquinas, equipamentos, transito da rodovia) e o receptor (residências próximas a obra), no entanto não diminuem a confiabilidade dos dados obtidos.

As medições para análise de impacto dos ruídos junto aos trabalhadores, conforme NR15 e NR16, foram realizadas muito próximas ao trabalhador ou em pontos equidistantes, e considerada as suas jornadas de trabalho, definindo assim a dose de ruído para a função medida.

1.2 CONDIÇÕES DO TEMPO NOS DIAS E NOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

- Como o som propagado ao ar livre sofre atenuação devido a diversos fatores, como a vegetação, a variação de temperatura e o efeito do vento; as condições do tempo nos dias e nos locais das medições foram consideradas.
- As medições foram realizadas entre os dias 17 a 19 de outubro de 2012, e 14 a 17 de janeiro de 2013, nos períodos que antecedem o inicio dos trabalhos e em seguida com os equipamentos em funcionamento, em período noturno e diurno, longe de interferências elétricas;

- Nesses dias de avaliações do nível de pressão sonora, na área em estudo, os dados de temperatura, velocidade do vento e umidade relativa do ar foram obtidos através das informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Metrologia – INMET. Foi tomado como ponto central a região urbana do município de Fazenda Vilanova e por não existir estação meteorológica ao longo dos municípios do entorno do trecho em duplicação da BR-386, foram escolhidas num primeiro momento três estações mais próximas:
 - Porto Alegre (distante aproximadamente 74,83Km, num traçado retilíneo até o município de Fazenda Vilanova),
 - Rio Pardo (distante aproximadamente 68,72Km, num traçado retilíneo até o município de Fazenda Vilanova), e a
 - Bento Gonçalves (distante aproximadamente 54,61Km, num traçado retilíneo até o município de Fazenda Vilanova).

- Os parâmetros foram adotados da Estação Automática de Bento Gonçalves/RS, considerando a menor distância com a área analisada.

Figura 4 - Estação Automática de Bento Gonçalves - A840.

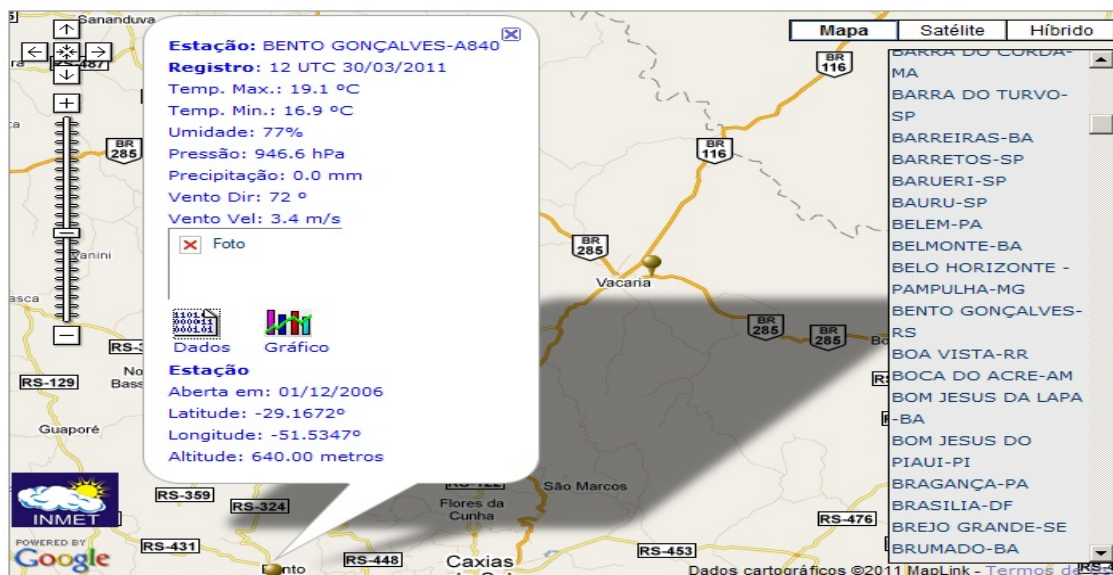


Figura 5 - Condições climáticas no dia 17/10/2012.

Hora UTC	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação	Chuva
	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.	Raj.	(kJ/m²)	(mm)
00	22.9	24.0	22.7	72	72	66	17.5	17.5	16.9	938.7	938.7	937.3	1.0	142°	1.8	-3.54	0.0
01	23.6	23.6	22.7	70	72	69	17.8	17.8	17.4	939.5	939.5	938.7	1.7	164°	3.0	-3.54	0.0
02	23.0	23.7	22.9	73	73	68	17.9	17.9	17.5	939.4	939.6	939.4	1.1	153°	3.8	-3.54	0.0
03	22.1	23.1	22.1	80	80	73	18.5	18.6	17.9	939.5	939.5	939.4	0.9	118°	3.3	-3.54	0.0
04	20.9	22.1	20.8	85	85	80	18.3	18.5	18.2	939.1	939.5	939.1	0.9	120°	3.5	-3.54	0.0
05	20.5	20.9	20.5	86	87	85	18.2	18.4	18.1	938.6	939.1	938.6	1.8	84°	3.7	-3.54	0.0
06	19.9	20.5	19.7	91	91	86	18.4	18.5	18.0	938.4	938.7	938.4	2.3	67°	4.2	-3.54	0.0
07	19.9	20.2	19.8	90	91	89	18.3	18.4	18.2	938.1	938.4	938.0	2.8	78°	5.1	-3.54	0.0
08	19.4	19.9	19.3	89	91	89	17.5	18.3	17.5	938.0	938.2	937.9	1.9	73°	5.9	-3.54	0.0
09	19.3	19.5	18.9	92	92	89	18.0	18.0	17.5	938.1	938.3	938.0	0.7	150°	3.6	57.39	0.0
10	21.7	21.8	19.3	79	92	77	17.8	18.2	17.4	938.4	938.4	938.0	1.4	60°	3.4	547.6	0.0
11	22.7	23.6	21.2	72	81	70	17.3	18.5	17.3	938.7	938.9	938.4	1.6	30°	3.3	1354.	0.0
12	24.6	24.9	22.7	67	73	64	17.9	18.6	17.4	938.9	939.0	938.7	2.3	13°	5.2	2233.	0.0
13	26.2	26.8	24.5	61	67	60	18.0	18.9	17.7	939.3	939.3	938.9	2.1	339°	7.4	2951.	0.0
14	28.3	28.7	26.0	55	63	53	18.5	19.5	17.5	939.2	939.3	939.1	1.8	266°	4.9	3442.	0.0
15	30.0	30.2	28.2	47	57	45	17.5	19.6	16.9	938.7	939.2	938.7	2.3	293°	5.3	3766.	0.0
16	31.0	31.8	29.9	34	49	34	13.5	18.1	13.5	938.5	938.9	938.5	1.9	259°	5.5	3892.	0.0
17	31.8	31.8	30.4	34	41	33	14.1	16.0	13.0	938.2	938.5	938.2	2.3	257°	5.2	3730.	0.0
18	29.3	32.3	29.3	60	62	32	20.9	21.2	13.3	937.7	938.2	937.7	4.1	183°	7.2	3346.	0.0
19	28.8	29.8	28.8	61	62	57	20.5	21.5	19.9	936.9	937.7	936.9	3.2	138°	7.2	1839.	0.0
20	28.1	28.8	27.9	62	65	60	20.0	21.0	20.0	936.2	936.9	936.1	4.3	148°	8.3	1163.	0.0
21	27.2	28.3	27.0	66	66	61	20.2	20.4	19.8	936.3	936.5	936.2	3.4	121°	9.0	1300.	0.0
22	26.0	27.2	26.0	71	71	65	20.4	20.5	19.9	937.0	937.0	936.0	2.0	118°	9.0	314.4	0.0
23	24.1	26.0	24.1	78	78	71	20.0	20.4	20.0	937.2	937.2	936.7	3.2	98°	8.6	4.644	0.0

Figura 6 - Condições climáticas no dia 18/10/2012.

Hora UTC	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação	Chuva
	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.	Raj.	(kJ/m²)	(mm)
00	24.1	24.5	24.0	73	79	72	18.9	20.2	18.9	937.0	937.2	936.5	3.9	94°	10.3	-3.54	0.0
01	23.4	24.1	23.4	75	75	71	18.7	18.8	18.3	937.8	938.0	937.0	3.4	72°	8.7	-3.54	0.0
02	23.3	23.4	23.2	77	77	75	19.0	19.0	18.7	938.4	938.6	937.8	2.7	57°	8.0	-3.51	0.0
03	23.0	23.3	22.8	78	79	77	19.0	19.0	19.0	937.7	938.4	937.4	5.3	44°	8.9	-3.43	0.0
04	22.7	23.0	22.6	80	80	78	19.0	19.0	19.0	937.3	937.8	937.2	5.9	43°	10.3	-2.94	0.0
05	22.4	22.7	22.3	82	82	80	19.2	19.2	19.0	937.0	937.3	936.6	5.2	39°	10.5	-2.90	0.0
06	22.2	22.4	22.1	84	84	82	19.3	19.3	19.2	937.4	937.6	937.0	3.6	49°	9.0	-2.77	0.0
07	22.1	22.2	22.1	84	84	84	19.4	19.4	19.3	937.9	937.9	937.4	3.7	27°	7.4	-1.36	0.0
08	22.0	22.2	22.0	85	86	84	19.5	19.6	19.4	937.7	937.9	937.5	3.6	17°	7.0	-2.37	0.0
09	21.9	22.1	21.8	85	87	85	19.4	19.5	19.4	937.6	937.9	937.6	4.9	23°	8.0	16.44	0.0
10	22.3	22.3	21.4	81	87	81	18.9	19.4	18.7	938.4	938.5	937.6	2.9	20°	8.2	278.9	0.0
11	24.0	24.0	22.2	71	81	69	18.4	19.1	17.7	938.8	938.8	938.4	3.7	347°	7.0	1295.	0.0
12	24.7	24.9	23.6	63	72	62	17.2	18.6	16.7	938.5	939.0	938.5	5.1	321°	9.5	2048.	0.0
13	25.9	26.6	24.7	61	67	59	17.8	19.1	17.1	938.8	938.9	938.5	2.6	347°	9.5	2525.	0.0
14	27.5	27.7	25.9	57	62	54	18.1	18.8	17.2	938.6	938.8	938.6	3.2	355°	6.9	3196.	0.0
15	27.5	28.8	26.7	59	61	52	18.8	19.3	17.4	938.2	938.6	938.2	3.5	7°	7.7	2927.	0.0
16	28.4	28.4	27.1	57	59	55	19.0	19.1	17.7	937.7	938.2	937.6	3.5	360°	8.2	2604.	0.0
17	27.9	29.4	27.7	57	57	52	18.5	19.5	18.2	937.5	937.7	937.3	4.4	316°	8.9	2398.	0.0
18	28.1	28.5	27.6	59	60	57	19.3	19.6	18.5	937.2	937.5	937.2	4.0	325°	9.3	1645.	0.0
19	26.5	28.4	26.5	63	63	56	18.9	19.6	18.5	937.2	937.3	937.2	4.4	313°	9.4	1137.	0.0
20	26.1	26.8	26.1	66	66	62	19.3	19.6	18.8	936.5	937.2	936.4	3.5	292°	9.4	885.3	0.0
21	25.3	26.1	25.3	66	68	65	18.4	19.6	18.2	936.7	936.8	936.5	2.7	296°	6.7	531.9	0.0
22	24.5	25.3	24.5	69	70	65	18.5	18.9	18.4	935.8	936.7	935.6	1.5	357°	5.0	240.6	0.0
23	24.1	24.6	24.0	68	70	65	17.8	18.6	17.6	936.4	936.4	935.8	2.0	15°	3.9	8.189	0.0

Figura 7- Condições climáticas no dia 19/10/2012.

Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação	Chuva
	UTC	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.	Raj.	(kJ/m ²)
00	24.1	24.3	24.0	67	68	65	17.5	17.8	17.3	936.8	936.8	936.4	1.0	31°	3.0	-2.71	0.0
01	23.6	24.2	23.5	74	74	66	18.7	18.7	17.5	937.3	937.4	936.7	2.6	31°	5.3	-3.52	0.0
02	23.3	23.6	23.2	75	76	74	18.7	18.8	18.7	937.4	937.4	937.2	3.9	27°	8.4	-3.01	0.0
03	23.1	23.3	23.0	75	76	75	18.4	18.7	18.4	937.0	937.6	937.0	5.0	30°	8.8	-3.51	0.0
04	23.1	23.2	23.0	72	75	72	17.8	18.3	17.8	936.5	937.0	936.5	4.7	32°	9.3	-3.53	0.0
05	23.0	23.2	22.9	72	72	72	17.7	17.8	17.7	936.0	936.5	936.0	4.2	25°	9.3	-3.53	0.0
06	22.9	23.2	22.8	74	74	72	18.1	18.1	17.7	935.7	936.0	935.6	4.6	35°	10.0	-3.52	0.0
07	22.7	23.0	22.7	77	77	74	18.6	18.6	18.1	935.7	935.8	935.5	4.9	30°	9.0	-3.54	0.0
08	22.4	22.9	22.4	81	81	77	18.9	19.0	18.5	935.9	936.1	935.7	4.8	30°	10.0	-3.54	0.0
09	22.9	22.9	22.4	79	81	79	19.2	19.2	19.0	935.9	936.0	935.6	5.4	22°	9.7	29.22	0.0
10	24.3	24.3	22.9	74	79	74	19.4	19.4	19.1	936.1	936.1	935.8	5.3	5°	11.5	498.5	0.0
11	26.2	26.2	24.3	69	74	69	20.0	20.0	19.3	936.7	936.8	936.1	4.2	352°	9.8	1393.	0.0
12	27.8	28.1	25.7	64	69	63	20.4	20.8	19.4	936.4	936.7	936.3	4.1	336°	8.8	2161.	0.0
13	29.2	29.7	27.4	56	65	54	19.6	20.9	19.4	936.0	936.4	935.8	8.0	321°	18.1	2810.	0.0
14	30.2	31.1	29.1	53	56	50	19.7	20.1	19.0	936.2	936.3	935.8	7.4	329°	20.1	3148.	0.0
15	30.2	31.5	30.0	53	55	50	19.7	20.4	19.3	935.9	936.2	935.8	7.9	322°	16.9	3187.	0.0
16	31.1	32.2	29.9	51	55	49	19.7	20.3	19.1	935.2	935.9	935.2	5.8	313°	15.7	2381.	0.0
17	32.4	32.7	30.6	47	53	46	19.7	20.5	19.1	934.7	935.2	934.6	5.4	304°	12.9	2118.	0.0
18	33.1	33.3	31.0	44	50	44	19.0	20.1	18.3	934.7	935.0	934.5	7.0	309°	20.3	2607.	0.0
19	21.4	33.3	21.4	93	93	41	20.1	20.1	17.8	937.4	937.6	934.5	8.0	241°	17.8	1346.	3.4
20	20.6	21.3	20.1	97	97	93	20.0	20.1	19.6	938.3	938.4	937.2	3.1	237°	15.7	251.2	6.2
21	20.2	21.1	20.2	96	97	96	19.6	20.4	19.6	938.9	939.0	938.2	1.1	248°	6.2	504.8	0.0
22	20.3	20.5	20.0	95	96	94	19.5	19.7	19.4	938.9	939.0	938.7	2.1	46°	4.3	119.1	0.2
23	20.6	20.6	20.0	91	96	91	19.0	19.6	19.0	938.8	939.1	938.7	2.2	60°	4.5	6.692	0.0

Figura 8 - Condições climáticas no dia 14/01/2013.

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação	Chuva
		UTC	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.	Raj.	(kJ/m ²)
14/01/2013	00	20.5	21.4	20.5	81	81	76	17.1	17.2	17.1	944.4	944.4	943.9	2.5	103°	8.0	-3.54	0.0
14/01/2013	01	20.3	20.6	20.3	78	81	77	16.4	17.1	16.4	944.8	944.8	944.4	2.9	93°	7.4	-3.54	0.0
14/01/2013	02	19.6	20.3	19.6	78	79	77	15.6	16.3	15.6	944.9	945.0	944.7	4.1	77°	8.6	-3.54	0.0
14/01/2013	03	19.1	19.7	19.0	79	79	78	15.4	15.6	15.4	944.4	944.9	944.4	4.1	77°	8.6	-3.54	0.0
14/01/2013	04	18.8	19.1	18.8	80	81	79	15.4	15.5	15.3	944.2	944.4	944.2	3.7	70°	7.1	-3.54	0.0
14/01/2013	05	18.6	18.9	18.6	80	81	80	15.2	15.4	15.2	943.7	944.2	943.7	4.0	65°	6.9	-3.42	0.0
14/01/2013	06	18.5	18.8	18.5	78	81	77	14.7	15.2	14.7	943.4	943.7	943.3	4.5	64°	8.0	-3.54	0.0
14/01/2013	07	18.1	18.5	18.0	79	79	78	14.4	14.7	14.4	943.7	943.7	943.3	2.7	58°	7.9	-3.54	0.0
14/01/2013	08	17.6	18.0	17.5	81	81	79	14.3	14.4	14.2	944.1	944.1	943.7	2.0	62°	5.6	-3.54	0.0
14/01/2013	09	17.7	17.9	17.5	80	81	79	14.3	14.3	14.1	944.5	944.5	944.1	2.8	43°	5.8	3.123	0.0
14/01/2013	10	18.6	18.6	17.5	78	82	78	14.7	14.8	14.3	944.6	944.7	944.5	2.5	46°	5.8	339.5	0.0
14/01/2013	11	19.8	19.9	18.6	74	78	74	15.1	15.4	14.7	945.0	945.1	944.6	2.9	33°	6.4	1184.	0.0
14/01/2013	12	21.1	21.6	19.6	71	75	68	15.7	16.0	14.8	945.0	945.1	944.9	3.1	41°	7.4	2019.	0.0
14/01/2013	13	23.7	23.7	21.1	63	71	63	16.3	16.7	15.4	944.8	945.0	944.8	2.0	40°	6.2	2712.	0.0
14/01/2013	14	24.4	24.4	22.9	60	66	59	16.0	16.7	15.3	944.6	944.8	944.6	1.3	354°	5.2	3302.	0.0
14/01/2013	15	25.7	26.4	24.1	56	63	55	16.3	17.8	15.3	944.1	944.6	944.1	1.8	172°	4.2	3670.	0.0
14/01/2013	16	26.1	26.7	25.3	51	58	47	15.2	17.2	13.9	943.6	944.1	943.5	1.0	84°	4.2	1897.	0.0
14/01/2013	17	26.4	26.5	25.2	59	62	48	17.8	18.2	14.2	943.3	943.6	943.3	1.9	171°	4.3	1270.	0.0
14/01/2013	18	25.6	27.2	24.9	57	63	56	16.4	18.7	16.4	943.0	943.3	943.0	4.1	142°	7.6	1625.	0.0
14/01/2013	19	26.0	26.6	25.3	55	59	52	16.1	17.1	15.1	942.6	943.0	942.5	4.5	147°	8.5	2910.	0.0
14/01/2013	20	25.7	26.6	25.5	56	57	53	16.3	17.1	15.7	942.0	942.6	942.0	4.5	144°	9.9	2228.	0.0
14/01/2013	21	24.6	25.9	24.5	63	63	55	17.1	17.2	16.0	941.8	942.0	941.7	4.2	133°	8.9	1371.	0.0
14/01/2013	22	22.7	24.6	22.7	72	72	63	17.4	17.4	17.0	942.1	942.2	941.6	4.9	148°	9.2	469.3	0.0
14/01/2013	23	21.3	22.8	21.3	77	77	72	17.2	17.4	17.1	942.2	942.2	942.0	4.7	136°	9.4	25.19	0.0

Figura 9 - Condições climáticas no dia 15/01/2013.

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
		UTC	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.		
15/01/2013	00	20.4	21.3	20.4	80	80	77	16.9	17.1	16.8	942.3	942.4	942.0	3.4	103°	7.9	-3.54	0.0
15/01/2013	01	20.3	20.5	20.2	81	82	80	16.9	17.1	16.9	942.5	942.7	942.3	3.9	83°	7.1	-3.54	0.0
15/01/2013	02	19.9	20.5	19.9	78	81	76	16.0	16.9	16.0	942.8	942.8	942.5	4.3	65°	9.4	-3.54	0.0
15/01/2013	03	19.4	19.9	19.3	80	81	78	15.9	16.1	15.9	942.6	942.9	942.6	3.8	69°	7.9	-3.54	0.0
15/01/2013	04	18.9	19.5	18.9	80	80	79	15.4	15.9	15.4	941.9	942.6	941.9	3.7	67°	6.9	-3.54	0.0
15/01/2013	05	18.8	19.1	18.8	80	80	79	15.2	15.4	15.2	941.5	942.0	941.5	3.9	63°	7.4	-3.54	0.0
15/01/2013	06	18.5	18.8	18.3	81	81	80	15.1	15.2	15.0	941.6	941.7	941.4	2.7	78°	6.3	-3.54	0.0
15/01/2013	07	18.1	18.6	18.1	82	82	80	14.9	15.1	14.9	941.7	941.7	941.4	2.6	76°	6.4	-3.54	0.0
15/01/2013	08	17.9	18.2	17.8	83	83	82	14.9	15.0	14.9	942.0	942.0	941.7	2.0	64°	5.4	-3.54	0.0
15/01/2013	09	17.9	17.9	17.4	83	85	83	14.9	15.0	14.7	942.3	942.4	942.0	2.4	66°	4.3	5.816	0.0
15/01/2013	10	19.5	19.5	17.9	78	83	77	15.5	15.5	14.9	942.6	942.6	942.3	1.8	83°	4.5	332.4	0.0
15/01/2013	11	20.8	21.1	19.5	72	78	71	15.6	16.0	15.1	942.6	942.8	942.6	2.7	59°	5.5	1162.	0.0
15/01/2013	12	22.3	22.5	20.8	67	73	67	16.0	16.4	15.6	942.4	942.6	942.4	2.7	61°	6.5	2001.	0.0
15/01/2013	13	24.0	24.3	22.3	66	69	62	17.3	17.5	15.8	942.3	942.5	942.3	2.3	18°	6.0	2709.	0.0
15/01/2013	14	25.3	25.4	23.4	59	67	58	16.7	17.7	15.8	942.0	942.3	942.0	1.7	26°	5.3	3276.	0.0
15/01/2013	15	25.6	27.0	24.7	52	61	51	14.9	17.9	14.9	941.3	942.0	941.3	1.8	197°	4.4	3559.	0.0
15/01/2013	16	25.5	27.1	25.0	63	64	52	17.9	18.4	14.9	940.6	941.3	940.5	2.5	168°	5.3	2828.	0.0
15/01/2013	17	26.7	26.9	25.2	56	65	56	17.3	19.2	17.3	939.9	940.6	939.9	2.9	178°	6.9	3016.	0.0
15/01/2013	18	25.1	26.6	24.9	63	63	56	17.5	18.4	17.0	939.6	939.9	939.4	3.9	147°	8.2	2183.	0.0
15/01/2013	19	25.1	25.2	24.6	63	64	60	17.5	17.6	16.9	939.0	939.6	939.0	3.0	170°	8.3	1727.	0.0
15/01/2013	20	23.8	25.2	23.8	67	68	62	17.4	18.1	17.1	939.1	939.3	938.9	4.6	143°	9.6	1455.	0.0
15/01/2013	21	23.6	24.0	23.6	68	68	67	17.5	17.7	17.2	939.1	939.1	938.7	4.1	103°	9.6	1001.	0.0
15/01/2013	22	21.2	23.6	20.2	80	85	63	17.6	17.9	15.3	938.5	939.3	938.5	3.1	119°	10.2	339.8	1.2
15/01/2013	23	20.5	21.2	20.4	79	82	78	16.8	17.6	16.7	939.4	939.4	938.4	2.1	105°	5.9	54.47	0.0

Figura 10 - Condições climáticas no dia 16/01/2013.

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
		UTC	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.		
16/01/2013	00	19.3	20.5	19.2	86	87	79	17.0	17.1	16.5	940.3	940.3	939.4	2.1	90°	5.3	-3.54	0.0
16/01/2013	01	19.0	19.7	19.0	83	86	81	16.0	17.0	16.0	940.2	940.3	940.0	1.5	83°	5.5	-3.53	0.0
16/01/2013	02	19.0	19.3	18.8	82	84	81	15.8	16.1	15.7	940.3	940.4	940.1	2.4	72°	5.1	-3.54	0.0
16/01/2013	03	18.6	19.0	18.5	84	84	82	15.9	15.9	15.7	940.1	940.3	940.0	1.2	75°	4.2	-3.54	0.0
16/01/2013	04	18.3	18.6	18.3	85	85	84	15.8	15.9	15.7	939.3	940.1	939.3	2.7	62°	5.2	-3.54	0.0
16/01/2013	05	18.0	18.4	18.0	85	86	85	15.5	15.8	15.5	938.9	939.4	938.8	1.9	62°	6.7	-3.54	0.0
16/01/2013	06	17.6	18.0	17.5	86	87	85	15.2	15.5	15.1	938.5	938.9	938.4	1.5	70°	4.6	-3.54	0.0
16/01/2013	07	17.3	17.6	16.8	87	89	86	15.1	15.3	14.9	938.6	938.6	938.5	1.5	64°	3.4	-3.54	0.0
16/01/2013	08	16.8	17.4	16.5	88	90	86	14.8	15.2	14.7	939.1	939.1	938.6	0.7	100°	3.4	-3.54	0.0
16/01/2013	09	17.0	17.1	16.6	87	89	87	14.9	15.1	14.7	939.5	939.5	939.1	2.3	64°	3.4	4.026	0.0
16/01/2013	10	18.3	18.3	16.9	83	88	83	15.4	15.5	14.9	940.0	940.0	939.5	2.1	68°	4.0	338.3	0.0
16/01/2013	11	19.8	20.1	18.2	79	84	78	16.0	16.4	15.4	940.4	940.5	940.0	2.1	48°	4.4	1182.	0.0
16/01/2013	12	21.3	21.5	19.8	75	80	74	16.6	17.2	15.9	940.4	940.5	940.3	2.4	54°	5.3	2024.	0.0
16/01/2013	13	22.7	22.9	21.1	70	76	67	16.9	17.5	15.9	940.3	940.4	940.1	2.6	6°	5.5	2753.	0.0
16/01/2013	14	24.9	24.9	22.3	62	71	61	17.2	17.7	15.6	940.1	940.4	940.1	1.0	285°	5.3	3324.	0.0
16/01/2013	15	25.9	26.1	24.4	53	62	50	15.5	17.0	14.5	939.6	940.1	939.6	1.8	209°	4.1	3710.	0.0
16/01/2013	16	26.6	27.5	25.4	52	57	48	16.0	17.7	14.3	939.1	939.7	939.1	1.8	258°	4.3	3664.	0.0
16/01/2013	17	27.2	28.5	26.6	51	55	46	16.0	18.1	15.2	938.9	939.1	938.9	2.2	206°	6.4	3970.	0.0
16/01/2013	18	25.7	27.4	24.4	63	67	50	18.2	18.5	15.8	938.3	938.9	938.3	2.5	199°	7.7	1389.	0.0
16/01/2013	19	27.2	27.9	25.8	52	64	50	16.5	18.5	15.7	937.8	938.4	937.8	3.1	179°	8.0	2820.	0.0
16/01/2013	20	26.7	27.6	26.3	51	55	50	15.9	17.2	15.3	937.7	937.9	937.6	3.3	149°	7.5	2185.	0.0
16/01/2013	21	26.0	26.7	25.5	57	59	51	17.0	17.6	15.4	937.7	937.8	937.6	2.4	154°	8.6	1253.	0.0
16/01/2013	22	24.4	26.0	24.4	63	63	56	16.9	16.9	16.1	938.1	938.1	937.6	3.3	134°	7.3	470.1	0.0
16/01/2013	23	22.8	24.4	22.8	70	70	63	17.0	17.1	16.9	938.7	938.7	938.1	2.3	135°	6.4	20.84	0.0

Figura 11 - Condições climáticas no dia 17/01/2013.

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento (m/s)			Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
		UTC	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir.		
17/01/2013	00	21.7	22.8	21.6	76	76	70	17.3	17.3	17.0	939.3	939.3	938.7	2.4	92°	5.3	-3.54	0.0
17/01/2013	01	20.8	21.7	20.8	81	81	76	17.3	17.4	17.3	940.0	940.0	939.3	1.4	93°	4.8	-3.54	0.0
17/01/2013	02	20.9	21.1	20.3	78	83	77	16.9	17.5	16.9	940.1	940.1	940.0	2.1	58°	5.0	-3.54	0.0
17/01/2013	03	20.2	20.9	20.2	79	80	78	16.5	16.9	16.5	939.6	940.1	939.6	2.7	72°	5.9	-3.54	0.0
17/01/2013	04	19.6	20.3	19.6	81	81	79	16.2	16.6	16.2	939.2	939.7	939.2	1.9	76°	5.3	-3.54	0.0
17/01/2013	05	19.1	19.7	19.1	81	82	79	15.9	16.2	15.7	938.7	939.2	938.7	2.3	58°	4.1	-3.54	0.0
17/01/2013	06	18.9	19.3	18.9	83	83	81	15.9	16.0	15.8	938.2	938.7	938.1	2.8	60°	6.6	-3.54	0.0
17/01/2013	07	18.3	18.9	18.3	86	86	83	16.0	16.1	15.8	938.7	938.7	938.2	2.7	61°	5.4	-3.54	0.0
17/01/2013	08	17.9	18.4	17.9	87	88	86	15.8	16.1	15.7	939.4	939.4	938.7	1.2	23°	5.1	-3.54	0.0
17/01/2013	09	17.7	18.0	17.5	89	89	87	15.8	15.9	15.7	939.8	939.8	939.3	2.4	70°	4.4	4.620	0.0
17/01/2013	10	18.9	18.9	17.6	83	89	83	15.9	16.1	15.7	940.2	940.2	939.8	2.1	54°	4.3	336.1	0.0
17/01/2013	11	20.4	20.5	18.9	78	83	76	16.4	16.4	15.7	940.5	940.5	940.2	2.9	52°	4.4	1185.	0.0
17/01/2013	12	22.0	22.0	20.4	72	78	71	16.7	17.1	16.2	940.8	940.9	940.5	1.7	5°	4.4	2007.	0.0
17/01/2013	13	24.0	24.1	21.7	67	72	66	17.5	17.8	16.2	940.8	940.9	940.7	2.0	353°	4.3	2728.	0.0
17/01/2013	14	25.5	25.8	24.0	61	69	61	17.3	18.7	17.0	941.0	941.1	940.8	1.9	278°	5.6	3298.	0.0
17/01/2013	15	27.0	27.4	25.0	55	64	53	17.1	18.8	16.6	940.8	941.1	940.8	1.7	191°	4.5	3727.	0.0
17/01/2013	16	28.2	28.7	26.7	53	59	43	17.6	18.7	13.9	940.2	940.8	940.2	2.5	219°	5.6	3929.	0.0
17/01/2013	17	29.2	30.0	27.8	46	53	42	16.5	18.2	14.8	939.8	940.2	939.6	3.0	235°	5.9	////	0.0
17/01/2013	18	29.0	29.9	28.0	45	51	40	15.7	17.9	14.2	939.2	939.8	939.2	2.9	228°	6.3	3821.	0.0
17/01/2013	19	27.5	29.0	27.1	55	56	45	17.5	18.2	14.6	939.4	939.5	939.2	2.8	198°	7.1	2041.	0.0
17/01/2013	20	27.7	28.5	26.6	52	57	51	17.0	18.0	16.8	939.3	939.4	939.2	2.3	184°	6.3	1467.	0.0
17/01/2013	21	26.5	28.3	26.4	54	56	50	16.4	17.5	16.2	939.1	939.3	938.9	2.9	181°	7.1	1169.	0.0
17/01/2013	22	25.1	26.5	25.1	61	61	54	17.0	17.0	16.1	939.4	939.5	939.1	3.3	145°	6.2	236.0	0.0
17/01/2013	23	23.8	25.1	23.8	72	72	61	18.4	18.4	17.0	940.2	940.2	939.4	3.8	145°	6.8	23.77	0.0

Com esses dados foi possível fazer a avaliação da velocidade do vento no momento das medições a fim de identificar sua interferência durante a coleta. Os dados obtidos para a velocidade do vento através do INMET foram comparados segundo a Escala de Beaufort, a qual quantifica os ventos e indica suas conseqüências. Os ventos ocorrentes no exato momento das medições foram classificados e identificados, de acordo com a Escala Beaufort.

Tabela 1 - Escala Beaufort.

Grau	Designação	nós	km/h	m/s	Aspecto do mar	Efeitos em terra
0	<i>Calmaria</i>	<1	<2	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
1	<i>Bafagem</i>	1 a 3	2 a 6	1 a 2	Pequenas rugas na superfície do mar	Fumaça indica direção do vento
2	<i>Aragem</i>	4 a 6	7 a 11	2 a 3	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	<i>Fraço</i>	7 a 10	13 a 19	4 a 5	Ondulação até 60 cm, com alguns <i>carneiros</i>	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	<i>Moderado</i>	11 a 16	20 a 30	6 a 8	Ondulação até 1.5 m, <i>carneiros</i> frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	<i>Fresco</i>	17 a 21	31 a 39	9 a 11	Ondulação até 2.5 m, muitos <i>carneiros</i>	Movimentação de árvores pequenas; superfície dos lagos ondula
6	<i>Muito Fresco</i>	22 a 27	41 a 50	11 a 14	Ondas grandes até 3.5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto
7	<i>Forte</i>	28 a 33	52 a 61	14 a 17	Mar revolto até 4.5 m com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	<i>Muito Forte</i>	34 a 40	63 a 74	17 a 21	Mar revolto até 7.5 m com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; circulação de pessoas difícil
9	<i>Duro</i>	41 a 47	76 a 87	21 a 24	Mar revolto até 9 m; borrifos afectam visibilidade	Danos em árvores; impossível andar contra o vento
10	<i>Muito Duro</i>	48 a 55	89 a 102	25 a 28	Mar revolto até 12 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos na estrutura de construções
11	<i>Tempestade</i>	56 a 63	104 a 117	29 a 32	Mar revolto até 14 m; pequenos navios sobem nas vagas	Estragos abundantes em telhados e árvores
12	<i>Furacão</i>	>64	>119	>33	Mar todo de espuma; visibilidade nula	Grandes estragos

Tabela de interferência do vento no momento da medição

Tabela 2 - Resultado da interferência de ventos na coleta de dados.

Data	Hora	Vento (m/s)	Grau	Designação
17/10/2012	09:20h às 15:35h	0,7 a 2,3	2	Aragem
18/10/2012	09:19h às 15:20h	3,5 a 3,6	3	Aragem
19/10/2012	05:30h às 06:10h	4,2 a 4,6	2	Fraco

Data	Hora	Vento (m/s)	Grau	Designação
14/01/2013	14:20h às 17:00h	4.2 a 5.2	2	Fraco
15/01/2013	14:00h às 18:00h	5.3 a 6.9	2	Moderado
16/01/2013	13:20h às 17:00h	5.5 a 6.4	2	Moderado
17/01/2013	05:50h às 16:00h	4.1 a 6.6	2	Moderado

Esta tabela mostra que não houve interferências significativas de rajadas de vento durante as coletas dos dados.

1.3 PONTOS DE MEDIÇÃO OUTUBRO

Foram adotados 10 (dez) pontos de amostragem, com 18 (dezoito) medições de pressão sonora, sendo estes alocados ao longo da rodovia em duplicação, conforme a tabela a seguir.

- 1 - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS;
- 2 - Acampamento Indígena;
- 3 - Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386;

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

- 4 - Canteiro de Obras - Alojamento (BELGA Terraplenagem);
- 5 - Usina de Britagem;
- 6 – Pedreira;
- 7 - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS;
- 9 - Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS;
- 10- Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem.

Estes pontos buscaram a verificação e as condições de “conforto” acústico das populações diretamente atingidas com a obra de duplicação da BR-386 – trecho Estrela – Tabaí/RS.

Estes dados foram obtidos em horários distintos no período diurno, com uma exceção no dia 19 de outubro que foi realizada em período noturno.

ANÁLISE DOS DADOS PELA NBR 10151

As leituras foram realizadas conforme a NBR 10151 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento).

Esta norma fixa, em termos gerais:

- as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente de reclamações;
- um método para a medição do ruído, e aplicação de correções.

Esta norma envolve, em termos gerais:

- o método de avaliação das medições do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), em decibels ponderados em “A”.

Esta norma visa, em termos gerais:

- O conforto da comunidade.

O Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes exteriores está indicado na tabela a seguir.

Tabela 3 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

1.3.1 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Estrela/RS

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia e do comércio e residências do entorno, destaca-se aqui que as obras de duplicação da rodovia ainda não iniciaram neste ponto.


Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Durante o período de medição observou-se, momentos pontuais de máximos que extrapolavam o limite máximo determinado pelo padrão, já em outros a pressão sonora

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

ficou dentro dos limites normativos, a alternância destes picos tem ligação com o tráfego da BR – 386, e com as atividades da obra na área, que no momento da medição eram para a perfuração da rocha, para a colocação de explosivos e consequentemente a detonação da mesma, esses dois fenômenos combinados, resultando em uma pressão sonora média acima dos limites estabelecidos em norma.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS

	
<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 09:41h) Latitude: 29°30'54.3" Longitude: 51°56'25.0"</p>	<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 09:42h) Latitude: 29°30'54.35" Longitude: 51°56'25.1"</p>

Resultados - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS - 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 09:40:16h

Término: 09:45:19h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 304

Média : 74,27 dB(A)

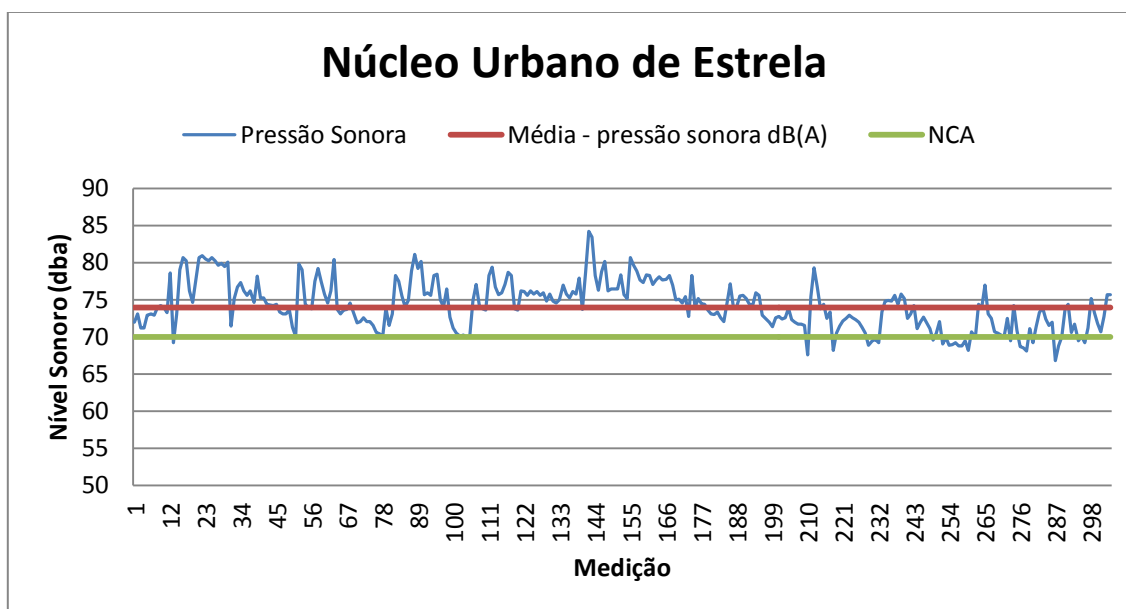
Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Máximo: 84,20 dB(A) - 18/10/2012 09:42:37h

Mínimo: 66,80 dB(A) - 18/10/2012 09:45:02h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Estrela/RS

Gráfico 1 - Nível de Pressão Sonora - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS.



1.3.2 Ponto de monitoramento – Acampamento Indígena

O monitoramento dos níveis de pressão sonora no acampamento indígena, se dividiu em dois pontos, um na entrada do acampamento e na escola indígena as margens da BR – 386.

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora nestes pontos, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia, destaca-se aqui que as obras de duplicação da rodovia ainda não iniciaram neste ponto.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Os dois pontos encontram – se as margens da BR-386 próximos um do outro, sendo a própria rodovia a maior fonte de pressão sonora, também essa a razão para a grande variação dos valores observados. Mesmo com o fluxo bastante intenso na área, os dois pontos em sua média, estão dentro dos limites estabelecidos em norma.

Fotos - Acampamento Indígena

	
<p>(Vista Lateral Direita, 18/10/2012, 11:42h)</p>	<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 11:43h)</p>
<p>Latitude: 29°33'14.97"</p>	<p>Latitude: 29°33'15.07"</p>
<p>Longitude: 51°53'48.73"</p>	<p>Longitude: 51°53'48.73"</p>

Resultados - Acampamento Indígena – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 11:49:36h

Término: 11:54:36h

Intervalo de medição: 1,0s

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Número de dados coletados: 301

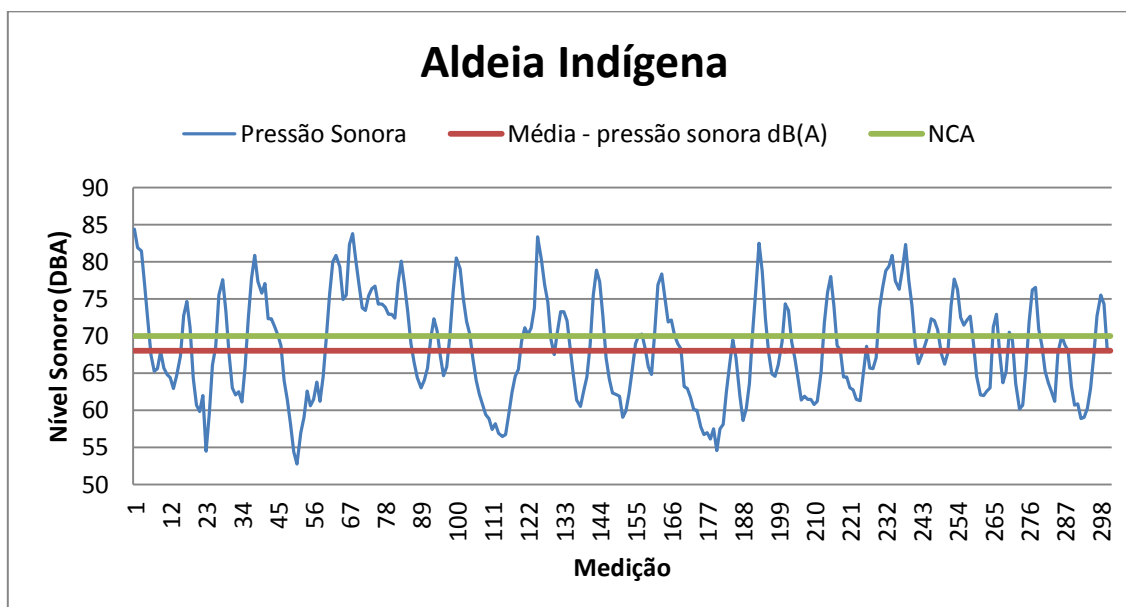
Média : 68,79 dB(A)

Máximo: 84,40 dB(A) – 18/10/2012 11:49:36h

Mínimo: 52,80 dB(A) – 18/10/2012 11:50:26h

Gráfico – Acampamento Indígena

Gráfico 2 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.



Resultados - Acampamento Indígena/Escola Indígena – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 11:41:16h

Término: 11:46:16h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

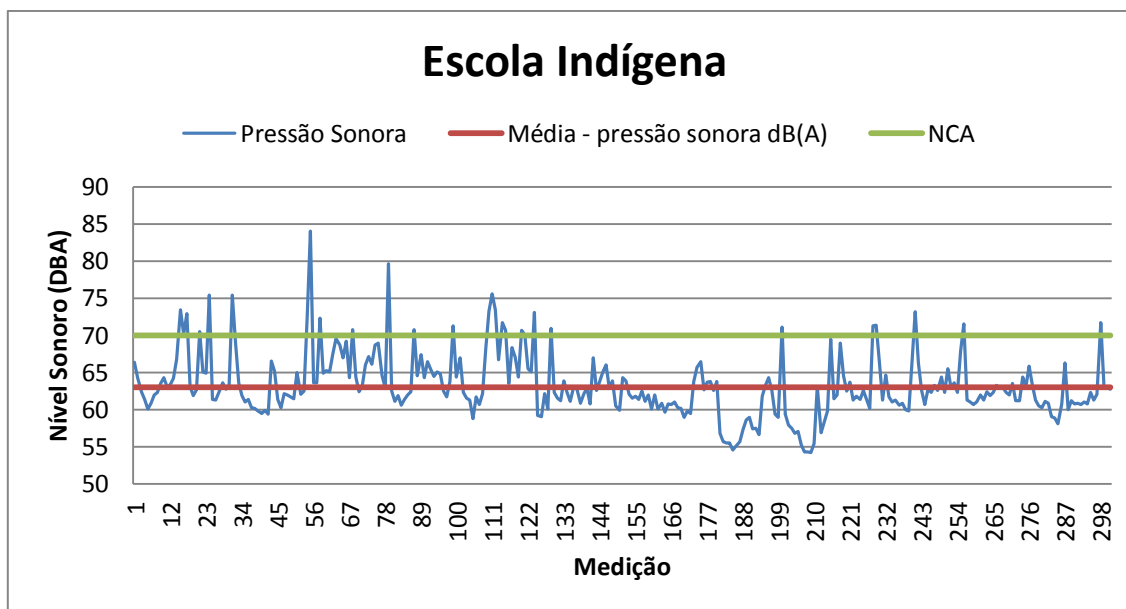
Média : 63,22 dB(A)

Máximo: 84,10 dB(A) – 18/10/2012 11:42:10h

Mínimo: 54,20 dB(A) – 18/10/2012 11:44:44h

Gráfico – Acampamento Indígena/Escola Indígena

Gráfico 3 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.



1.3.3 Ponto de Monitoramento – KM 360/383, Margens da BR–386, Trechos Com obras

O monitoramento dos níveis de pressão sonora as margens da BR – 386, foram executadas em quatro pontos ao longo do trecho do empreendimento.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Dos quatro pontos analisados nas margens da rodovia, apenas um não apresentava nenhum tipo de trabalho relacionado as obras de duplicação, nos outros três as principais atividades observadas para a obra, eram a realização de terraplanagem e preparação do solo para o recebimento posterior da manta asfáltica, e a própria aplicação do asfalto. Essas atividades são executadas por tratores, retro escavadeiras, caminhões e rolo compressor. Apesar do maquinário pesado em atividade e da grande movimentação de caminhões, transportando matérias para alimentar as obras, o tráfego elevado de veículos na rodovia é a principal fonte de pressão sonora. Durante o período de medição, mesmo com pouca diferença de valores entre os quatro pontos, apenas em um, a média registrada ficou dentro dos padrões regulamentares, justamente o ponto sem a presença de obras, nos outros três a média ficou um pouco acima do estabelecido pela norma.

Fotos - Km 368, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 11:31h) Latitude: 29°34'21.64" Longitude: 51°51'17.71"</p>	<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 11:32h) Latitude: 29°34'21.64" Longitude: 51°51'17.71"</p>

Resultados - Km 368, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Início: 11:30:01h

Término: 11:35:06h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 306

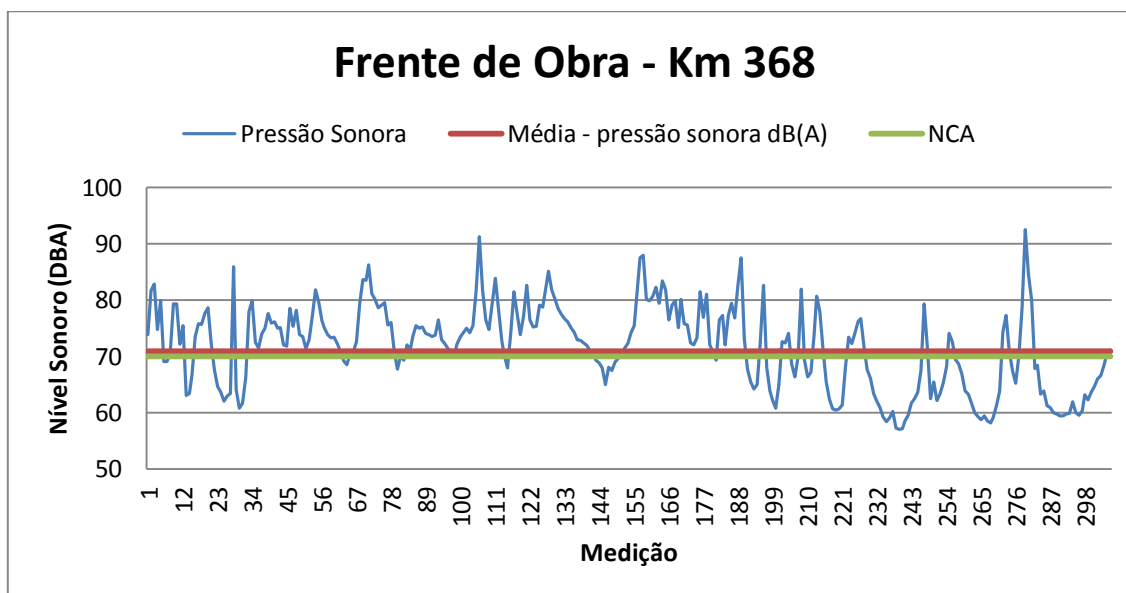
Média : 71,70 dB(A)

Máximo: 92,50 dB(A) - 18/10/2012 11:34:39h

Mínimo: 57,10 dB(A) - 18/10/2012 11:33:59h

Gráfico – Km 368, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 4 - Nível de Pressão Sonora – Km 368, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 372, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral Esquerda, 17/10/2012, 15:14h) Latitude: 29°39'46.79" Longitude: 51°44'31.09"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 17/10/2012, 15:13h) Latitude: 29°39'46.79" Longitude: 51°44'31.09"</p>

Resultados - Km 372, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 15:12:31h

Término: 15:17:59h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 329

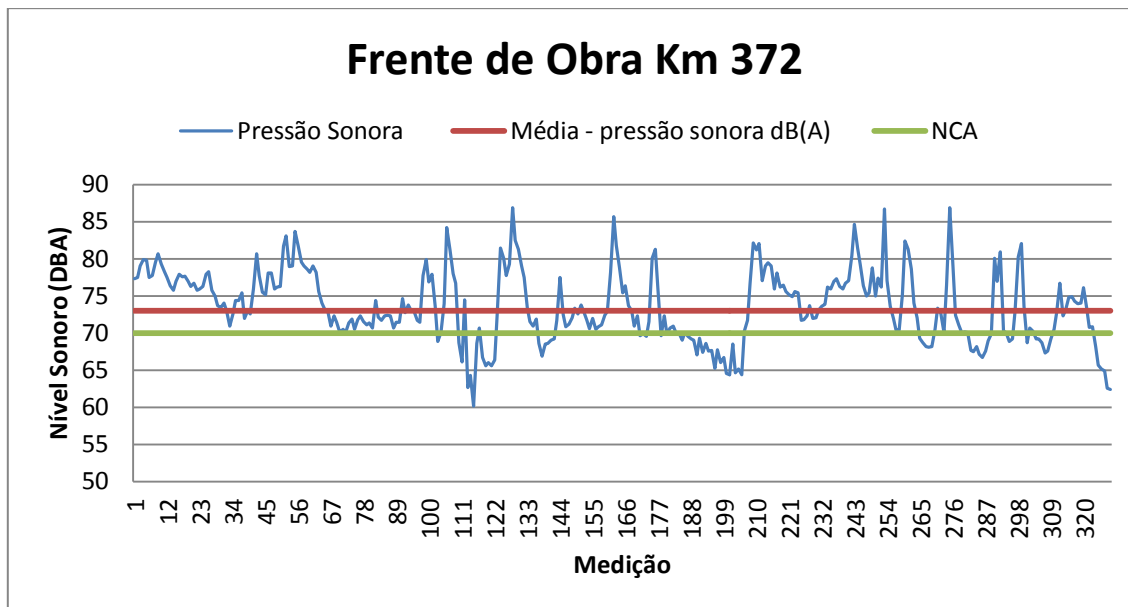
Média : 73 dB(A)

Máximo: 86,90 dB(A) - 17/10/2012 15:17:05h

Mínimo: 60,20 dB(A) - 17/10/2012 15:14:25h

Gráfico – Km 372, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 5 - Nível de Pressão Sonora – Km 372, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 378, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Km 378, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 10:22:01h

Término: 10:27:01h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

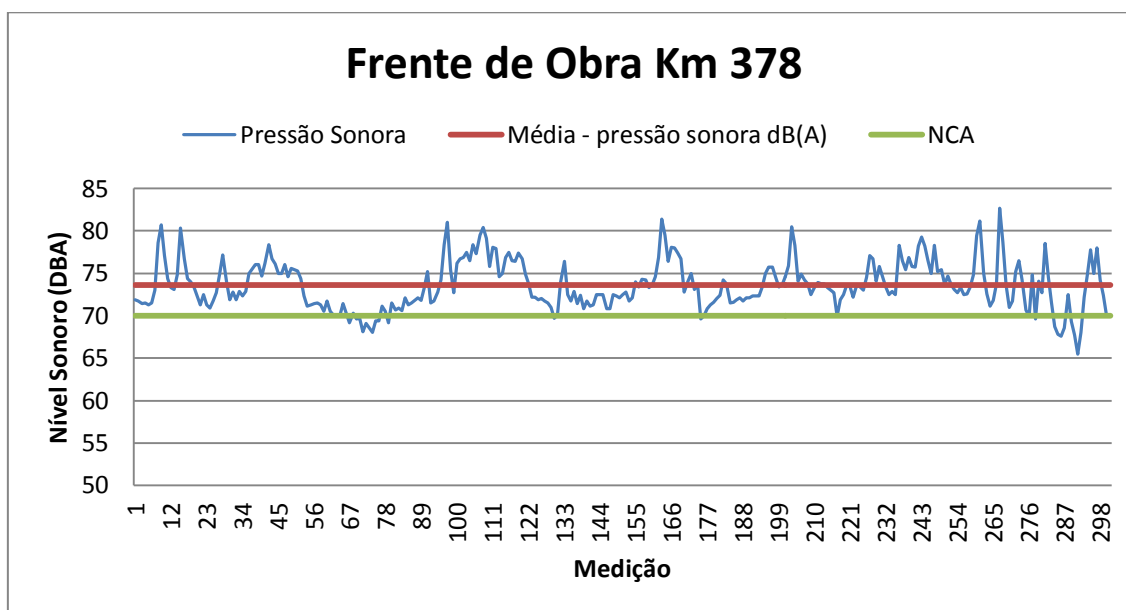
Média : 73,60 dB(A)

Máximo: 82,70 dB(A) - 17/10/2012 10:26:27h

Mínimo: 65,50 dB(A) - 17/10/2012 10:26:51h

Gráfico – Km 378, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 6 - Nível de Pressão Sonora – Km 378, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral Esquerda, 17/10/2012, 15:34h) Latitude: 29°40'50.80" Longitude: 51°45'17.45"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 17/10/2012, 15:34h) Latitude: 29°40'50.80" Longitude: 51°45'17.45"</p>

Resultados - Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 15:32:31h

Término: 15:37:31h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

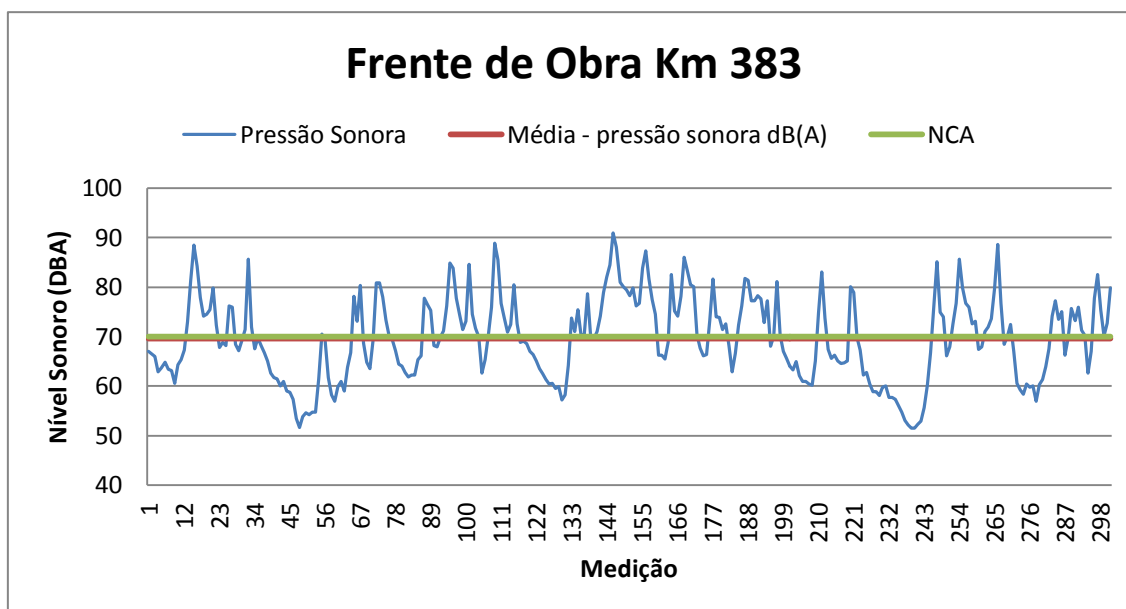
Média : 69,57 dB(A)

Máximo: 91 dB(A) - 17/10/2012 15:34:56h

Mínimo: 51,50 dB(A) - 17/10/2012 15:36:29h

Gráfico – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 7 - Nível de Pressão Sonora – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



1.3.4 Ponto de Monitoramento – Canteiro de Obras – Alojamento (Belga Terraplenagem)

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, a medição foi realizada, um momento antes do início dos trabalhos dos operários, ou seja, antes de ligarem os caminhões e tratores, com eles em sua maioria ainda dormindo.

A partir das 5:50h já haviam alguns trabalhadores na área e estes iniciaram os trabalhos de darem a partida nos motores de seus veículos para abastecimento de combustível no próprio canteiro de obras.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Localizado as margens da rodovia os ruídos detectados eram de sua maioria provenientes do tráfego da BR-386, apesar de picos no monitoramento, a média ficou abaixo dos limites normativos.

Fotos - Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem)

	
<p>(Vista Frontal, 19/10/2012, 05:53h) Latitude: 29°35'05.91" Longitude: 51°50'13.05"</p>	<p>(Vista Lateral Esquerda, 19/10/2012, 05:54h) Latitude: 29°35'05.85" Longitude: 51°50'13.17"</p>

Resultados - Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem) – 19/10/2012

Data da medição: 19/10/2012

Início: 05:52:42h

Término: 05:57:43h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 302

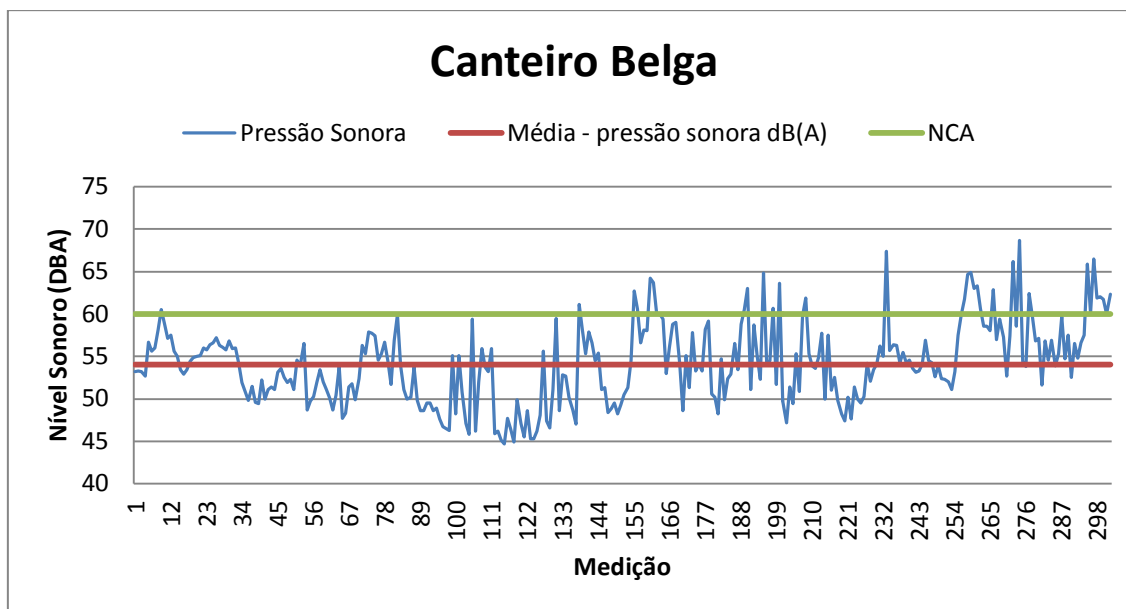
Média : 54,13 dB(A)

Máximo: 68,70 dB(A) - 19/10/2011 05:57:15h

Mínimo: 44,70 dB(A) - 19/10/2011 05:54:36h

Gráfico – Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem)

Gráfico 8 - Nível de Pressão Sonora - Alojamento (BELGA Terraplenagem).



1.3.5 Ponto de monitoramento – Usina de Asfalto/Britagem

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se a grande movimentação de veículos pesados e de pessoas, e grande produção de ruídos por parte das diferentes máquinas presentes no processo de produção da usina de asfalto e britagem

No local existem apenas três residências, uma delas sem ocupação, e as outras duas distantes aproximadamente 15m e 25m dos limites da área da usina de asfalto/britagem.


Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

A campanha na área da Usina de Asfalto/Britagem, foi realizada em quatro pontos distintos, sendo um fixado próximo as residências vizinhas a usina, e em duas situações diferentes, com a usina em pleno funcionamento e em uma das medições

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

sem atividades das máquinas. Durante o período de medição com a usina em atividade observou-se que em todos os pontos, os índices registrados excederam o limite máximo determinado pelo padrão, sendo as esteiras, os separadores e os batedores as maiores fontes de pressão sonora. Sem o trabalho do maquinário, somente com a movimentação de funcionários e caminhões, os índices em sua média, ficaram abaixo dos limites normativos, apesar de alguns picos de pressão sonora. Na região residencial, mesmo com todo o processo produtivo da usina em andamento, os índices ficaram dentro do padrão estabelecido pela norma.

Fotos - Usina de Asfalto/Britagem

	
<p>(Vista Lateral esquerda, 17/10/2012, 14:07h) Latitude: 29°35'52.81" Longitude: 51°50'31.80"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 17/10/2012, 14:08h) Latitude: 29°35'52.82" Longitude: 51°50'31.36"</p>

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:04:36h

Término: 14:09:36h

Intervalo de medição: 1,0s

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Número de dados coletados: 301

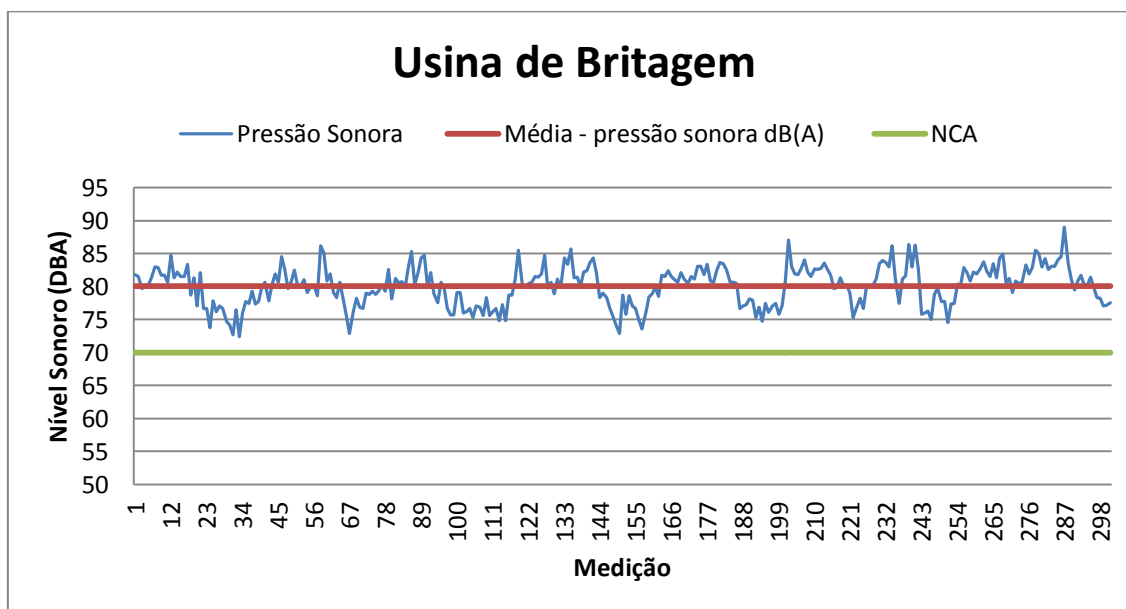
Média : 80,05 dB(A)

Máximo: 89 dB(A) – 17/10/2012 14:09:22h

Mínimo: 72,40 dB(A) – 17/10/2012 14:05:08h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Britagem

Gráfico 9 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem.



Fotos - Usina de Britagem – Batedores Secundários

	
<p>(Vista Lateral Direita, 18/10/2012, 10:54h) Latitude: 29°35'59.01" Longitude: 51°50'44.12"</p>	<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 10:55h) Latitude: 29°35'58.01" Longitude: 51°50'34.13"</p>

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 10:50:32h

Término: 10:55:23h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 292

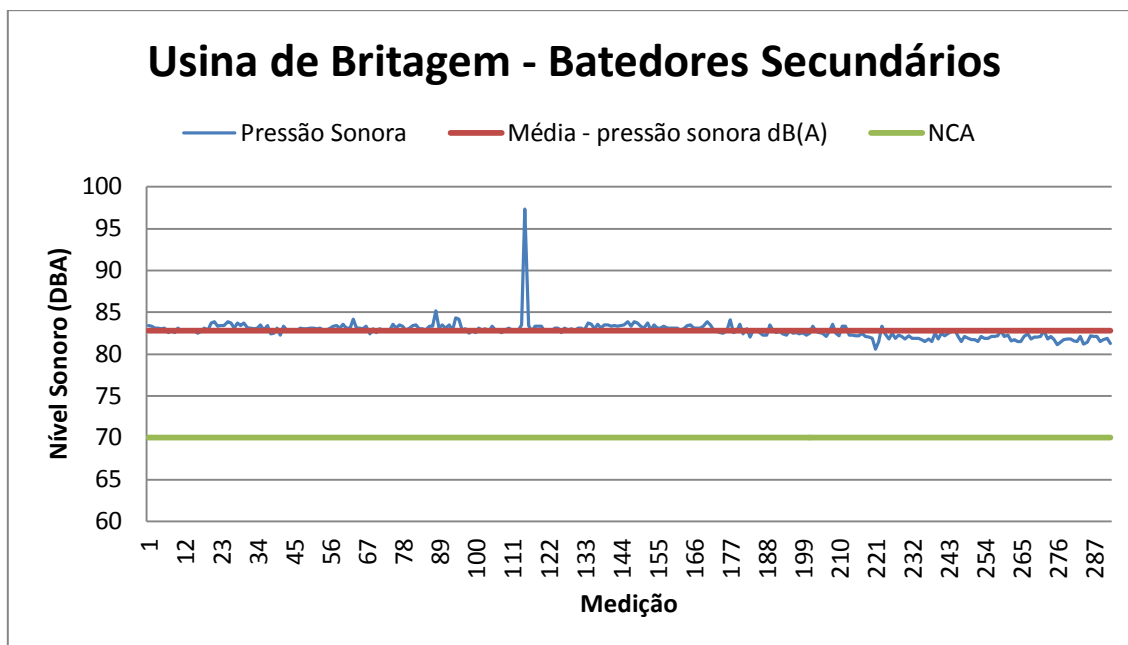
Média : 82,81 dB(A)

Máximo: 97,30 dB(A) – 18/10/2012 10:52:26h

Mínimo: 80,06 dB(A) – 18/10/2012 10:54:12h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Britagem

Gráfico 10 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem – batedores secundários.



Fotos - Usina de Britagem

<p>(Vista Lateral Frontal, 17/10/2012, 14:35h) Latitude: 29°35'54.20" Longitude: 51°50'29.23"</p>	<p>(Vista Lateral Esquerda, 17/10/2012, 14:33h) Latitude: 29°35'54.20" Longitude: 51°50'29.23"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:32:30h

Término: 14:35:32h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 183

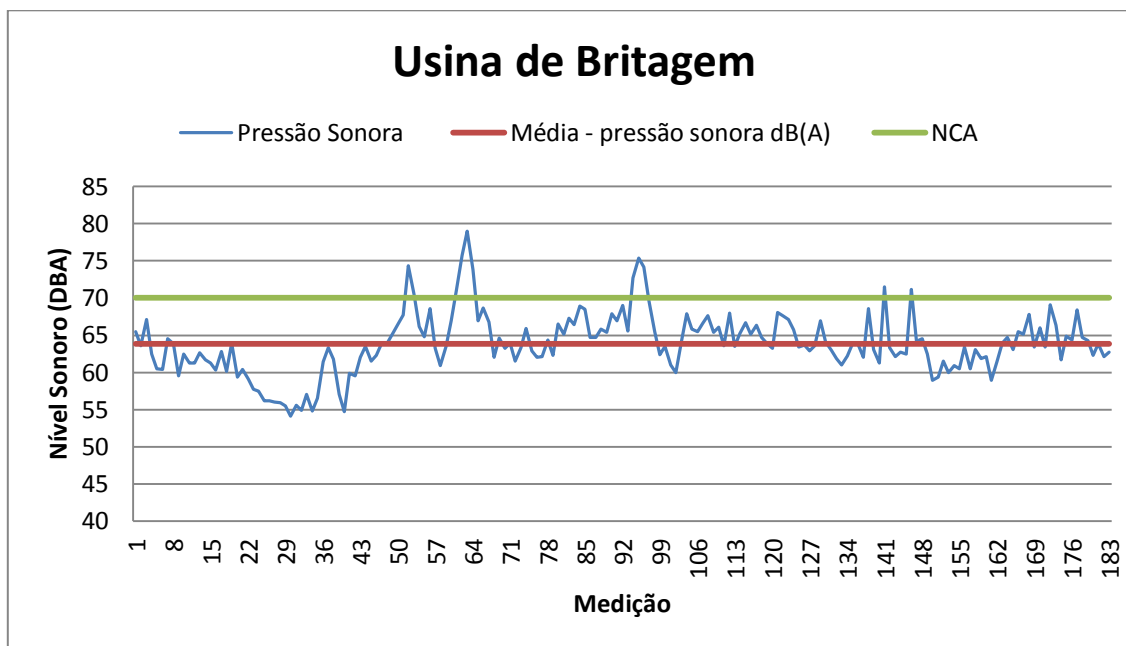
Média : 63,82 dB(A)

Máximo: 79 dB(A) – 17/10/2012 14:33:32h

Mínimo: 54,10 dB(A) – 17/10/2012 14:32:59h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Britagem – Esteiras/Peneiras

Gráfico 11 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Britagem.



Fotos - Usina de Asfalto

	
<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 11:04h) Latitude: 29°35'52.12" Longitude: 51°50'25.74"</p>	<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 11:02h) Latitude: 29°35'52.12" Longitude: 51°50'25.74"</p>

Resultados - Usina de Asfalto – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 11:00:11h

Término: 11:05:11h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

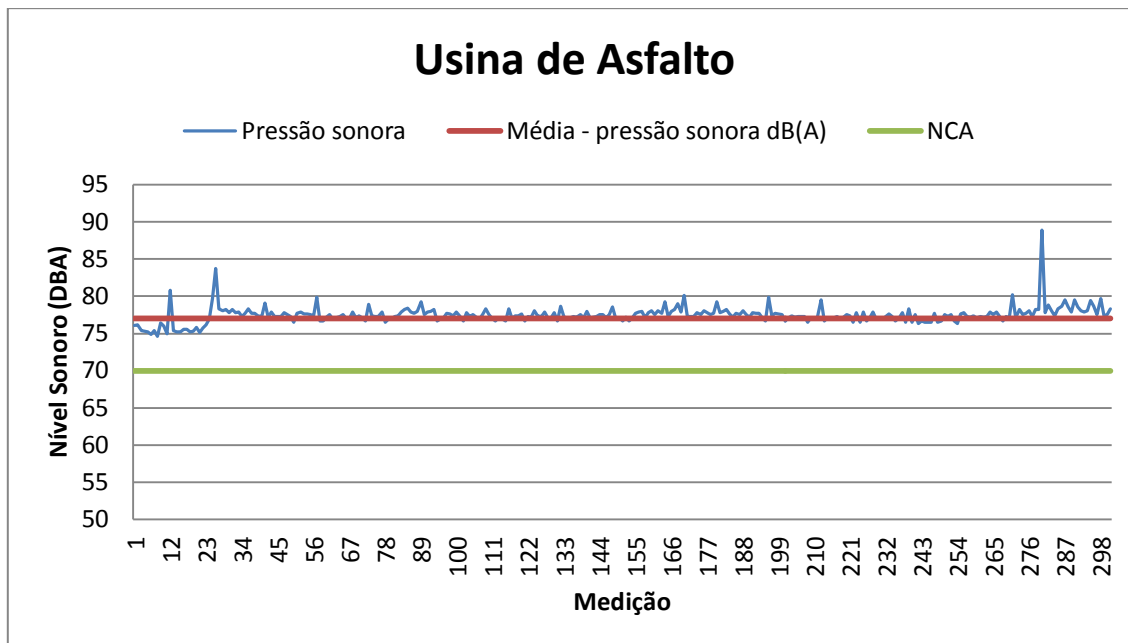
Média : 77,47 dB(A)

Máximo: 88,90 dB(A) –18/10/2012 11:04:50h

Mínimo: 74,60 dB(A) – 18/10/2012 11:00:18h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Asfalto

Gráfico 12 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.



Fotos - Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem

<p>(Vista Frontal, 17/10/2012, 14:26h) Latitude: 29°35'55.78" Longitude: 51°50'26.53"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 17/10/2012, 14:25h) Latitude: 29°35'55.78" Longitude: 51°50'26.53"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:24:02h

Término: 14:29:02h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

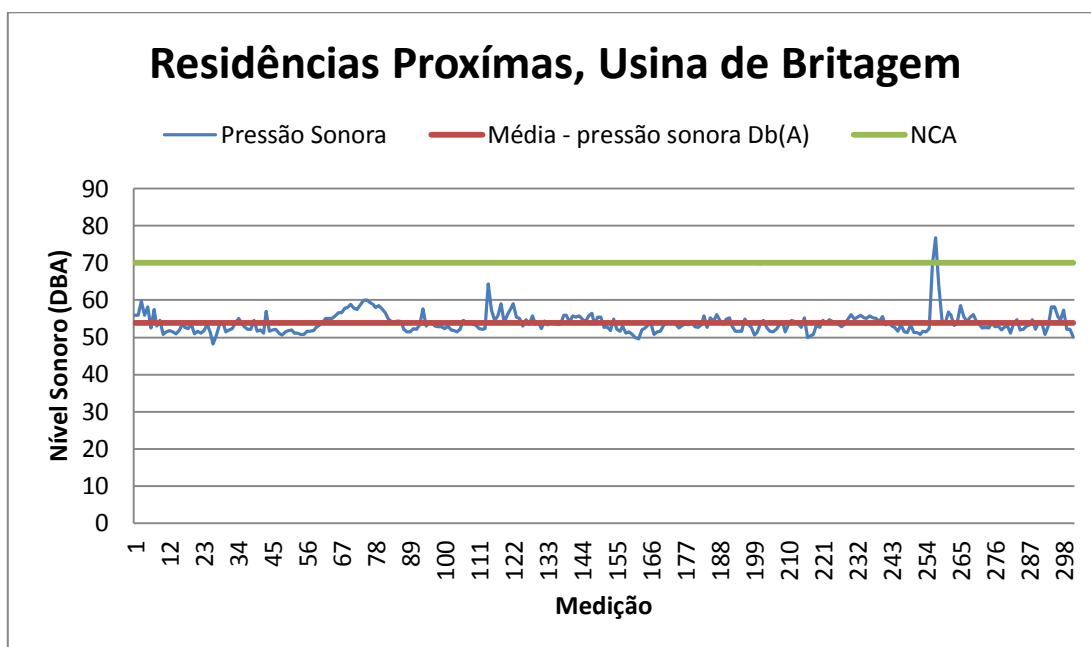
Média : 53,89 dB(A)

Máximo: 76,70 dB(A) –17/10/2012 14:28:18h

Mínimo: 48,20 dB(A) – 17/10/2012 14:24:27h

Gráfico – Canteiro de Obras – Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem

Gráfico 13 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.



Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

1.3.6 Ponto de Monitoramento – Pedreira

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se uma constante movimentação de caminhões no local, além da constante presença de máquinas, trabalhando para produção de material, alimentando assim a usina de asfalto/britagem.

Não existem residências próximas, ou seja, distância menor que 50m dos limites da área de instalação da pedreira.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Realizados em dois pontos as medições cobriram toda a parte de trabalho da pedreira, nas medições observou-se apenas ruídos provenientes das máquinas e caminhões. A média ficou abaixo do nível de pressão sonora, nas duas medições, apesar de alguns picos, devido a quebra e transporte das rochas, para alimentar a produção da usina de Asfalto/Britagem.

Foto - Pedreira

	
<p>(Vista Frontal, 18/10/2012, 10:41h) Latitude: 29°36'7.3" Longitude: 51°50'36.61"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 18/10/2012, 10:43h) Latitude: 29°36'7.3" Longitude: 51°50'36.61"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados – Pedreira – 18/10/2012

Data da medição: 18/10/2012

Início: 10:39:22h

Término: 10:44:22h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

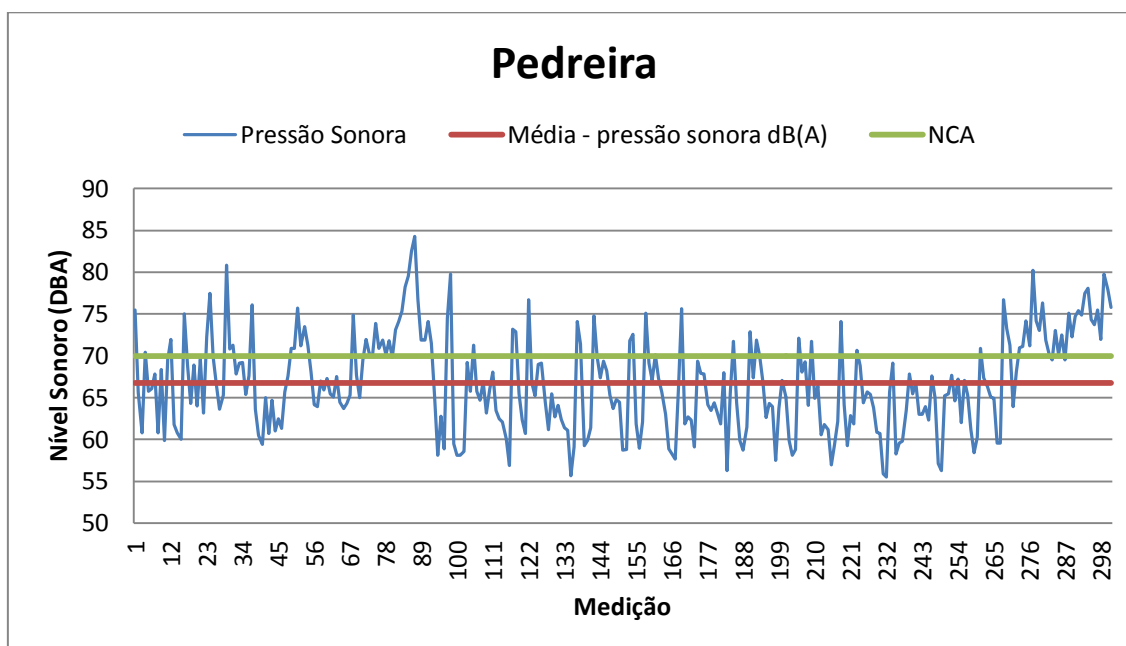
Média : 66,78 dB(A)

Máximo: 84,30 dB(A) – 18/10/2012 10:40:48h

Mínimo: 55,50 dB(A) – 18/10/2012 10:43:13h

Gráfico – Pedreira – 18/10/2012

Gráfico 14 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.



Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados – Pedreira – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:15:21h

Término: 14:20:21h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

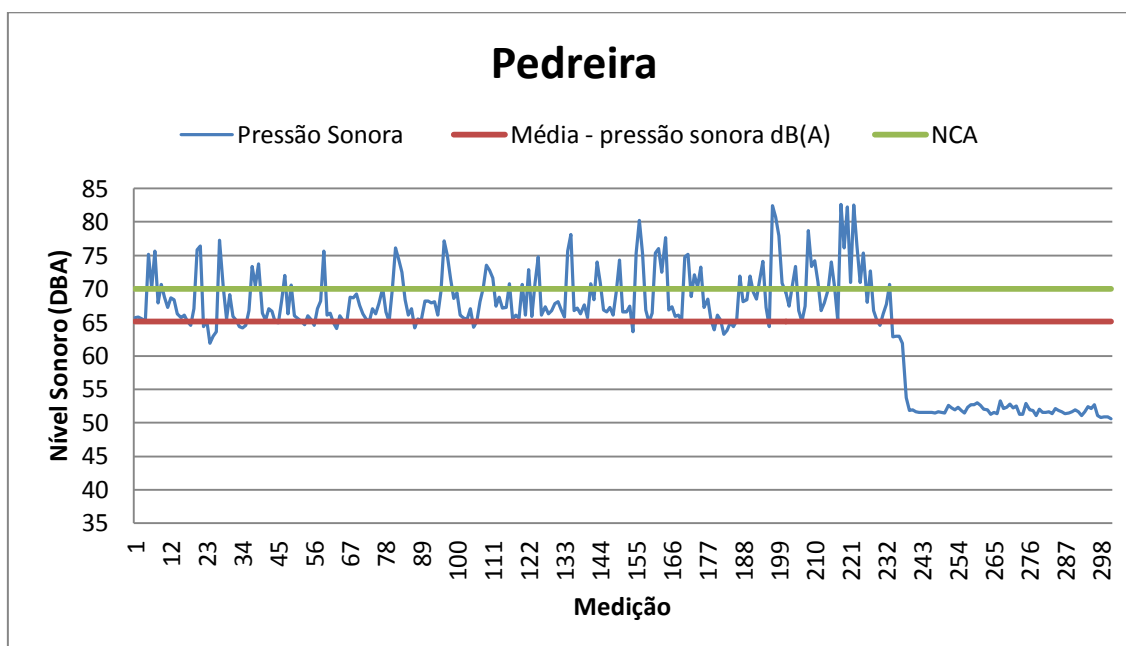
Média : 65,16 dB(A)

Máximo: 82,60 dB(A) – 17/10/2012 14:18:58h

Mínimo: 50,60 dB(A) – 17/10/2012 14:20:21h

Gráfico – Pedreira – 17/10/2012

Gráfico 15 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.



Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

1.3.7 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Fazenda Vilanova/RS

A coleta de dados que antes era realizada em apenas um ponto, teve um acréscimo nesta última campanha, já que as obras no elevado foram reiniciadas, nos dois extremos, as obras de terraplanagem para o acesso ao viaduto estavam sendo realizadas.

Para a área monitorada ao longo da rodovia BR-386, seguiu-se a classificação da tabela 3, adotando como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno. As medições revelaram que a rodovia é a responsável pela maior parte da pressão sonora na área, mesmo com variações elevadas nas duas medições, nos dois pontos analisados a média ficou abaixo do limite normativo para a área monitorada ao longo da rodovia BR-386.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS

	
<p>(Vista Lateral esquerda, 17/10/2012, 14:47h) Latitude: 29°35'25.06" Longitude: 51°49'32.82"</p>	<p>(Vista Frontal, 17/10/2012, 14:46h) Latitude: 29°35'25.06" Longitude: 51°49'32.82"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:45:41h

Término: 14:50:44h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 305

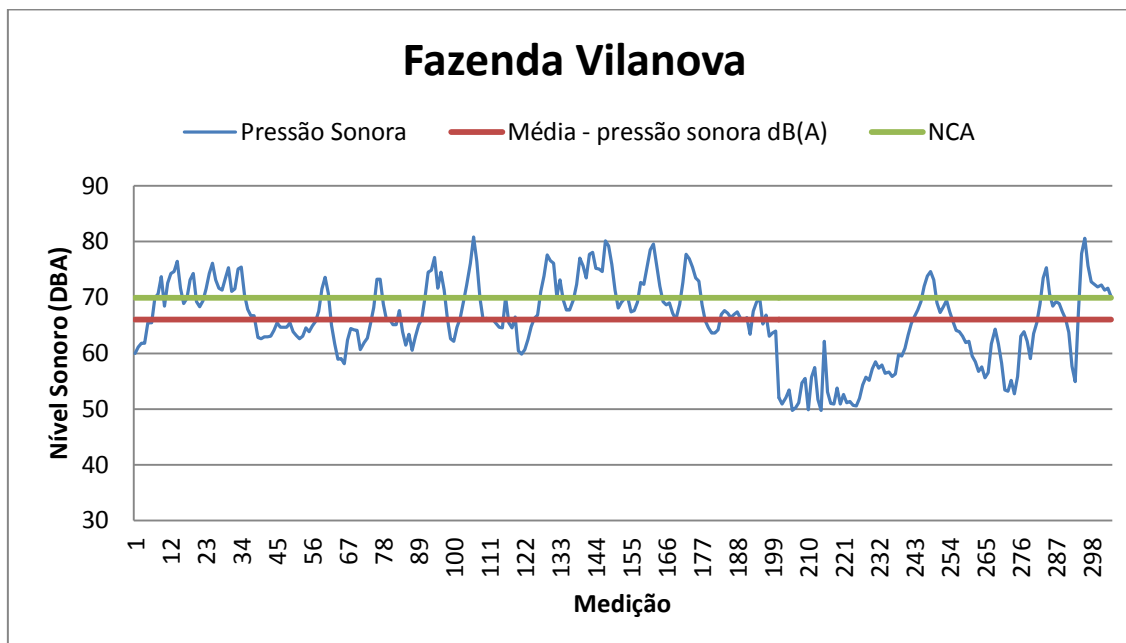
Média : 66,03 dB(A)

Máximo: 80,80 dB(A) – 17/10/2012 14:47:26h

Mínimo: 49,80 dB(A) – 17/10/2012 14:49:05h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – 17/10/2012

Gráfico 16 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS.



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS, Viaduto – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 14:53:31h

Término: 14:58:31h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

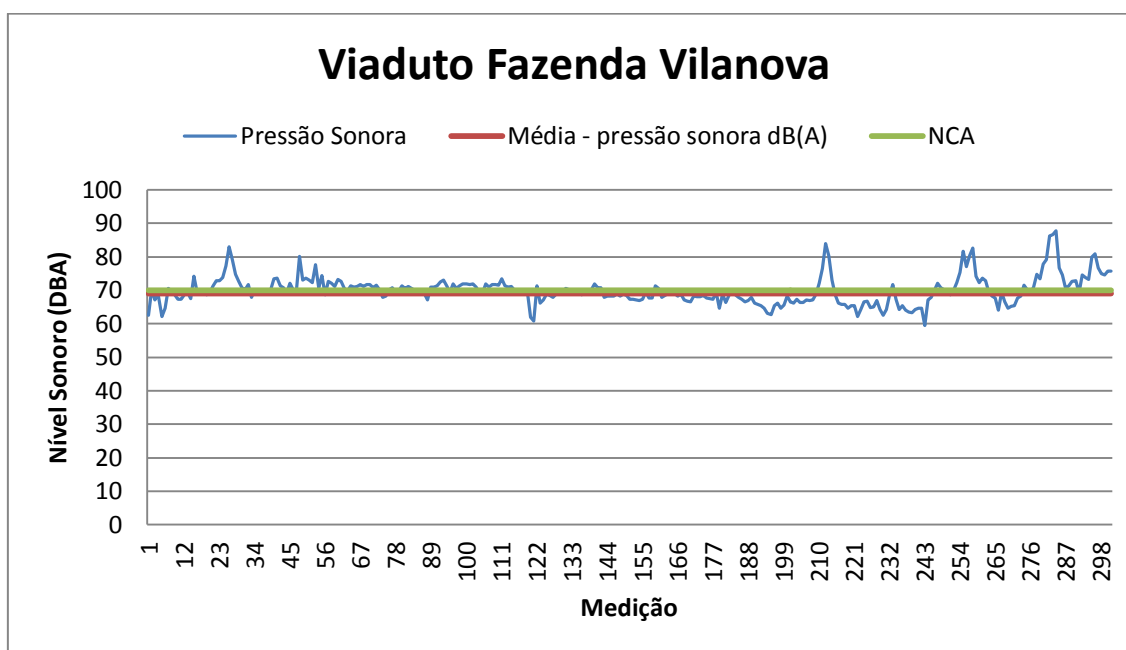
Média : 69 dB(A)

Máximo: 87,80 dB(A) – 17/10/2012 14:58:14h

Mínimo: 59,50 dB(A) – 17/10/2012 14:57:33h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS, Viaduto – 17/10/2012

Gráfico 17 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – Viaduto.



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

1.3.8 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município De Tabaí/RS

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia e do comércio e residências do entorno, apesar das obras no local já terem iniciado, no momento da medição não havia nenhum tipo de trabalho da concessionária no local.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área mista de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 55 dB(A) para noturno.

Durante o período de medição observou-se momentos pontuais de máximos, ultrapassando o limite máximo determinado pelo padrão, e a média ficou abaixo do nível de pressão sonora estabelecida.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Tabáí/RS

	
<p>(Vista Lateral, 17/10/2012,15:26h) Latitude: 29°41'14.36" Longitude: 51°43'11.45"</p>	<p>(Vista Frontal, 17/10/2012,15:28h) Latitude: 29°41'14.36" Longitude: 51°43'11.45"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS – 17/10/2012

Data da medição: 17/10/2012

Início: 15:24:51h

Término: 15:29:21h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 271

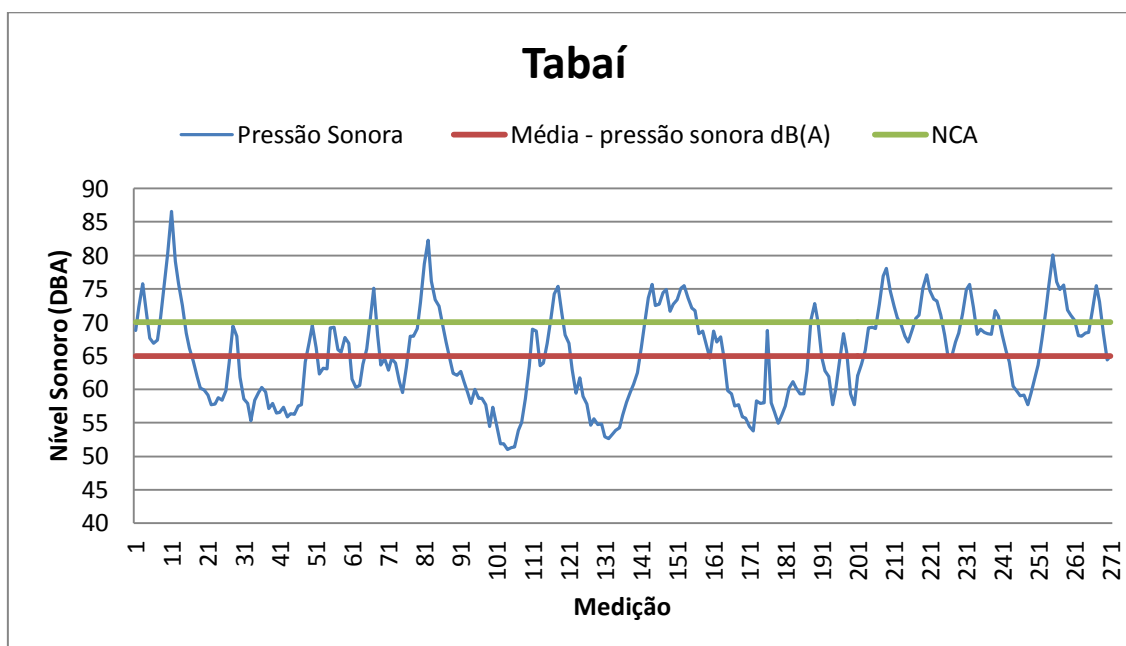
Média : 65,16 dB(A)

Máximo: 86,60 dB(A) – 17/10/2012 15:25:01h

Mínimo: 51 dB(A) – 17/10/2012 15:26:34h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS

Gráfico 18 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS.



1.4 PONTOS DE MEDIÇÃO JANEIRO

Foram adotados 10 (dez) pontos de amostragem, com 17 (dezesete) medições de pressão sonora, sendo estes alocados ao longo da rodovia em duplicação, conforme a tabela a seguir.

- 1 - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS – Comunidade Santa Rita;
- 2 - Acampamento Indígena;
- 3 - Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386;
- 4 - Canteiro de Obras - Alojamento (BELGA Terraplenagem);
- 5 - Usina de Asfalto/Britagem, Usina de Asfalto;
- 6 – Pedreira;
- 7 - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS;
- 9 - Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS;
- 10- Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem.

Estes pontos buscaram a verificação e as condições de “conforto” acústico das populações diretamente atingidas com a obra de duplicação da BR-386 – trecho Estrela – Tabaí/RS.

Estes dados foram obtidos em horários distintos no período diurno, com uma exceção no dia 17 de janeiro que foi realizada em período noturno.

1.4.1 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Estrela/RS

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia e do comércio e residências do entorno, destaca-se aqui que as obras de duplicação da rodovia ainda não iniciaram neste ponto.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Após a realocação da comunidade Santa Rita, o local agora esta tomado pelo maquinário pesado do empreendimento e dos trabalhadores. Serviços como terreplanagem, supressão da vegetação e preparação do solo para detonação de rocha, estão sendo feitos no local. Mesmo com essa movimentação, a rodovia ainda continua a ser a principal fonte de pressão sonora. A média da medição ficou acima dos limites normativos.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS - Comunidade Santa Rita

	
<p>(Vista Lateral Frontal, 16/01/2013, 13:50h) Latitude: 29°31'33.33" Longitude: 51°56'2.0"</p>	<p>(Leitura, 16/01/2013, 13:51h) Latitude: 29°31'33.33" Longitude: 51°56'2.0"</p>

Resultados - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 13:48:26h

Término: 13:53:26h

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

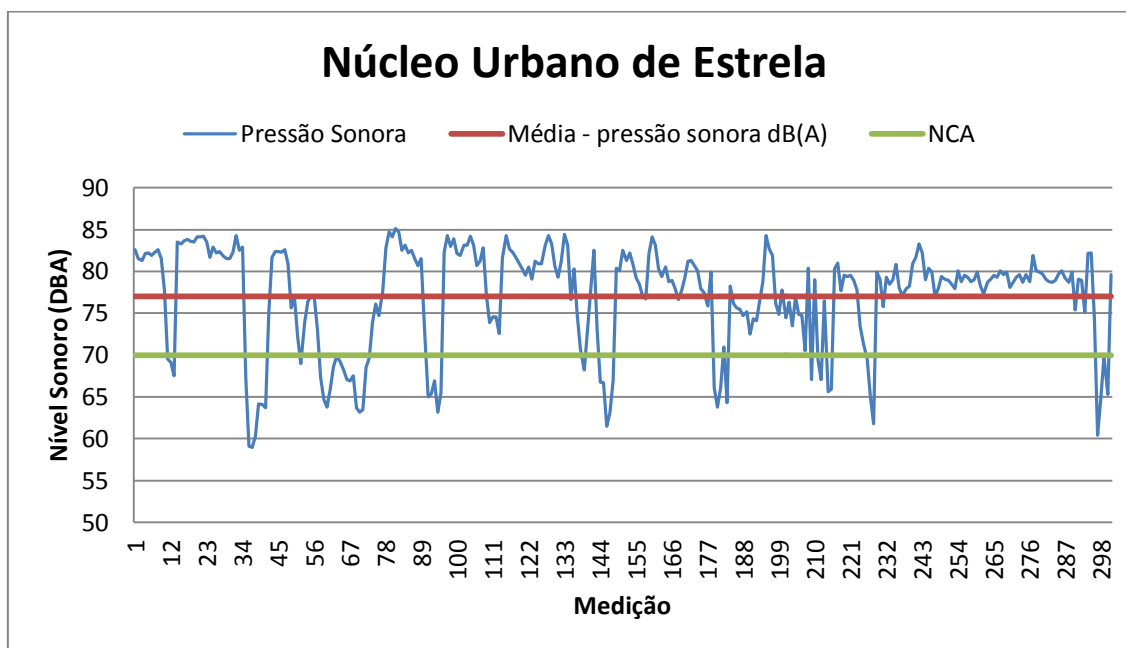
Média : 77,05 dB(A)

Máximo: 85,10 dB(A) – 16/01/2013 13:49:46h

Mínimo: 59 dB(A) – 16/01/2013 13:49:02h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Estrela/RS

Gráfico 19 - Nível de Pressão Sonora - Núcleo Urbano do município de Estrela/RS.



1.4.2 Ponto de monitoramento – Acampamento Indígena

O monitoramento dos níveis de pressão sonora no acampamento indígena, se dividiu em dois pontos, um na entrada do acampamento e na escola indígena as margens da BR – 386.

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora nestes pontos, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia, destaca-se aqui que as obras de duplicação da rodovia ainda não iniciaram neste ponto.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

A escola indígena, foi realocada dentro da aldeia, agora estando as margens da rodovia, mais em um ponto um pouco mais distante e mais alto. A pequena alteração resultou em uma medição muito diferente da registrada em outras campanhas, com resultados bem abaixo dos antes observados. A rodovia continua a ser a principal fonte de pressão sonora, evidencia agora ainda mais pelos resultados obtidos nesta última medição, já que um afastamento pequeno resultou em uma grande mudança nos padrões. A média na aldeia na medição as margens da rodovia ficou acima dos limites normativos, entretanto a da escola indígena esta dentro dos padrões estabelecidos pela norma.

Fotos - Acampamento Indígena

	
<p>(Vista Lateral Direita, 16/01/2013, 14:03h) Latitude: 29°33'15.08" Longitude: 51°53'48.64"</p>	<p>(Vista Frontal, 16/01/2013, 14:04h) Latitude: 29°33'15.08" Longitude: 51°53'48.64"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Acampamento Indígena – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 14:02:01h

Término: 14:07:01h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

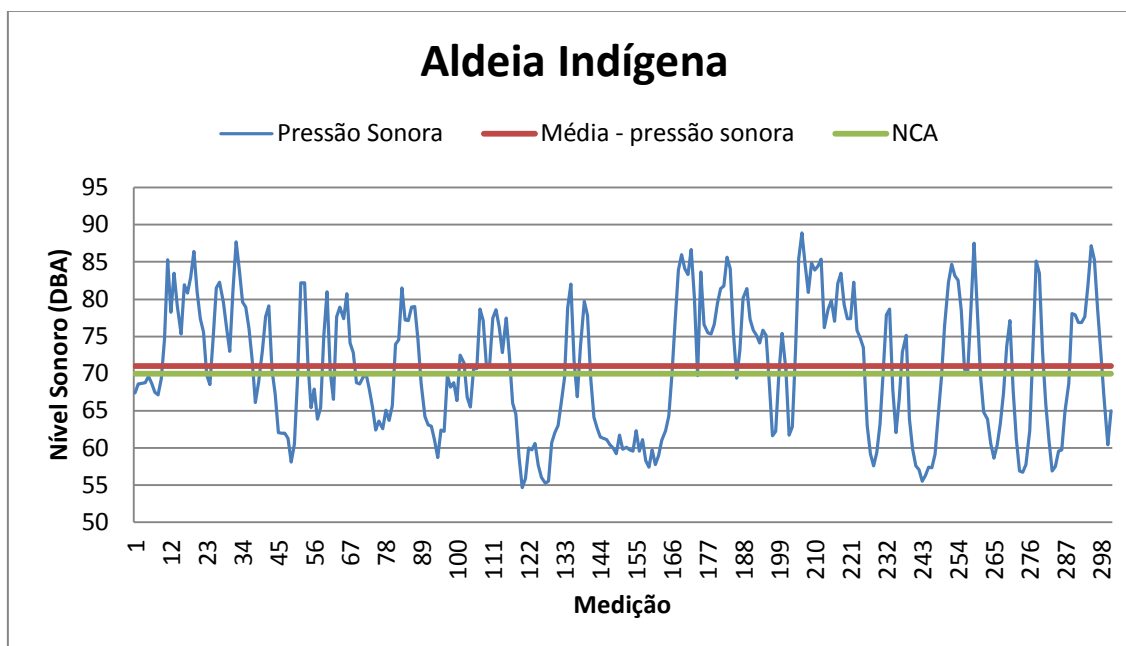
Média : 70,85 dB(A)

Máximo: 88,90 dB(A) – 16/01/2013 14:05:26h


Mínimo: 54,70 dB(A) – 16/01/2013 14:04:00h

Gráfico – Acampamento Indígena

Gráfico 20 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.



Fotos - Acampamento Indígena/ Escola indígena

	
<p>(Leitura, 16/01/2013, 14:12h) Latitude: 29°33'22.48" Longitude: 51°53'40.50"</p>	<p>(Vista Frontal, 16/01/2013, 14:12h) Latitude: 29°33'21.55" Longitude: 51°53'40.05"</p>

Resultados - Acampamento Indígena/Escola Indígena – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 14:11:11h

Término: 14:15:03h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 233

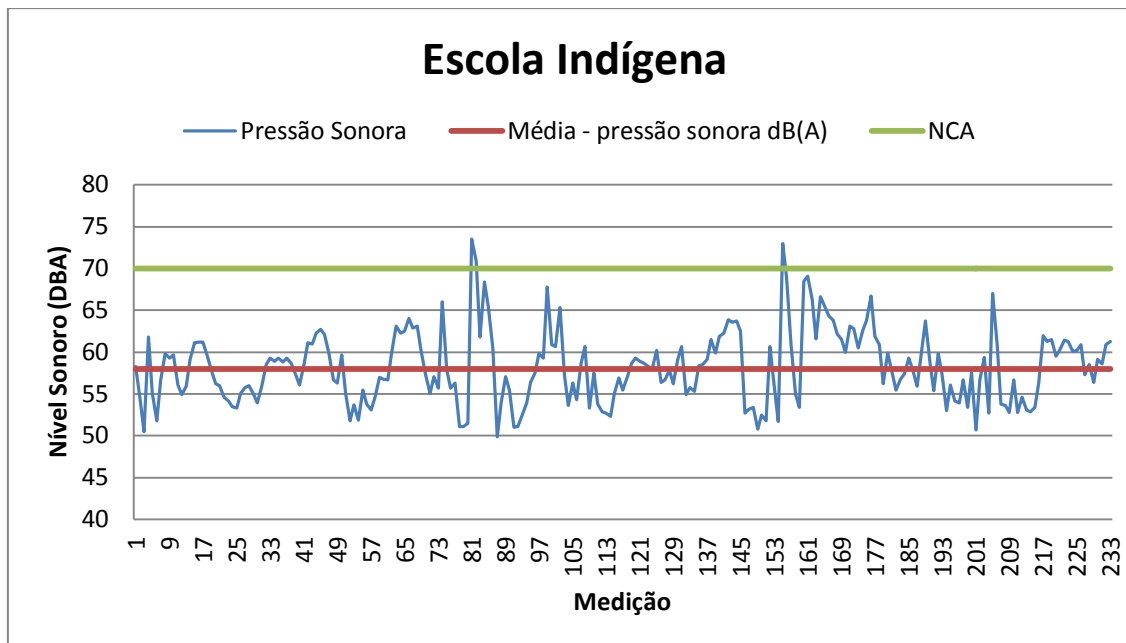
Média : 58,21 dB(A)

Máximo: 73,50 dB(A) – 16/01/2013 14:12:31h

Mínimo: 49,90 dB(A) – 16/01/2013 14:12:37h

Gráfico – Acampamento Indígena/Escola Indígena

Gráfico 21 - Nível de Pressão Sonora - Acampamento Indígena.



1.4.3 Ponto de Monitoramento – KM 351/383, Margens da BR–386

O monitoramento dos níveis de pressão sonora as margens da BR – 386, foram executadas em seis pontos ao longo do trecho do empreendimento. As medições foram realizadas em pontos com obras sendo realizadas, em um trecho sem as obras terem iniciado, e em dois deles com os trabalhos em fase final, sem a presença de máquinas ou trabalhadores no momento da medição neste dois locais.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Em sua maioria a média da pressão sonora estabelecida ficou acima dos níveis máximos, em apenas em dois dos pontos foi observado média abaixo dos padrões normativos. Ao longo das medições as principais atividades observadas pelas obras de

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

construção do empreendimento, eram a realização de terraplanagem e preparação do solo, para o recebimento posterior da manta asfáltica, essas atividades são executadas por tratores, retro escavadeiras, caminhões e rolo compressor, serviços da própria aplicação da manta asfáltica, e a construção da ponte sobre o arroio Estrela também foram analisadas, essas outras duas também, são realizadas por maquinário pesado e caminhões. Com obras avançadas em alguns pontos esta campanha foi mais ampla, pegando três momentos distintos da obra. Apesar de atividades e trechos diferentes da duplicação, os valores apresentados são bem similares, dos pontos analisados quatro estão com a média acima do limite estabelecido, e em dois o nível de pressão sonora esta abaixo estabelecido, com pequena variações em suas medias. Isso mostra que apesar do maquinário pesado das atividade e da grande movimentação de caminhões, transportando matérias como brita, asfalto, terra, o tráfego elevado de veículos na rodovia é a principal fonte de pressão sonora.

Fotos - Km 351, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral esquerda, 16/01/2013, 13:32h) Latitude: 29°30'46.64" Longitude: 51°56'26.78"</p>	<p>(Vista Lateral direita, 16/01/2013, 13:33h) Latitude: 29°30'46.64" Longitude: 51°56'26.77"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Km 351, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 13:31:11h

Término: 13:36:11h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

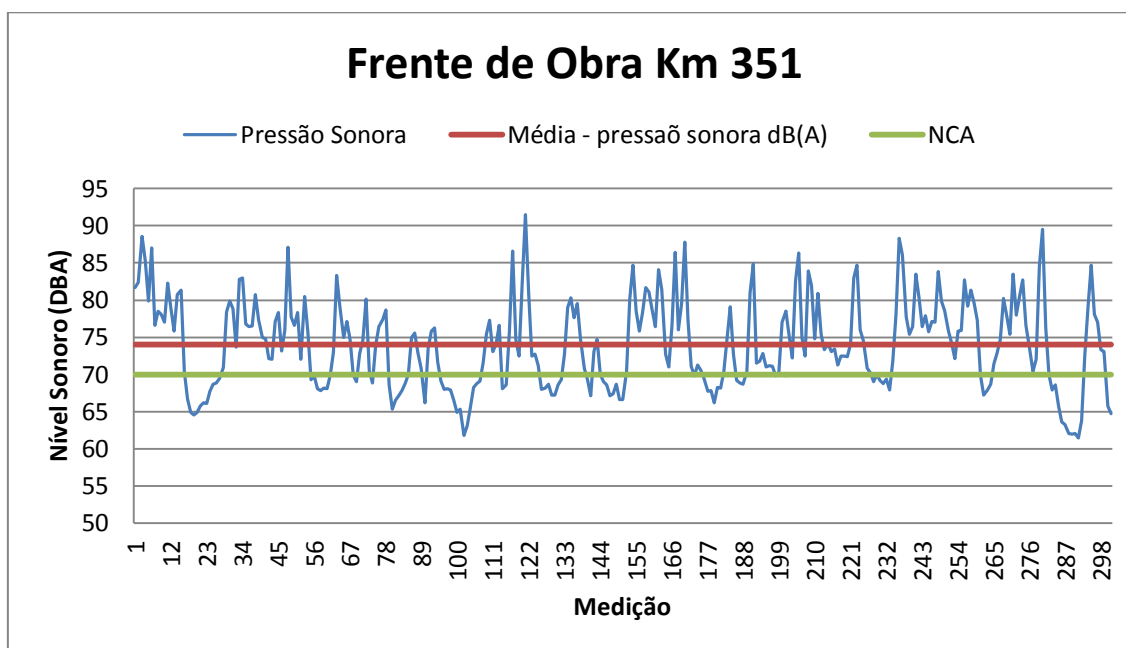
Média : 74 dB(A)

Máximo: 91,50 dB(A) – 16/01/2013 13:33:11h

Mínimo: 61,50 dB(A) – 16/01/2013 13:36:01h

Gráfico – Km 351, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 22 - Nível de Pressão Sonora – Km 351, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 352, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral Direita, 16/01/2013, 13:42h) Latitude: 29°34'23.44" Longitude: 51°51'13.07"</p>	<p>(Vista Lateral Esquerda, 16/01/2013, 13:42h) Latitude: 29°34'23.44" Longitude: 51°51'13.07"</p>

Resultados - Km 352, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 13:38:41h

Término: 13:43:41h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

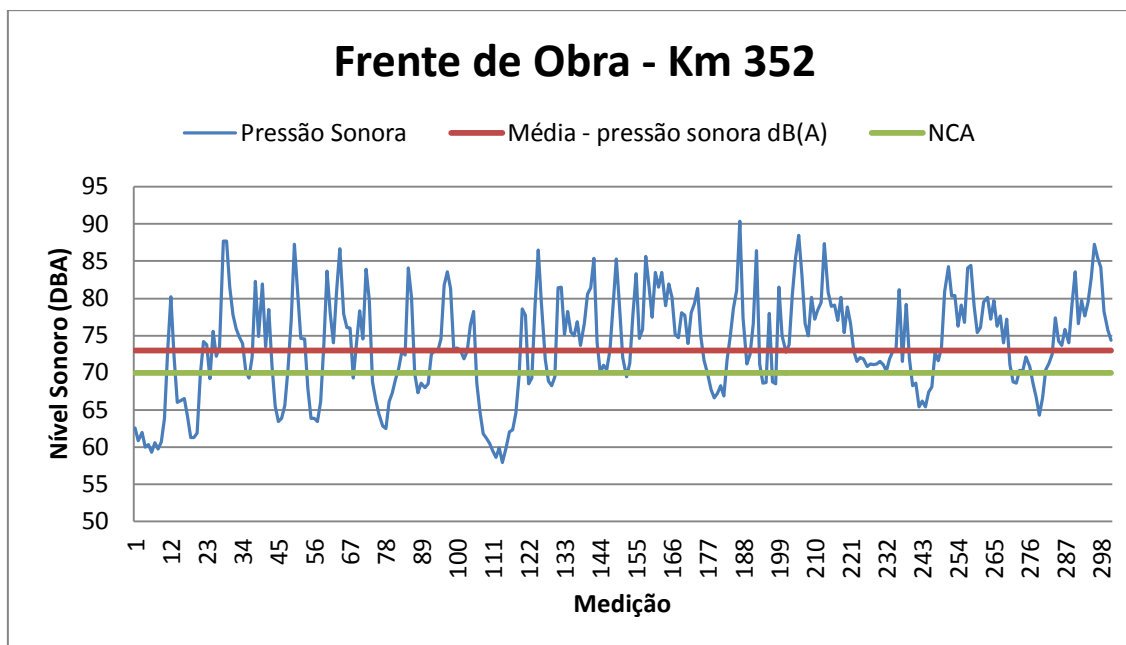
Média : 73,75 dB(A)

Máximo: 90,40 dB(A) - 16/01/2013 13:41:47h

Mínimo: 57,90 dB(A) - 16/01/2013 13:40:34h

Gráfico – Km 352, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 23 - Nível de Pressão Sonora – Km 352, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 358, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Km 358, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 14/01/2013

Data da medição: 14/01/2013

Início: 15:44:19h

Término: 15:49:20h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 302

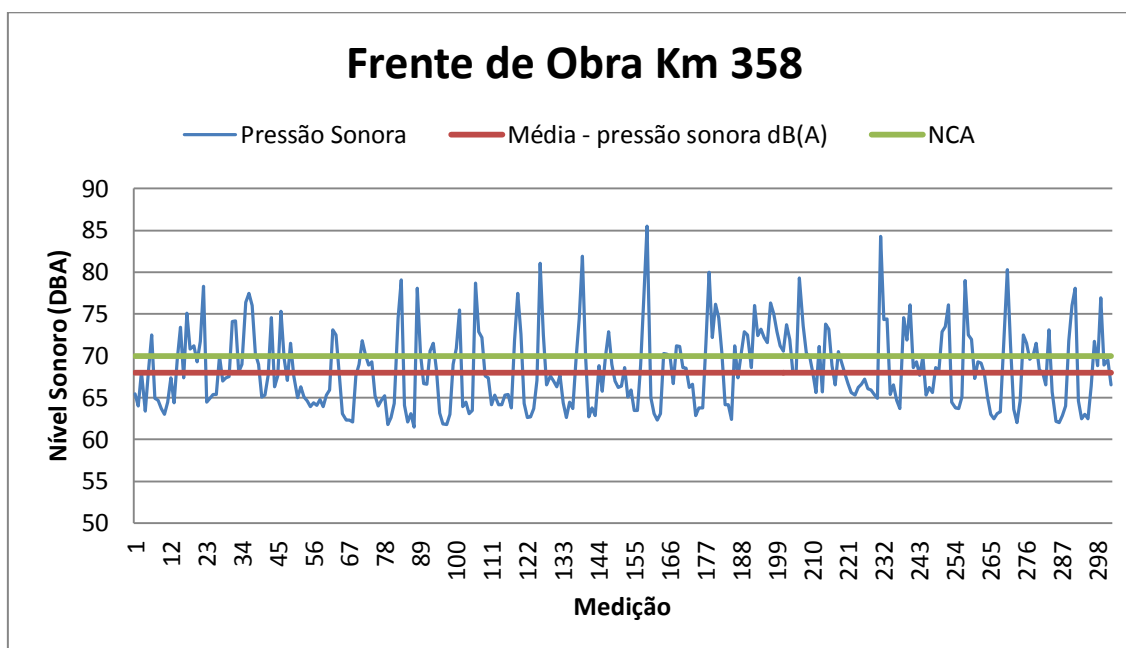
Média : 68,29 dB(A)

Máximo: 85,50 dB(A) - 14/01/2013 15:46:57h

Mínimo: 61,50 dB(A) - 14/01/2013 15:45:45h

Gráfico – Km 358, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 24 - Nível de Pressão Sonora – Km 358, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 369, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Frontal, 15/01/2013, 15:40h) Latitude: 29°37'29.05" Longitude: 51°46'31.19"</p>	<p>(Vista Lateral direita, 15/01/2013, 15:42h) Latitude: 29°37'29.05" Longitude: 51°46'31.18"</p>

Resultados - Km 369, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 15/01/2013

Data da medição: 15/01/2013

Início: 15:39:01h

Término: 15:44:01h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

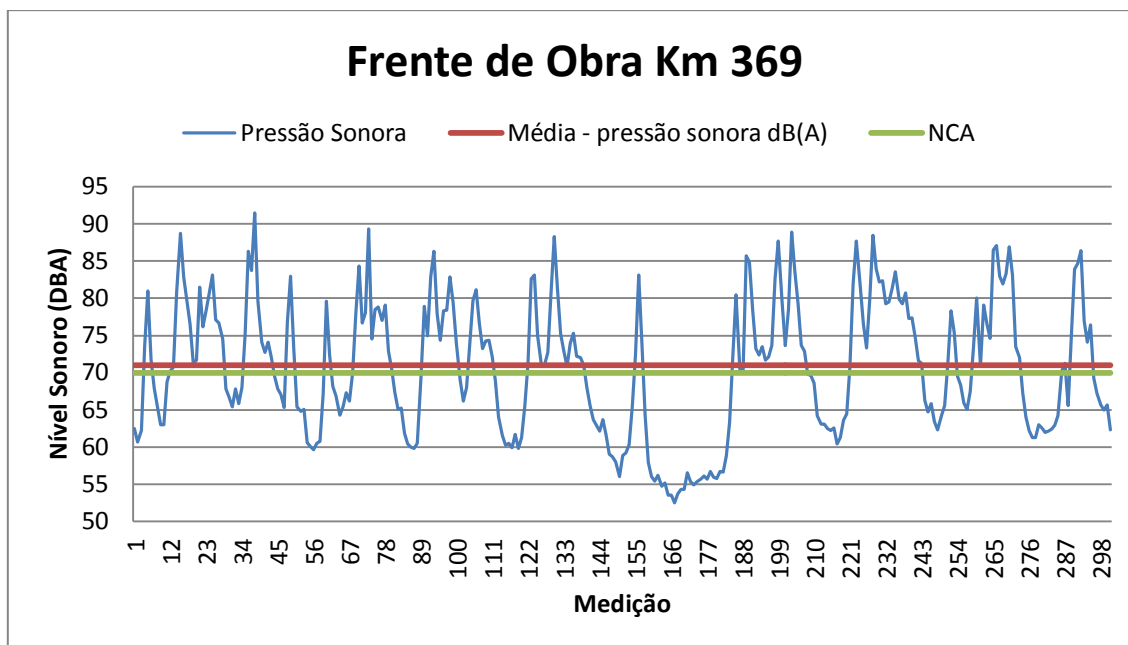
Média : 71,61 dB(A)

Máximo: 91,50 dB(A) – 15/01/2013 15:39:38h

Mínimo: 52,50 dB(A) – 15/01/2013 15:41:47h

Gráfico – Km 369, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 25 - Nível de Pressão Sonora – Km 369, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral Direita, 15/01/2013, 15:16h)</p> <p>Latitude: 29°38'44.63"</p> <p>Longitude: 51°45'58.76"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 15/01/2013, 15:17h)</p> <p>Latitude: 29°38'44.63"</p> <p>Longitude: 51°45'58.76"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 –
15/01/2013

Data da medição: 15/01/2013

Início: 15:16:46h

Término: 15:21:45h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 300

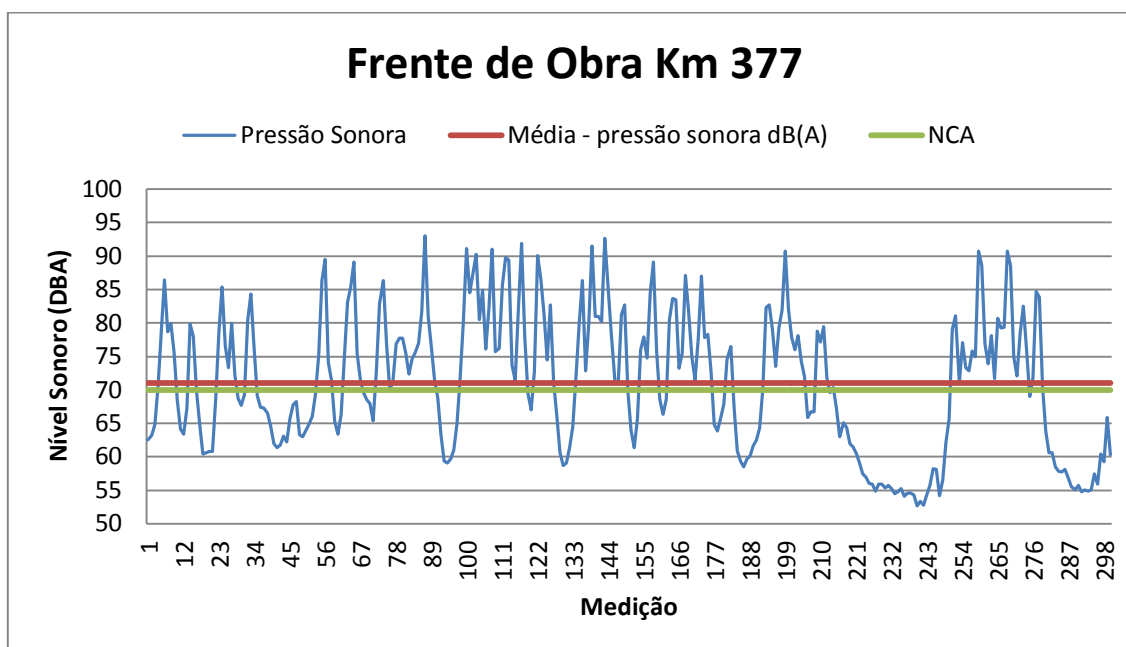
Média : 71,11 dB(A)

Máximo: 93 dB(A) – 15/01/2013 15:18:12h

Mínimo: 52,70 dB(A) – 15/01/2013 15:20:45h

Gráfico – Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 26 - Nível de Pressão Sonora – Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



Fotos - Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

	
<p>(Vista Lateral Direita, 15/01/2013, 15:06h) Latitude: 29°38'44.63" Longitude: 51°45'58.76"</p>	<p>(Vista Lateral Direita, 15/01/2013, 15:08h) Latitude: 29°38'44.63" Longitude: 51°45'58.76"</p>

Resultados - Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386 – 15/01/2013

Data da medição: 15/01/2013

Início: 15:04:41h

Término: 15:09:41h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

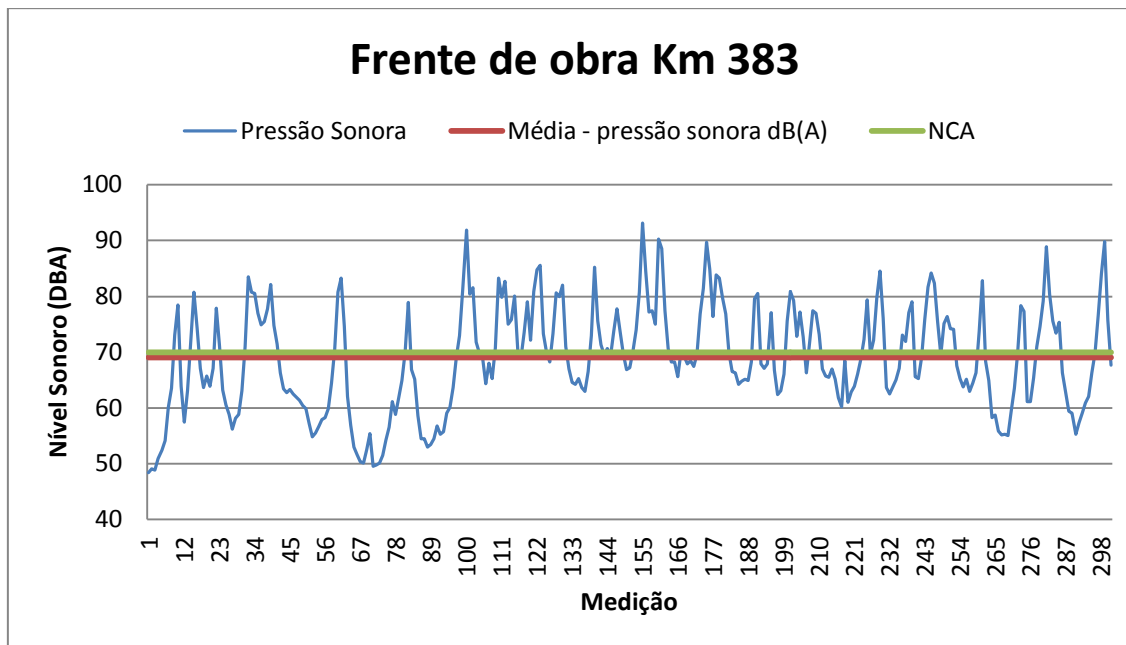
Média : 68,78 dB(A)

Máximo: 93,10 dB(A) – 15/01/2013 15:07:15h

Mínimo: 48,40 dB(A) – 15/01/2013 15:04:41h

Gráfico – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386

Gráfico 27 - Nível de Pressão Sonora – Km 383, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386.



1.4.4 Ponto de Monitoramento – Canteiro de Obras – Alojamento (Belga Terraplenagem)

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, a medição foi realizada, um momento antes do início dos trabalhos dos operários, ou seja, antes de ligarem os caminhões e tratores, com eles em sua maioria ainda dormindo.

Os trabalhos na obra, tem início por volta das 6:00h, com a medição ocorrendo com quase nenhuma movimentação dos trabalhadores e do maquinário pesado do empreendimento.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Localizado as margens da rodovia os ruídos detectados eram de sua maioria provenientes do tráfego da BR-386, apesar de picos no monitoramento, a média ficou abaixo dos limites normativos.

Fotos - Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem)

	
<p>(Leitura, 17/01/2013, 05:55h) Latitude: 29°35'05.89" Longitude: 51°50'13"</p>	<p>(Vista Lateral Esquerda, 17/01/2013, 05:56h) Latitude: 29°35'05.88" Longitude: 51°50'13.02"</p>

Resultados - Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem) – 17/01/2013

Data da medição: 17/01/2013

Início: 05:54:03h

Término: 05:59:03h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

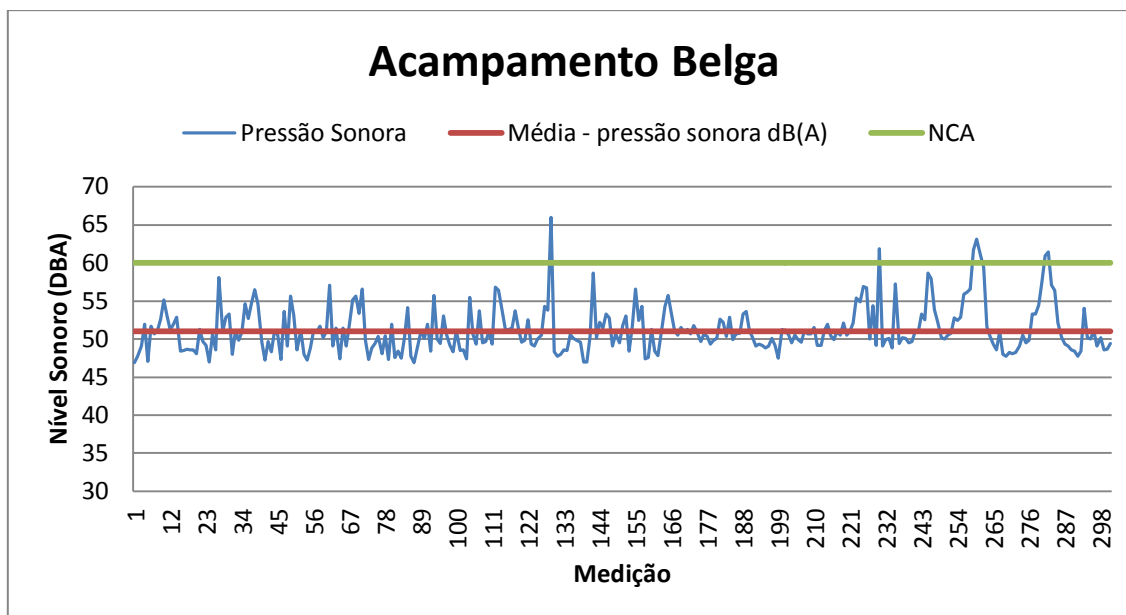
Média : 51,21 dB(A)

Máximo: 66 dB(A) - 17/01/2013 05:56:51h

Mínimo: 46,90 dB(A) - 17/01/2013 05:54:03h

Gráfico – Canteiro de Obras – Alojamento (BELGA Terraplenagem)

Gráfico 28 - Nível de Pressão Sonora - Alojamento (BELGA Terraplenagem).



1.4.5 Ponto de monitoramento – Usina de Asfalto/Britagem.

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se a grande movimentação de veículos pesados e de pessoas, e grande produção de ruídos por parte das diferentes máquinas presentes no processo de produção da usina de asfalto e britagem.

No local existem apenas três residências, uma delas sem ocupação, e as outras duas distantes aproximadamente 15m e 25m dos limites da área da usina de asfalto/britagem.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Durante o período de medição observou-se que dos quatro pontos analisados, em apenas um, na residência vizinhas os índices ficaram dentro dos padrões. Nos

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

outros pontos com a usina em diferentes momentos da produção, os resultados obtidos estavam, na média acima dos limites normativos. Agora em pleno funcionamento, a usina de asfalto, também excedeu a norma, a pressão sonora é proveniente do tráfego intenso de caminhões e a presença da máquina que produz o asfalto, sendo esta de grandes proporções e forte produtora de ruídos.

Fotos - Usina de Asfalto/Britagem

	
<p>(Vista Lateral esquerda, 14/01/2013, 15:24h) Latitude: 29°35'53.18" Longitude: 51°50'31.69"</p>	<p>(Vista Frontal, 14/01/2013, 15:23h) Latitude: 29°35'53.01" Longitude: 51°50'31.36"</p>

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 14/01/2013

Data da medição: 14/01/2013

Início: 15:20:11h

Término: 15:26:16h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 366

Média : 73,67 dB(A)

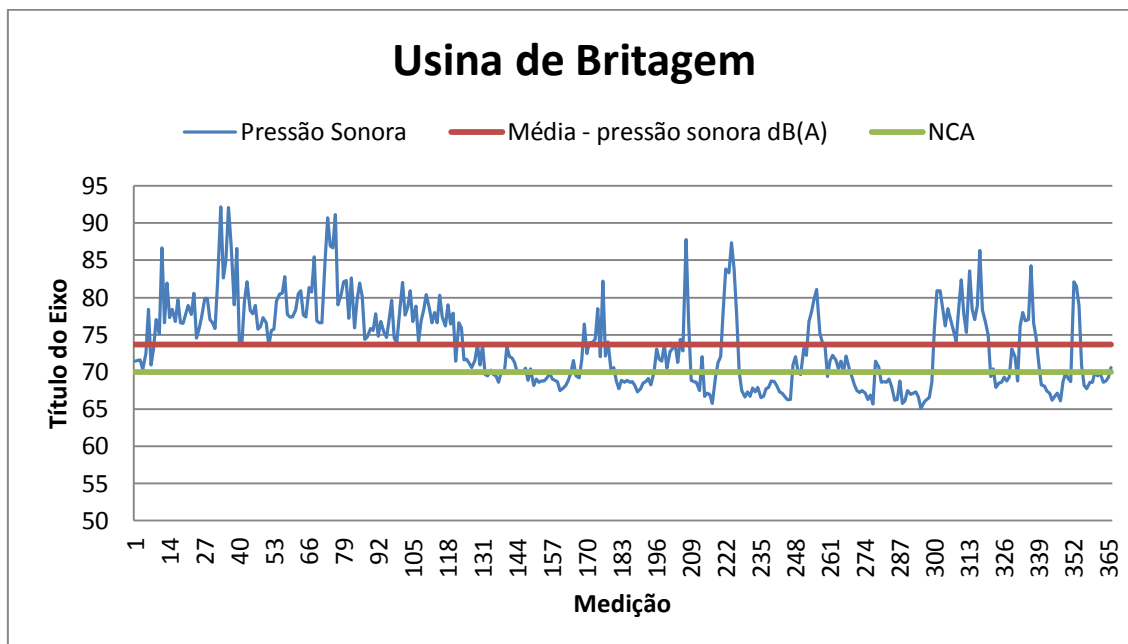
Máximo: 92,20 dB(A) – 14/02/2013 15:20:43h

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Mínimo: 65,10 dB(A) – 14/02/2013 15:25:05h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Asfalto/Britagem

Gráfico 29 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.



Fotos - Usina de Asfalto/Britagem



(Foto Lateral Esquerda, 16/01/2013, 14:27h)

Latitude: 29°35'51.53"

Longitude: 51°50'26.23"



(Foto Frontal, 16/01/2013, 14:26h)

Latitude: 29°35'51.47"

Longitude: 51°50'26.23"

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 14:27:11h

Término: 14:32:11h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

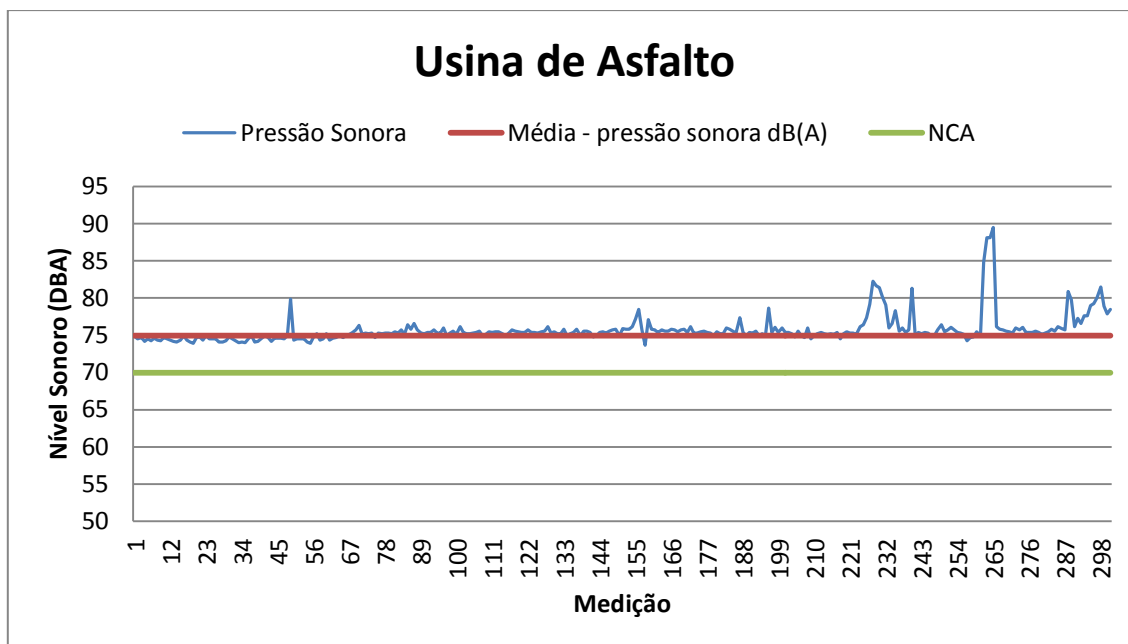
Média : 75,74 dB(A)

Máximo: 89,50 dB(A) – 16/01/2013 14:31:35h

Mínimo: 73,70 dB(A) – 16/01/2013 14:29:48h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Asfalto/Britagem

Gráfico 30 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.



Fotos - Usina de Asfalto/Britagem – Ponto: Centro de Controle

	
<p>(Vista Lateral Esquerda, 16/01/2013, 14:37h) Latitude: 29°35'51.65" Longitude: 51°50'28.06"</p>	<p>(Vista Frontal, 16/01/2013, 14:39h) Latitude: 29°35'51.65" Longitude: 51°50'28.07"</p>

Resultados - Usina de Asfalto/Britagem – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 14:35:40h

Término: 14:40:41h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 302

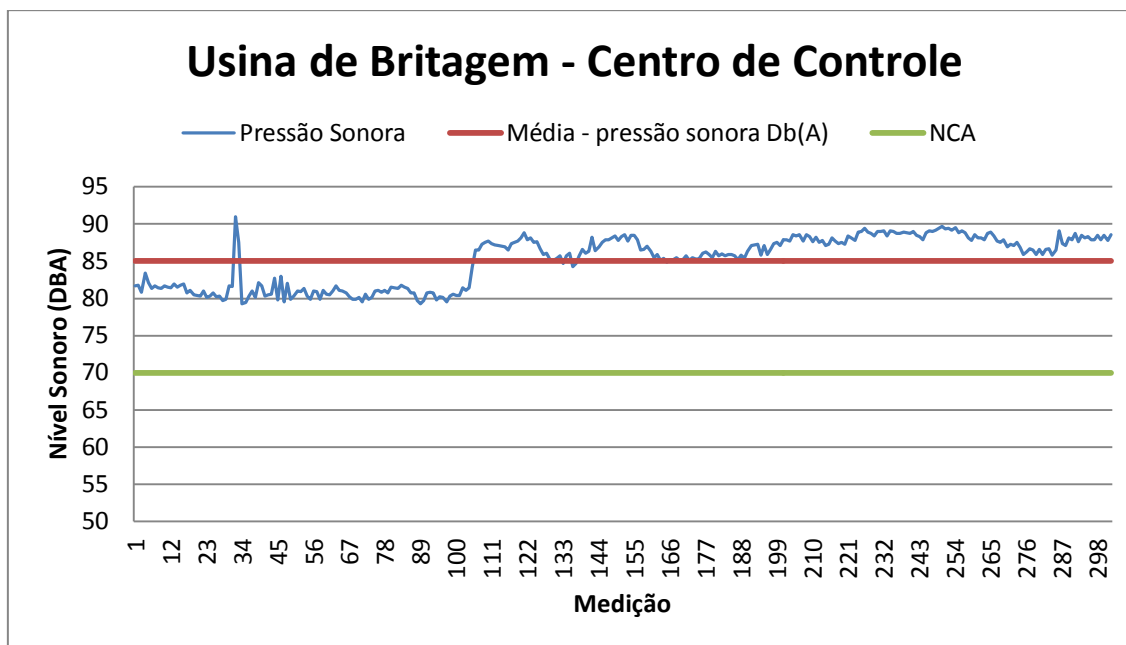
Média : 83,13 dB(A)

Máximo: 91 dB(A) –16/01/2013 14:36:11h

Mínimo: 79,30 dB(A) – 16/01/2013 14:36:13h

Gráfico – Canteiro de Obras – Usina de Asfalto/Britagem – centro de controle

Gráfico 31 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem – centro de controle.



Fotos - Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem

<p>(Vista Lateral Direita, 17/01/2013, 14:32h)</p> <p>Latitude: 29°35'55.72"</p> <p>Longitude: 51°50'26.53"</p>	<p>(Vista Frontal, 17/01/2013, 14:33h)</p> <p>Latitude: 29°35'55.69"</p> <p>Longitude: 51°50'26.49"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados - Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem – 17/01/2013

Data da medição: 17/01/2013

Início: 14:31:21h

Término: 14:36:22h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 302

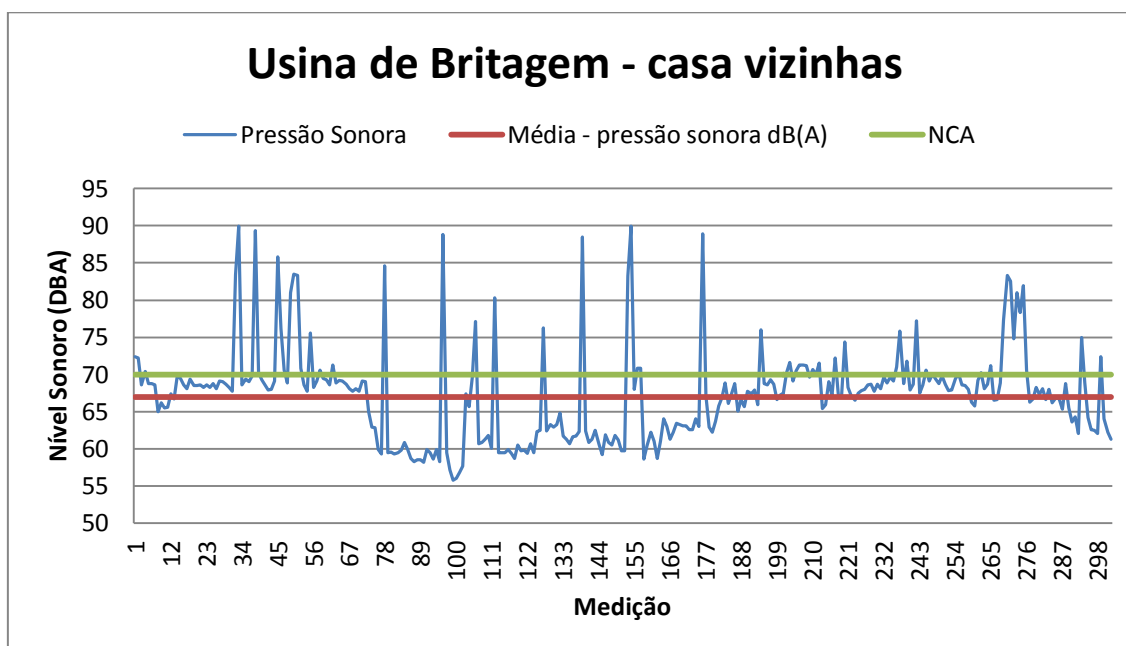
Média : 67,25 dB(A)

Máximo: 89,90 dB(A) – 17/01/2013 14:33:54h

Mínimo: 55,80 dB(A) – 17/01/2013 14:32:59h

Gráfico – Canteiro de Obras – Residências próximas, Usina de Asfalto/Britagem

Gráfico 32 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Usina de Asfalto/Britagem.



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

1.4.6 Ponto de Monitoramento – Pedreira



Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se uma constante movimentação de caminhões no local, além da constante presença de máquinas, trabalhando para produção de material, alimentando assim a usina de asfalto/britagem.

Não existem residências próximas, ou seja, distância menor que 50m dos limites da área de instalação da pedreira.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno.

Com a continua necessidade de material, a pedreira continua com a produção em ritmo acelerado. A pressão sonora é produzida pelos caminhões que trafegam para a coleta do material e de maquinas para a extração do material. Foram realizados nesta campanha dois pontos, a diferença entre eles é pequena, e nos dois pode ser observado a alternância de valores e a ocorrência de picos de pressão sonora. A média ficou dentro dos limites normativos em um dos pontos e no outro levemente acima do estabelecido em norma.

Foto - Pedreira

	
<p>(Vista Lateral direita, 14/01/2013, 15:29h) Latitude: 29°36'4.02" Longitude: 51°50'36.54"</p>	<p>(Vista Frontal, 14/01/2013, 15:29h) Latitude: 29°36'5.3" Longitude: 51°50'36.61"</p>

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Resultados – Pedreira – 14/01/2013

Data da medição: 14/01/2013

Início: 15:26:31h

Término: 15:31:36h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 306

Média : 71,15 dB(A)

Máximo: 91,70 dB(A) – 14/01/2013 15:26:39h

Mínimo: 58,60 dB(A) – 14/01/2013 15:29:39h

Gráfico – Pedreira – 14/01/2013

Gráfico 33 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.

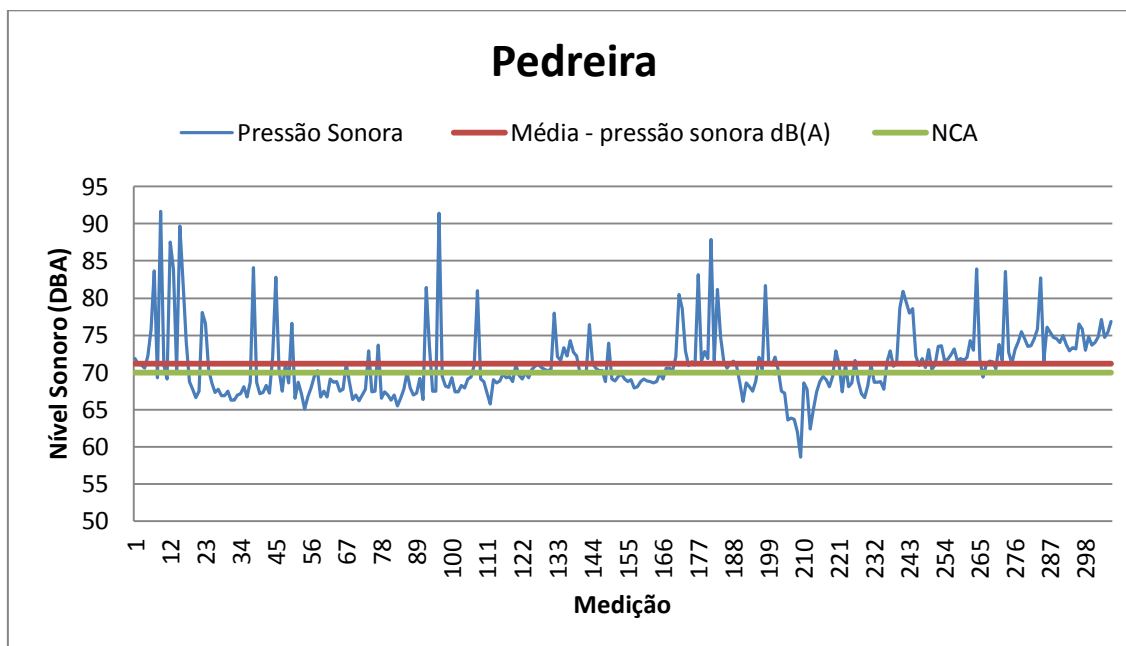




Foto - Pedreira

	
<p>(Vista Frontal, 14/01/2013, 15:53h) Latitude: 29°36'6.65" Longitude: 51°50'35.78"</p>	<p>(Vista Frontal, 14/01/2013, 15:53h) Latitude: 29°36'6.65" Longitude: 51°50'35.78"</p>

Resultados – Pedreira – 14/01/2013

Data da medição: 14/01/2013

Início: 15:52:46h

Término: 15:57:26h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

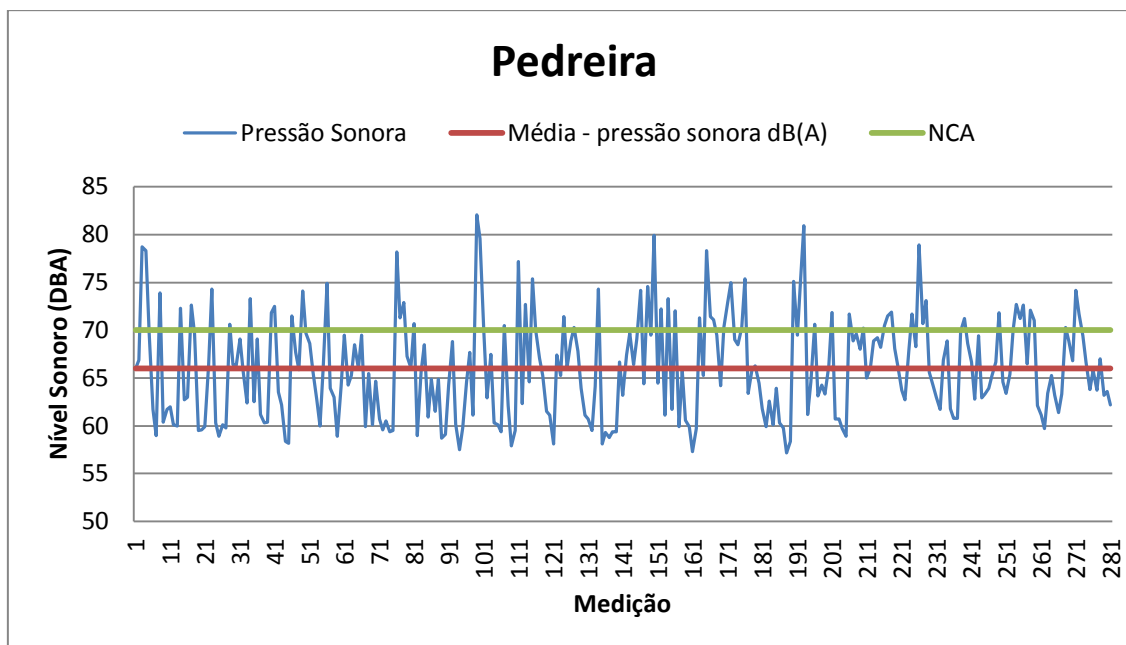
Média : 66 dB(A)

Máximo: 82,10 dB(A) – 14/01/2013 15:54:24h

Mínimo: 57,20 dB(A) – 14/01/2013 15:55:53h

Gráfico – Pedreira – 14/01/2013

Gráfico 34 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Pedreira.





1.4.7 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município de Fazenda Vilanova/RS

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria, dos veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia e do trânsito local.

Para a área monitorada ao longo da rodovia BR-386, seguiu-se a classificação da tabela 3, adotando como padrão os limites estabelecidos para área predominantemente industrial de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 60 dB(A) para noturno. Durante o período de medição observou-se momentos pontuais de máximos, ultrapassando o limite máximo determinado pelo padrão, e a média ficou abaixo do nível de pressão sonora estabelecida, para a área monitorada ao longo da rodovia BR-386.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS

	
<p>(Vista Frontal, 16/01/2013, 14:53h) Latitude: 29°35'55.78" Longitude: 51°50'26.53"</p>	<p>(Vista Frontal, 16/01/2013, 14:53h) Latitude: 29°35'55.78" Longitude: 51°50'26.53"</p>

Resultados - Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – 16/01/2013

Data da medição: 16/01/2013

Início: 14:49:02h

Término: 14:54:01h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 300

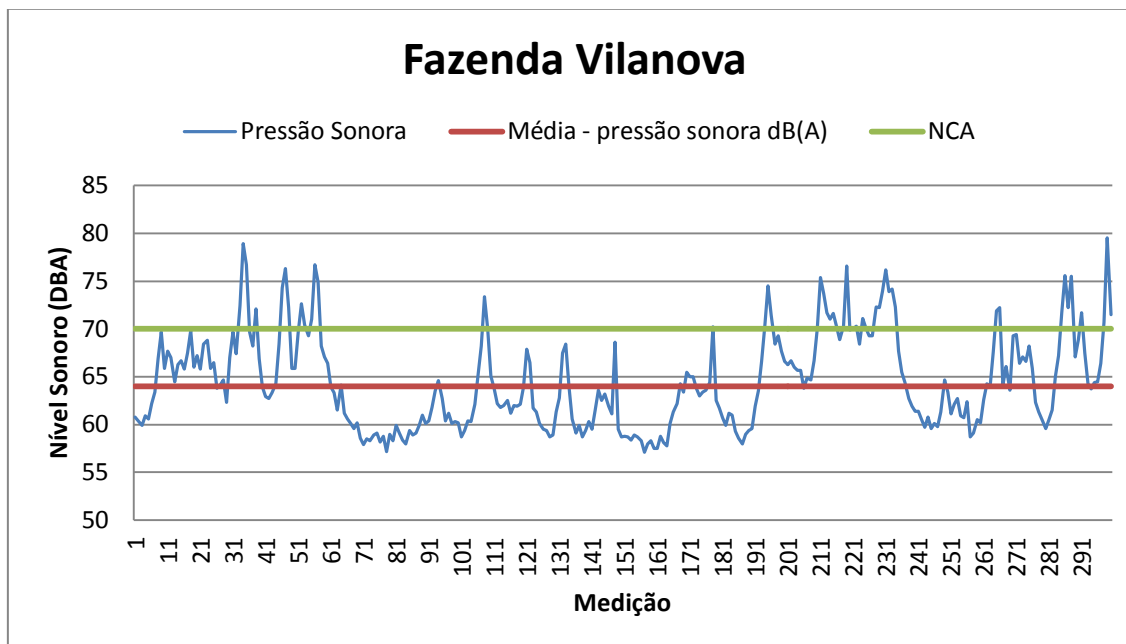
Média : 64,51 dB(A)

Máximo: 79,50 dB(A) – 16/01/2013 14:54:00h

Mínimo: 57,10 dB(A) – 16/01/2013 14:51:38h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS – 16/01/2013

Gráfico 35 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS.



1.4.8 Ponto de Monitoramento - Núcleo Urbano do Município De Tabaí/RS

Durante o monitoramento dos níveis de pressão sonora neste ponto, observou-se que os ruídos eram provenientes na sua maioria de veículos que circulavam nos dois sentidos da rodovia e do comércio e residências do entorno, apesar das obras no local já terem iniciado, com as obras do elevador, os trabalhos estruturais estão parados, no local a terraplanagem para a rampa de acesso ao pedágio é que esta sendo feita.

Para a área monitorada, seguindo a classificação da tabela 3, adotou-se como padrão os limites estabelecidos para área mista de até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito com limite máximo de ruído de 70dB(A) para horário diurno e 55 dB(A) para noturno.

Durante o período de medição observou-se momentos pontuais de máximos, ultrapassando o limite máximo determinado pelo padrão, e a média ficou abaixo do nível de pressão sonora estabelecida.

Fotos - Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS

	
<p>(Vista Lateral Esquerda, 15/01/2013,14:56h) Latitude: 29°41'13.66" Longitude: 51°43'11.64"</p>	<p>(Vista Frontal, 15/01/2013,14:55h) Latitude: 29°41'13.67" Longitude: 51°43'11.65"</p>

Resultados - Núcleo Urbano do município de Tabáí/RS – 15/01/2013

Data da medição: 15/01/2013

Início: 14:55:06h

Término: 15:00:06h

Intervalo de medição: 1,0s

Número de dados coletados: 301

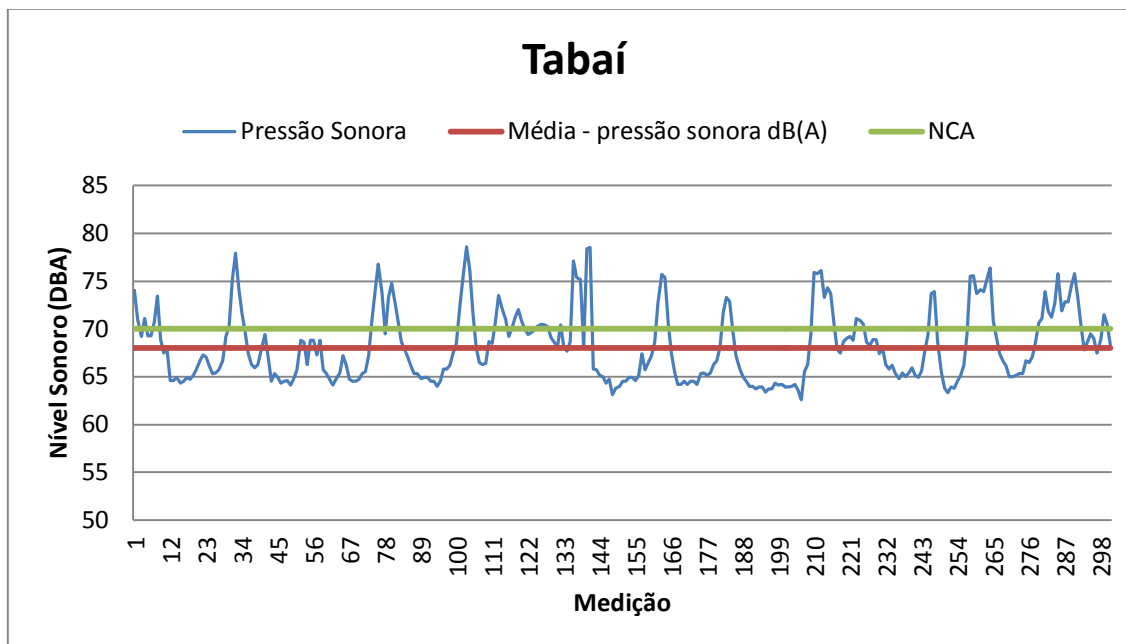
Média : 68,17 dB(A)

Máximo: 78,60 dB(A) – 15/01/2013 14:56:48h

Mínimo: 62,60 dB(A) – 15/01/2013 14:58:31h

Gráfico – Núcleo Urbano do município de Tabáí/RS

Gráfico 36 - Nível de Pressão Sonora - Ponto: Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS.



1.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pressão sonora média nos pontos de amostragens estão dispostas na tabela a seguir:

Tabela 4 - Pressão Sonora Média nos pontos de amostragem.

	L_{Amed} – dB(A)	NCA
Núcleo Urbano do município de Estrela/RS	77,05	70
Acampamento Indígena	70,85	70
Km 377, Frente de Obras – ao longo da rodovia BR-386	73,75	70
<i>Canteiro de Obras - Alojamento (BELGA)</i>	51,25	60
Usina de Asfalto/Britagem	73,67	70
Usina de Asfalto	75,74	70
Pedreira	66	70
Núcleo Urbano do município de Fazenda Vilanova/RS	64,51	70
Residências próximas a Usina de Asfalto/Britagem	67,25	70
Núcleo Urbano do município de Tabaí/RS	68,17	70

Através dos dados desta tabela concluímos que:

Analisando os resultados obtidos no Núcleo urbano do município de Estrela/RS, agora não tendo mais a presença da comunidade Santa Rita, os níveis de pressão sonora estão agora acima dos limites recomendados, a presença das máquinas e trabalhadores no local é bastante intensa.

No acampamento indígena, o nível de pressão sonora também está um pouco acima do limite aceitável. A escola indígena sofreu uma realocação dentro da aldeia, e com a mudança, os níveis no local estão abaixo dos obtidos nas campanhas anteriores, ressalta-se que nesta área as obras de duplicação da BR-386/RS ainda não iniciaram, o ruído é proveniente em sua maioria do tráfego da rodovia, e da própria população.

No canteiro da BELGA, os níveis de pressão sonora estão abaixo dos limites aceitáveis. Localizado as margens da BR-386/RS, o monitoramento foi realizado no período noturno, no despertar dos funcionários e posterior início dos trabalhos. A principal fonte de emissão de ruídos ainda é a rodovia.

No local da usina de asfalto e britagem os níveis de pressão sonora apresentam-se acima dos limites aceitáveis. A usina trabalha em pleno funcionamento durante todo o dia, e conta com máquinas de grande porte dentro de sua estrutura como: separadores, peneiras e esteiras, a Usina ainda recebe grande quantidade de caminhões durante o dia que alimentam a produção com as pedras extraídas da pedreira. Agora com sua estrutura completa o entorno antes com características de um local de fazenda/ sítio com ruídos provenientes da natureza, com apenas três residências e destas somente duas habitadas, sofreu grandes mudanças. Medidas mitigadoras devem ser aplicadas neste local. A Usina do asfalto agora em funcionamento apresentou na média níveis acima do estabelecido, a grande movimentação de caminhões e os ruídos produzidos pelo maquinário pesado, são as principais fontes de pressão sonora.

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

O local da pedreira é outro ponto onde as características de sítio/fazenda, não existe mas, a pedreira é de onde se extrai toda a pedra usada pela usina de asfalto/britagem.

Com o crescimento da pedreira, as medições foram realizadas em dois pontos. Com ritmo de trabalho constante durante o dia, a pedreira tem grande fluxo de caminhões e máquinas, responsáveis pela maior parcela da pressão sonora do local. Dos dados obtidos, a média ficou abaixo da norma em um ponto, e levemente acima no outro ponto.

No núcleo urbano do município de Fazenda Vilanova/RS, os níveis de pressão sonora estão dentro dos limites, as obras da construção do elevado no local estão bastante avançadas com toda a estrutura pronta. As obras estão agora em ritmo lento, só com operários realizando pequenos ajustes, sem grande produção de ruídos, durante a medição a maioria dos ruídos registrados foi proveniente do tráfego da BR-386.

No núcleo urbano da cidade Tabai, os níveis de pressão sonora estão abaixo dos limites aceitáveis, apesar de no momento da medição, a terraplanagem, estava sendo realizada. A principal obra do local, a construção do elevado esta parada.

Na tabela a seguir encontramos os limites de tolerância para o ruído contínuo ou intermitente conforme o anexo 1 da NR 15 – Atividades e Operações Insalubres.

Tabela 5 - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.

Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

1.6 MEDIDAS MITIGADORAS

Com o intuito de minimizar o impacto sonoro decorrente da instalação do empreendimento junto aos trabalhadores e comunidade do entorno, recomenda-se que as seguintes medidas mitigadoras:

- Estabelecimento de rotina de manutenção dos equipamentos e maquinários;
- Deverá ser adotado o uso de silenciadores nas atividades próximas aos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento;
- Os trabalhadores deverão utilizar, obrigatoriamente, protetor auricular, conforme NR-6 e NR-15;
- O Programa de Educação Ambiental deverá esclarecer aos trabalhadores sobre os equipamentos sociais próximos ao empreendimento;
- Restringir as atividades de construção próximas às comunidades e aos equipamentos sociais ao estritamente necessário, evitando a aglomeração de trabalhadores nestas áreas;
- Proibição de atividades noturnas nas áreas urbanas;
- Deverá ser previsto um sistema de ouvidoria para recebimento de eventuais reclamações.

LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Resolução CONAMA nº 001/90 – Estabelece os critérios e diretrizes para o controle da emissão de ruídos;
- NBR 10.151/00 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;
- NBR 10.152/87 (NB-95) – Níveis de ruído para conforto acústico;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, NA FASE DE CONSTRUÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este programa insere-se no Plano Básico Ambiental - PBA das obras de duplicação da rodovia BR-386/RS, trecho: ENTR BR-158(A) (DIV SC/RS) – ENTR BR-116(B)/290 (Porto Alegre), subtrecho: ENTR BR-453/RS-130 (p/ Lajeado) – ENTR BR-287(A) (Tabaí), Segmento: km 350,8 – km 386,0, com 35,2 km de extensão.

Através da parceria entre o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT e a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, através do Termo de Cooperação nº 667/2011-DPP e processo nº 50600.016840/2011-64, que objetivam a execução de Programas Ambientais na BR-386/RS, trecho Tabaí-Estrela, entre os km 350,8 – km 386,0 com 35,2 km de extensão. O trecho de rodovia da BR-386/RS a ser duplicado e restaurado se desenvolve entre o limite do perímetro urbano da cidade de Estrela, no km 350,8, coincidindo com o final da pista duplicada entre Lajeado e Estrela, e o entroncamento com a RSC/287, no km 386,0, localizado junto à cidade de Tabaí.

A rodovia corta o estado do Rio Grande do Sul no sentido geral noroeste-sudeste, idêntica orientação mantida no segmento Estrela-Entroncamento RST/287. O segmento está localizado na porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul, atravessando os municípios de Tabaí, Taquari, Fazenda Vilanova, Bom Retiro do Sul e Estrela.

Apenas os municípios de Tabaí, Estrela e Fazenda Vilanova possuem seus núcleos urbanos na Área de Influência Direta. Nos demais, a rodovia corta áreas rurais. Por tratar-se de um importante corredor rodoviário, o segmento Estrela-Entroncamento RST/287 (Tabaí) apresenta elevada concentração de ocupação residencial, além de empreendimentos comerciais, industriais e de serviços ao longo de sua diretriz.

JUSTIFICATIVA

A poluição atmosférica tem sido tema de inúmeros estudos, já que o impacto ambiental cada vez maior, causa uma série de danos a saúde da população. Com o aumento populacional e o crescimento acelerado de indústrias e bens de serviço necessário para acompanhar as necessidades dos centros urbanos, o monitoramento dos índices de poluição atmosféricos são de grande importância para a população do entorno da obra de duplicação da BR-386/RS.

A duplicação da BR-386/RS, e todas as atividades que englobam todo o processo de construção do empreendimento geram emissões de gases e partículas sólidas em suspensão, características básicas da poluição atmosférica, etapas como a terraplanagem, a movimentação de máquinas e equipamentos, pavimentações e outras atividades, são típicos geradores deste tipo de poluição. Essas emissões foram monitoradas nas áreas urbanas próximas ao empreendimento e aos equipamentos sociais adjacentes, sempre priorizando o monitoramento perto da população e dos funcionários do consórcio.

A emissão de poluentes atmosféricos são capazes de provocar danos à saúde das pessoas e também prejudicam o meio ambiente, além disso, pode igualmente reduzir a visibilidade, diminuir a intensidade da luz ou provocar odores desagradáveis. Com relação a saúde, a poluição atmosférica pode afetar o sistema respiratório com capacidade de agravar ou mesmo provocar várias doenças crônicas relacionadas aos pulmões e ao coração, pode também prejudicar olhos e garganta, sendo de maior risco as crianças, idosos e pessoas com problemas respiratórios. Outro problema que a poluição atmosférica gera, é o aumento do buraco da camada de ozônio, resultando em problemas ambientais e de saúde humana.

No âmbito ambiental a poluição atmosférica provoca a alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas normais da atmosfera, podendo causar danos potenciais à flora, à fauna e aos ecossistemas em geral. A Tabela 6 apresenta

fontes e características de alguns poluentes atmosféricos, e a Tabela 7 apresenta os efeitos dos principais poluentes na atmosfera.

Tabela 6 - Fontes e características de alguns poluentes atmosféricos – FEPAM/2011.

'FONTES E CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS POLUENTES NA ATMOSFERA			
Poluente	Características	Principais Fontes Antropogênicas	Principais Fontes Naturais
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Tamanho < 100 micra	Processos industriais, veículos automotores (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa.	Pólen, aerossol marinho e solo.
Partículas Inaláveis (PM10)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Tamanho < 10 micra	Processos de combustão (indústrias e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Pólen, aerossol marinho e solo.
Dióxido de Enxofre (SO₂)	Gás incolor, com forte odor, altamente solúvel. Na presença de vapor d'água pode ser transformado a SO ₃ passando rapidamente a H ₂ SO ₄ , sendo um dos principais constituintes da chuva ácida. É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis. No verão, através dos processos fotoquímicos, as reações do SO ₂ são mais rápidas.	Combustão de combustíveis fósseis (carvão), queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel.	Vulcões, emissões de reações biológicas.
Oxidos de Nitrogênio (NOx)	Podem levar a formação de HNO ₃ , nitratos e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, indústrias, usinas termoeletricas (óleo, gás, carvão) e incineração.	Processos biológicos no solo e relâmpagos.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em geral, principalmente em veículos automotores.	Queimadas e reações fotoquímicas.
Ozônio (O₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica mais conhecido como <i>smog</i> . Composto muito ativo quimicamente.	Não é emitido diretamente à atmosfera, sendo produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os NOx e compostos orgânicos voláteis (VOCs).	

Tabela 7 – efeitos dos principais poluentes na atmosfera – FEPAM/2011.

EFEITOS DOS PRINCIPAIS POLUENTES NA ATMOSFERA		
Poluente	Efeitos sobre a Saúde	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Causam efeitos significativos em pessoas com doenças pulmonares, como asma e bronquite.	Danos a vegetação, redução da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Inaláveis (PM10)	Aumento de atendimentos hospitalares e mortes prematuras. Insuficiências respiratórias pela deposição deste poluente nos pulmões.	Danos a vegetação, redução da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO ₂ . Irritação ocular.	Pode levar a formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação.
Óxidos de Nitrogênio (NO _x)	Aumento da sensibilidade à asma e à bronquite.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos a vegetação.
Monóxido de Carbono (CO)	Causa efeito danoso no sistema nervoso central, com perda de consciência e visão. Exposições mais curtas podem também provocar dores de cabeça e tonturas.	
Ozônio (O ₃)	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição a altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O ₃ tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais. Pode danificar materiais devido ao seu alto poder oxidante.

De acordo com o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar das populações e melhoria da qualidade de vida, é a limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica.

Com isso justifica-se a necessidade do monitoramento da emissão de poluentes provenientes das atividades de construção afim de ser possível elaborar medidas para minimizar os possíveis impactos sobre meio ambiente, sobre a saúde da mão de obra e da população do entorno do empreendimento.

OBJETIVO

Monitorar as medições realizadas durante a construção do empreendimento e observar possíveis mudanças na qualidade do ar na região. Com os dados colhidos em campo, elaborar um diagnóstico, para que se possa indicar efeitos sobre o meio

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

ambiente em geral e sobre a população do entorno. Apresentar também ações para diminuição e controle da poluição atmosférica, tornando as ações dos órgãos governamentais mais eficazes.

INDICADORES

- Número de pontos amostrados com aumento na concentração dos parâmetros em decorrência das obras;
- Número de pontos amostrados nos quais os parâmetros da qualidade do ar estejam de acordo com as normas ambientais;

PÚBLICO-ALVO

População e trabalhadores do consórcio das empresas construtoras que residem e trabalham no entorno do empreendimento.

2.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

2.1.1 Pontos de Amostragem

As concentrações de partículas inaláveis são monitoradas em:

- Frentes de obras,
- Usina de asfalto/britagem e pedreira,
- Pontos com interferência direta nos núcleos urbanos de Tabaí, Fazenda Vilanova e Estrela.

Os dados presentes no relatório são provenientes das medições realizadas no período de 23/10/2012 a 31/10/2012 e 15/01/2013 a 19/01/2013 em conjunto com a

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Fulbra Ambiental. Na posterior análise foram considerados os valores estabelecidos pela resolução do CONAMA n° 3/90.

Figura 12– Pontos de Amostragem.

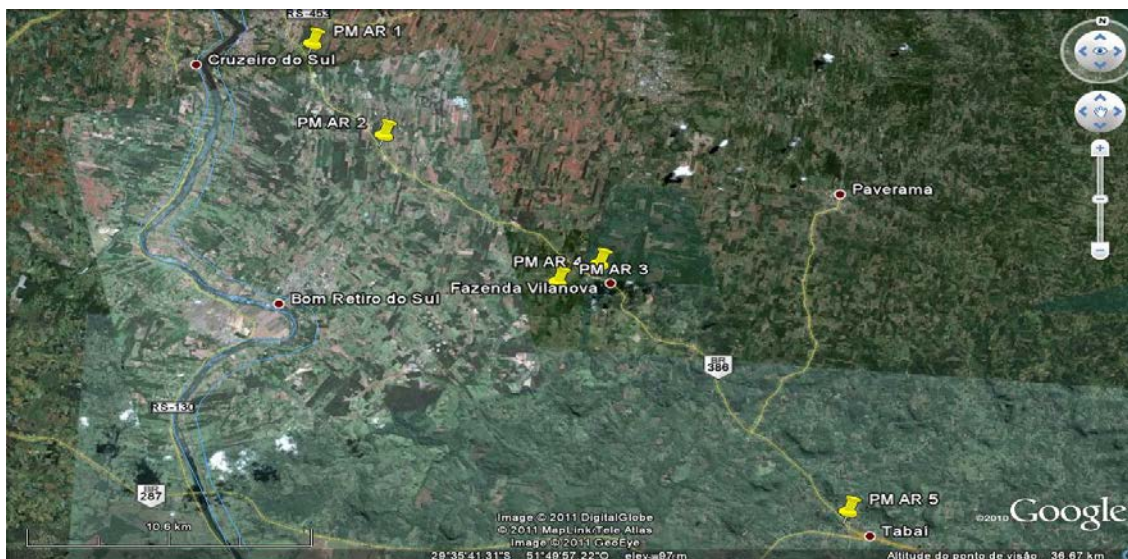


Tabela 8 – Localização dos Pontos de Amostragem.

Pontos	Local	Coordenadas (WGS84)
PM AR 1	Núcleo Urbano de Estrela	(29°30'25,40"S .. 51°56'32,70"O)
PM AR 2	Frente de Obra	(29°32'33,90"S .. 51°54'43,60"O)
PM AR 3	Usina de Asfalto/Britagem e Pedreira	(29°35'55,90"S .. 51°50'27,90"O)
PM AR 4	Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova	(29°30'44,20"S .. 51°56'27,00"O)
PM AR 5	Núcleo Urbano Tabai	(29°41'9,00"S .. 51°43'20,63"O)

PARÂMETROS ANALISADOS

Com base na Resolução CONAMA nº 03/90 os parâmetros monitorados durante a fase de construção do empreendimento são:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS);
- Partículas Inaláveis (PI₁₀);
- Dióxido de Enxofre (SO₂);
- Monóxido de Carbono (CO);
- Dióxido de Nitrogênio (NO₂);
- Avaliação de Emissão de Escapamentos de Veículos a Diesel.

MONITORAMENTO DOS PONTOS AMOSTRAIS

O monitoramento da poluição atmosférica, com periodicidade trimestral, é executado com a duração de 24h em cada ponto. As amostragens são feitas por meio de amostradores de materiais particulados, amostradores de gases, medidores de nível de CO e CO₂, e apoio de uma estação meteorológica, com análises sendo realizadas em laboratório e também no local das emissões.

Equipamentos utilizados

- Amostrador de Grande Volume para Partículas de até 10µm;
- Amostrador de Pequeno Volume para coleta de até 3 gases;
- Amostrador de Grande Volume para Partículas Totais em Suspensão;
- Estação Meteorológica,
- Medidor portátil de Nível de CO e CO₂.

METODOLOGIA

Determinação de Dióxido de Enxofre (SO₂) - Segundo a norma ABNT NBR 9546/89, que indica equipamento e método para amostragem e análise de SO₂ (Dióxido de enxofre). Utilizou-se amostrador do tipo Tri-Gás. Cada amostragem corresponde a um período de 24 horas.

Determinação de Dióxido de Nitrogênio (NO₂) - Segundo o método EQN-1277-026 designado pela US-EPA para amostragem de NO₂ (Dióxido de nitrogênio). Cada amostragem corresponde a um período de 24 horas.

Determinação de Partículas Totais em Suspensão (PTS) - Amostragem realizada durante 24 horas, através do amostrador de grandes volumes (Hi-Vol), de acordo com a norma ABNT/NBR 9547.

Determinação de Partículas Inaláveis (PI₁₀) - Amostragem realizada durante 24 horas, através do amostrador de grandes volumes (AGV-MP10).

Monitoramento de Monóxido de Carbono (CO) - Amostragens realizadas com equipamento com detector eletroquímico, marca Testo Modelo 315.

Avaliação de Emissão de Escapamentos de Veículos a Diesel - Avaliação realizada utilizando a Escala de Ringelmann.



Centro Urbano de Tabaí



Estação Meteorológica



AGV PTS





AGV MP₁₀



Montagem equipamentos



Medidor de CO e CO₂

	
<p>TRIGÁS</p>	<p>Frente de Obra</p>

Relação dos principais poluentes atmosféricos e seus efeitos sobre a saúde

A seguir relacionam-se os principais poluentes atmosféricos de origem veicular e seus efeitos na saúde.

Monóxido de Carbono (CO): Tem um elevado poder de intoxicar o sistema respiratório dos seres humanos e dos animais, nossos sentidos não o percebem pois não possui cheiro, não tem cor e não causa irritação.

Devido ao grande consumo de combustíveis ele é encontrado nos centros urbanos, os veículos são os maiores causadores deste tipo de poluição lançando os gás à altura do sistema respiratório.

O CO produz efeitos nocivos ao sistema nervoso central, cardiovascular, pulmonar e outros.

Hidrocarbonetos: São gases e vapores com odor desagradável, irritante aos olhos, nariz, pele e trato respiratório superior, resultam da queima incompleta e evaporação de combustíveis e outros produtos voláteis. São capazes de causar danos celulares inclusive podem causar mutações genéticas e até câncer. Participam ainda na

formação dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera, juntamente com os óxidos de nitrogênio (NO_x).

Óxidos de Nitrogênio: São compostos por 90% de monóxido de nitrogênio (NO), incolor, insípido e inodoro e 10% de dióxido de nitrogênio (NO₂). Formam-se principalmente nas câmaras de combustão de motores de veículos que em presença de nitrogênio e oxigênio, em alta temperatura, combinam-se e formam óxido nítrico (NO), dióxido de nitrogênio (NO₂) e outros óxidos de nitrogênio (NO_x). Esses compostos são extremamente reativos. O NO na presença de oxigênio (O₂), ozônio (O₃) e hidrocarbonetos (HC) se transforma em NO₂. Por sua vez, NO₂ na presença de luz do sol, reage com hidrocarbonetos e oxigênio formando ozônio (O₃). O NO₂ é, portanto, um dos principais precursores do ozônio na troposfera.

O dióxido de nitrogênio (NO₂) apresenta alta toxicidade, e irrita os olhos e os tecidos. Reage com a água presente no ar e forma o ácido nítrico (HNO₃). Esse gás irrita as mucosas nasais e provoca enfisema pulmonar.

Oxidantes Fotoquímicos: Surgem das reações entre os hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio, que ocorrem na atmosfera, principalmente quando ativados pela luz solar. Dentre eles, o ozônio é o mais importante, pois é utilizado como indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera.

O ozônio nas camadas superiores da atmosfera exerce importante função ecológica, absorvendo as radiações ultravioletas do sol e reduzindo assim a sua quantidade na superfície da Terra, nas camadas inferiores tem ação nociva sobre os vegetais, animais, materiais e sobre o homem, mesmo em concentrações relativamente baixas.

Óxidos de Enxofre: O enxofre é considerado uma impureza contida nos derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel) e no carvão mineral. Na utilização desses combustíveis, a queima do enxofre produz o dióxido de enxofre (SO₂). Quando lançado na atmosfera, dependendo do tempo de permanência no ar, da presença de luz, temperatura, umidade e adsorção do gás o SO₂ é oxidado, formando ácido sulfúrico (H₂SO₄).

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

A inalação do dióxido de enxofre (SO_2), mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares, em concentrações maiores, causa o aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório. Pode aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.

Material Particulado: Também conhecido por fuligem, é o principal responsável pela cor escura da fumaça que sai do escapamento de alguns automóveis, caminhões e ônibus e também das chaminés das fábricas.

Sob a denominação geral de Material Particulado (MP) se encontra uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que, devido ao seu pequeno tamanho, se mantém suspenso na atmosfera. As fontes emissoras desse poluente são as mais variadas, desde veículos, chaminés e até mesmo a própria poeira depositada nas ruas, levantada pelo vento e pelo movimento dos veículos.

Partículas de dimensões superiores a $10\ \mu\text{m}$ são retidas pelas vias respiratórias. Entre $2,5$ e $10\ \mu\text{m}$ atingem os brônquios e bronquíolos, e os alvéolos apenas serão atingidos por partículas inferiores a $2,5\ \mu\text{m}$.


Escala de Ringelmann

A emissão de fumaça, em qualquer regime de trabalho, não poderá exceder ao padrão nº2 da Escala de Ringelmann, quando testados em localidade situada até 500m acima do nível do ar, e ao padrão nº3, da mesma escala, para altitude superiores. Os veículos de circulação restrita a centros urbanos em qualquer altitude, não poderão exceder ao padrão nº2 da Escala de Ringelmann. Sempre que o veículo circular em altitude abaixo de 500m, em qualquer trecho de seu percurso, não poderá exceder ao padrão nº 2 da Escala de Ringelmann.

A Escala de Ringelmann é uma escala para a comparação colorimétrica de fumaça conforme defendido no item 3.6 da NB-225 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a seguir transcrito.

“Padrão Ringelmann - A Escala Ringelmann consiste em uma escola gráfica para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto. Os padrões são apresentados por meio de quadrados retangulares, com redes de linhas de espessura e espaçamento definidos sobre um fundo branco. Os padrões da Escala Ringelmann são numerados de 0 a 5 assim definidos:

Figura 13– Escala Ringelmann.

	<p>Padrão nº 0 - inteiramente branco</p> <p>Padrão nº 1 - reticulados com linhas pretas de 1 mm de espessura, deixando, como intervalos, quadrados brancos de 9 mm de lado.</p> <p>Padrão nº 2 - reticulado com linhas pretas de 2,3 mm de espessura, deixando, como intervalos, quadrados brancos de 7,7 mm de lado.</p> <p>Padrão nº 3 - reticulado com linhas pretas de 3,7 mm de espessura, deixando, como intervalos, quadrados brancos de 6,3 mm de lado.</p> <p>Padrão nº 4 - reticulado com linhas pretas, de 5,5 mm de espessura, deixando, como intervalos, quadrados brancos com 4,5 mm de lado.</p> <p>Padrão nº 5 - inteiramente preto.</p>
<p>Escala de Ringelmann</p>	<p>Padrões</p>

Índice de Qualidade do Ar

Com o objetivo de proporcionar um entendimento sobre o estado da qualidade do ar nos locais amostrados, em relação aos poluentes nas estações de monitoramento







calcula-se o Índice de Qualidade do Ar (IQA_r). O IQA_r é uma ferramenta matemática utilizada para transformar as concentrações medidas dos diversos poluentes em um único valor adimensional que possibilita a comparação com os limites legais de concentração para os diversos poluentes (Padrões de Qualidade do Ar - PQA_r) (FEPAM, 2010).

Os índices obtidos a partir dos resultados em cada ponto de amostragem são comparados aos valores de referência estabelecidos pela legislação para os poluentes monitorados. Fazendo uma leitura completa em relação a qualidade do ar o IQA_r, pode também ser associado ao problemas da poluição ligados as questões da saúde humana.

A Tabela 9 apresenta os valores do IQA_r e a Tabela 10 mostra os padrões e a classificação da qualidade do ar conforme é estabelecido na Resolução CONAMA n^o 03/90.







Ressalta-se aqui que até a classificação REGULAR, os Padrões de Qualidade do AR são atendidos conforme a resolução.

Tabela 9 – Índice da Qualidade do Ar (IQA_r) – FEPAM/2011

ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQA _r)								
Qualidade	Índice	Níveis de Cautela sobre a Saúde	PTS (µg/m ³)	PI10 (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	CO (PPm)	O ₃ (µg/m ³)
 Boa	0-50		0-80	0-50	0-80	0-100	0-4,5	0-80
 Regular	51-100		81-240	51-150	81-365	101-320	4,6-9,0	81-160
 Inadequada	101-199	* Insalubre para Grupos Sensíveis	241-375*	151-250*	366-586* 587-800	321-1130*	9,1-12,4* 12,5-15,0	161-322* 323-400
 Má	200-299	Muito Insalubre	376-625	251-350 351-420*	801-1600	1131-2260	15,1-30	401-800
 Péssima	300-399	Perigoso	626-875	421-500	1601-2100	2261-3000	30,1-40	801-1000
 Crítica	Acima de 400	Muito Perigoso	> 876	> 500	> 2100	> 3000	> 40	> 1001

Os índices, até a classificação REGULAR, atendem aos Padrões de Qualidade do Ar, estabelecido pela Resolução CONAMA 03 de 28/06/1990.

Tabela 10 – Padrões e Classificação da Qualidade do Ar – FEPAM/2011.

PADRÕES E CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO AR		
Qualidade	Índice	Padrões de Qualidade do Ar* - CONAMA
 Boa	0-50	Abaixo dos Padrões de Qualidade > 1
 Regular	51-100	Abaixo dos Padrões de Qualidade > 2
 Inadequada	101-200	Acima dos Padrões de Qualidade
 Má	201-300	Acima do Nível de Atenção
 Péssima	301-400	Acima do Nível de Alerta
 Crítica	Acima de 400	Acima do Nível de Emergência

* Resolução CONAMA n^o 03 de 28/06/1990.
> 1 Atende ao padrão primário anual
> 2 Atende aos padrões primários de qualidade

Segundo a resolução CONAMA n^o 03/90 a classificação:

- a) > 1 atende ao padrão primário anual,
- b) > 2 atende aos padrões primários de qualidade.

Resolução CONAMA N^o003 de 28 de junho de 1990

A dissertação que rege a resolução CONAMA N^o003/90, estabelece dois conceitos distintos para a determinação da qualidade do ar:

I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A partir dessa subdivisão são estabelecidos os padrões para os índices de qualidade do ar:

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

- **Dióxido de Enxofre (SO₂) – Resolução CONAMA 03/1990**

a) Padrão Primário

1 - concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mas de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1 - concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

- **Dióxido de Nitrogênio (NO₂) – Resolução CONAMA 03/1990**

a) Padrão Primário

1 - concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 320 (trezentos e vinte) microgramas por metro cúbico de ar.

b) Padrão Secundário

1- concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 190 (cento e noventa) microgramas por metro cúbico de ar.

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

- **Monóxido de Carbono – Resolução CONAMA 03/1990**

a) Padrão Primário e Secundário

1- concentração médio de 8 (oito) horas de 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico de ar (9 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 40.000 (quarenta mil) microgramas por metro cúbico de ar (35 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

- **Partículas Inaláveis – Resolução CONAMA 03/1990**

a) Padrão Primário e Secundário

1- concentração média aritmética anual de 50 (cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

- **Partículas Totais em Suspensão – Resolução CONAMA 03/1990**

a) Padrão Primário

1 - concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 240 (duzentos e quarenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1 - concentração média geométrica anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

2.2 RESULTADOS

2.2.1 Plano de Coleta de Dados Outubro

Dia - Data	Pontos
III (23 – 24/10/2012)	05
II (24 – 25/10/2012)	03 e 04
I (30 – 31/10/2012)	01 e 02

Num total de 5 pontos distintos de amostragem de acordo com o estudo realizado no mês de outubro de 2012 no trecho de obras de duplicação da BR-386/RS, os seguintes resultados foram encontrados:

Dióxido de Enxofre – SO₂ (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m ³ SO ₂
III (30 – 31/10/2012)	01	< 25,0
III (30 – 31/10/2012)	02	< 25,0
II (24 – 25/10/2012)	03	< 25,0
II (24 – 25/10/2012)	04	< 25,0
I (23 – 24/10/2012)	05	< 25,0

Dióxido de Nitrogênio – NO₂ (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m ³ NO ₂
III (30 – 31/10/2012)	01	< 9,0
III (30 – 31/10/2012)	02	< 9,0
II (24 – 25/10/2012)	03	< 9,0
II (24 – 25/10/2012)	04	< 9,0
I (23 – 24/10/2012)	05	< 9,0

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Partículas Totais em Suspensão – PTS (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m ³ PTS
III (30 – 31/10/2012)	01	44,3
III (30 – 31/10/2012)	02	60,1
II (24 – 25/10/2012)	03	210,6
II (24 – 25/10/2012)	04	141,1
I (23 – 24/10/2012)	05	26,8

Material Particulado Inalável – MP10 (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m ³ MP ₁₀
III (30 – 31/10/2012)	01	23,1
III (30 – 31/10/2012)	02	40,8
II (24 – 25/10/2012)	03	137,1
II (24 – 25/10/2012)	04	104,8
I (23 – 24/10/2012)	05	21,4

Monóxido de Carbono – CO

Pontos	Horário	Data	ppm CO *
01	11:00-11:10	30/10/2012	0,08
	11:30-11:40	30/10/2012	0,08
02	13:35-13:45	30/10/2012	0,05
	14:04-14:14	30/10/2012	0,05
03	11:40-11:50	24/10/2012	0,07
	11:55-12:05	24/10/2012	0,07
04	11:00-11:10	24/10/2012	0,37
	11:30-11:40	24/10/2012	0,00
05	13:00-13:10	23/10/2012	0,10
	13:30-13:40	23/10/2012	0,10

(média aritmética de 60 detecções no período de 10 minutos em cada ponto de monitoramento, correspondendo a leitura com intervalo de 10 segundos).

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

2.2.2 Plano de Coleta de Dados Janeiro

Dia - Data	Pontos
III (15 – 16/01/2013)	05
II (17 – 18/01/2013)	03 e 04
I (18 – 19/01/2013)	01 e 02

Num total de 5 pontos distintos de amostragem de acordo com o estudo realizado no mês de julho de 2012 no trecho de obras de duplicação da BR-386/RS, os seguintes resultados foram encontrados:

Dióxido de Enxofre – SO₂ (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m³ SO₂
III (18 – 19/01/2013)	01	< 25,0
III (18 – 19/01/2013)	02	< 25,0
II (17 – 18/01/2013)	03	< 25,0
II (17 – 18/01/2013)	04	< 25,0
I (15 – 16/01/2013)	05	< 25,0

Dióxido de Nitrogênio – NO₂ (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m³ NO₂
III (18 – 19/01/2013)	01	< 9,0
III (18 – 19/01/2013)	02	< 9,0
II (17 – 18/01/2013)	03	< 9,0
II (17 – 18/01/2013)	04	< 9,0
I (15 – 16/01/2013)	05	< 9,0

Partículas Totais em Suspensão – PTS (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m³ PTS
III (18 – 19/01/2013)	01	59,5
III (18 – 19/01/2013)	02	73,6
II (17 – 18/01/2013)	03	506,2
II (17 – 18/01/2013)	04	123,7
I (15 – 16/01/2013)	05	52,1

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Material Particulado Inalável – MP10 (média aritmética 24h)

Dia – Data	Pontos	µg/m ³ MP ₁₀
III (18 – 19/01/2013)	01	29,4
III (18 – 19/01/2013)	02	25,0
II (17 – 18/01/2013)	03	132,4
II (17 – 18/01/2013)	04	53,4
I (15 – 16/01/2013)	05	39,6

Monóxido de Carbono – CO

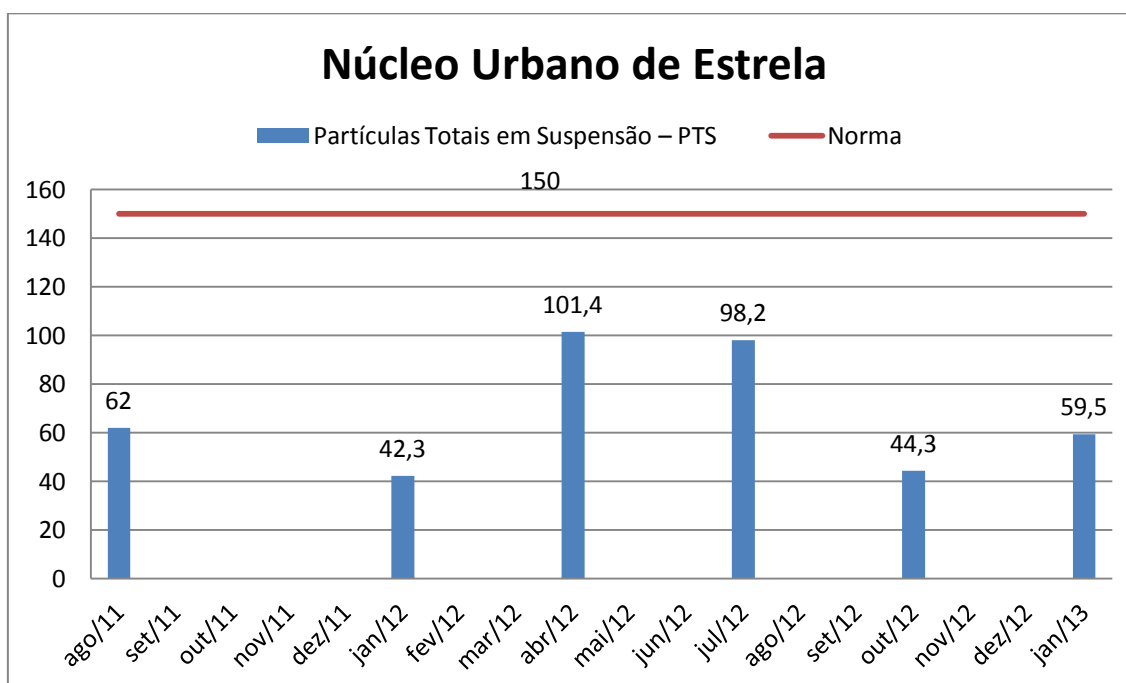
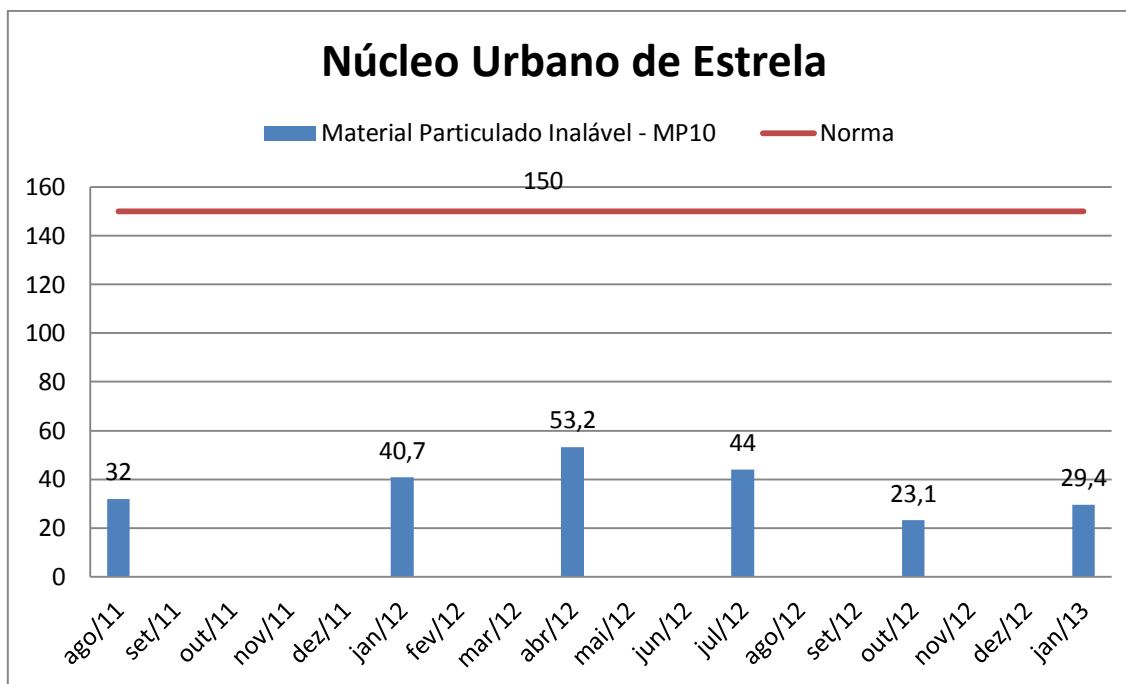
Pontos	Horário	Data	ppm CO *
01	13:00-13:10	21/01/2013	N.D.
	13:30-13:40	21/01/2013	N.D.
02	13:38-13:48	21/01/2013	1,93
	14:04-14:14	21/01/2013	1,93
03	12:34-12:44	18/01/2013	N.D.
	12:55-13:05	18/01/2013	N.D.
04	09:36-09:46	21/01/2013	0,98
	10:10-10:20	21/01/2013	0,98
05	11:00-11:10	17/01/2013	0,05
	11:30-11:40	17/01/2013	0,05

(média aritmética de 60 detecções no período de 10 minutos em cada ponto de monitoramento, correspondendo a leitura com intervalo de 10 segundos).

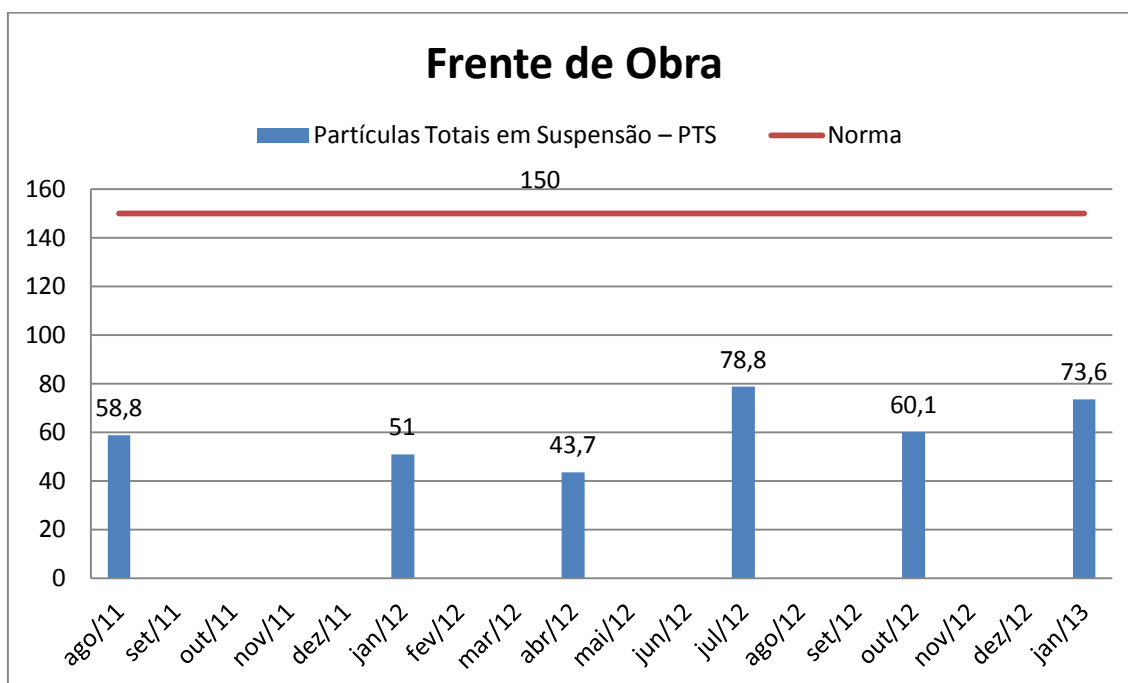
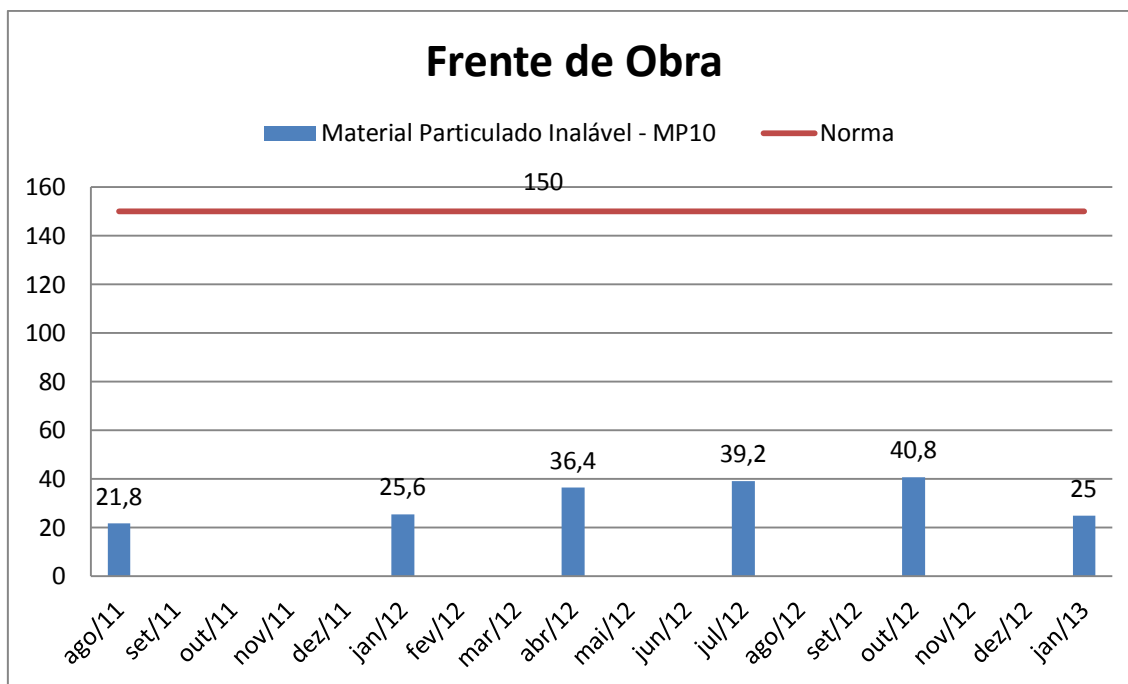
COMPARATIVO DOS DADOS

Para estabelecer uma melhor leitura e entendimento dos resultados, as campanhas, realizadas em agosto de 2011; janeiro, abril e julho de 2012 e janeiro de 2013, foram utilizadas como base para elaboração de gráficos. Dos itens analisados dois vão servir de base para este estudo, os índices dos ensaios da Partículas Totais em Suspensão – PTS e Material Particulado Inalável, os dois são os que mais tem ligação com os trabalhos de duplicação da BR – 386/RS. Os dados são coletados e confrontados com a resolução do CONAMA 003/1990.

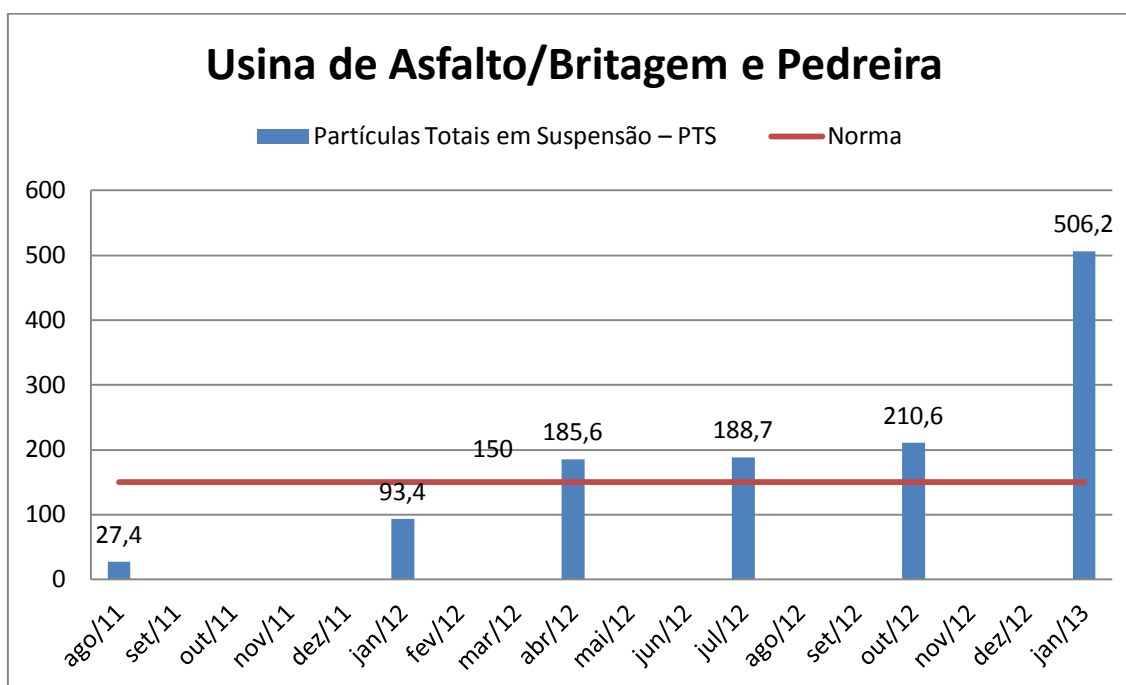
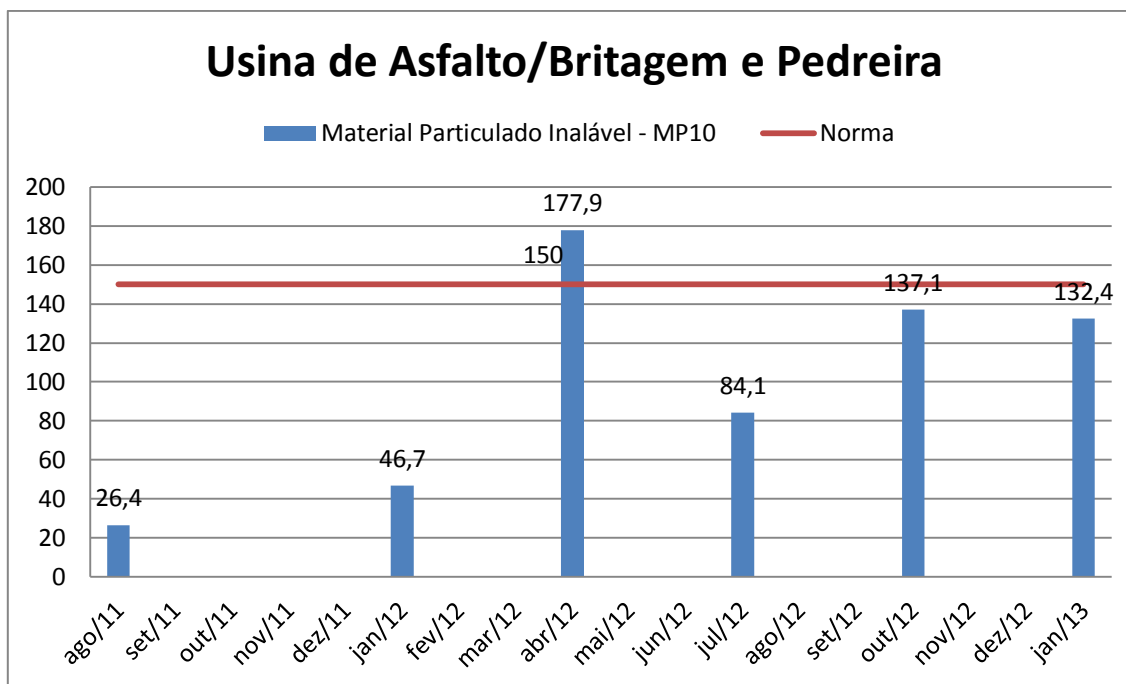
Ponto 1 - Núcleo Urbano de Estrela



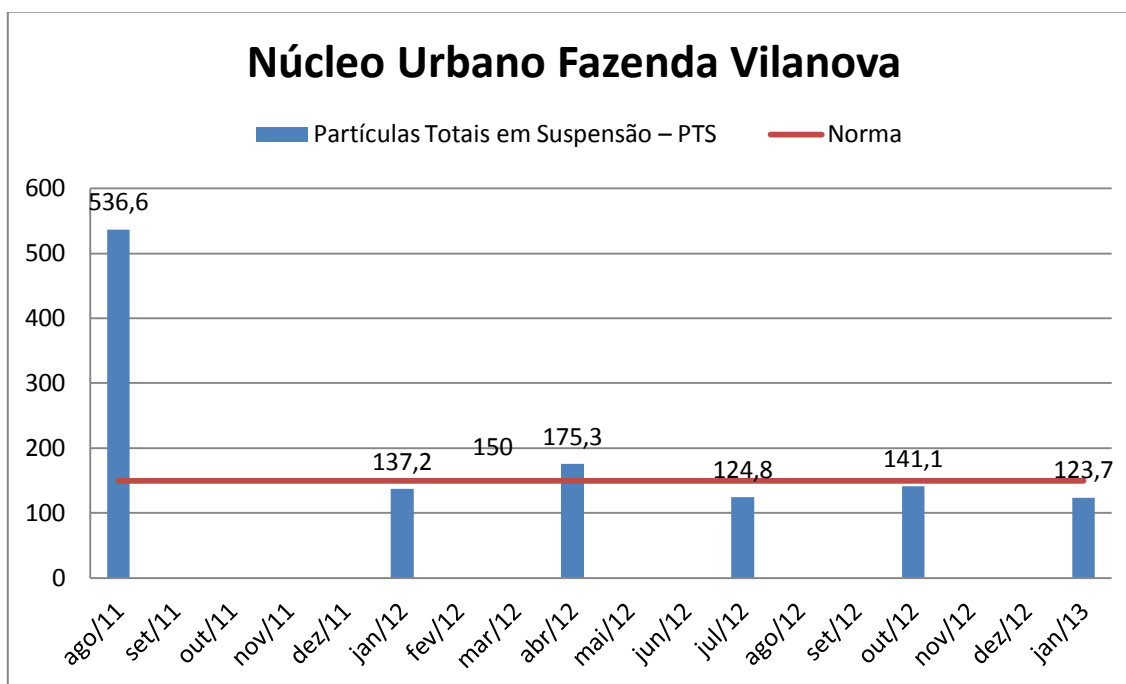
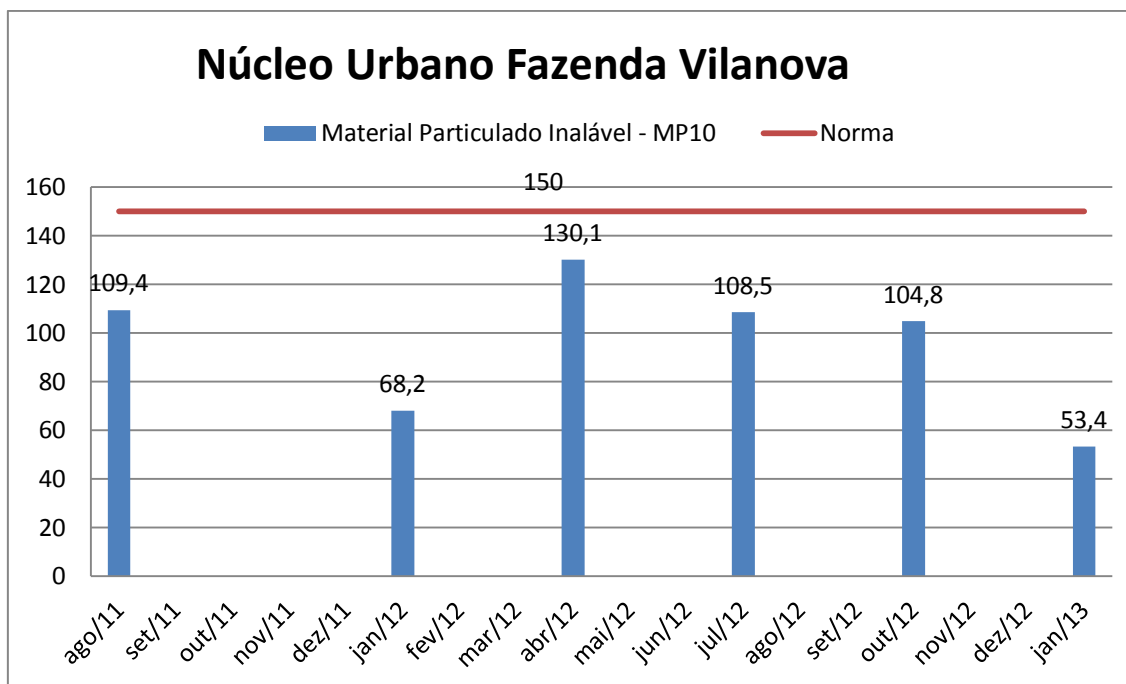
Ponto 2 - Frente de Obra



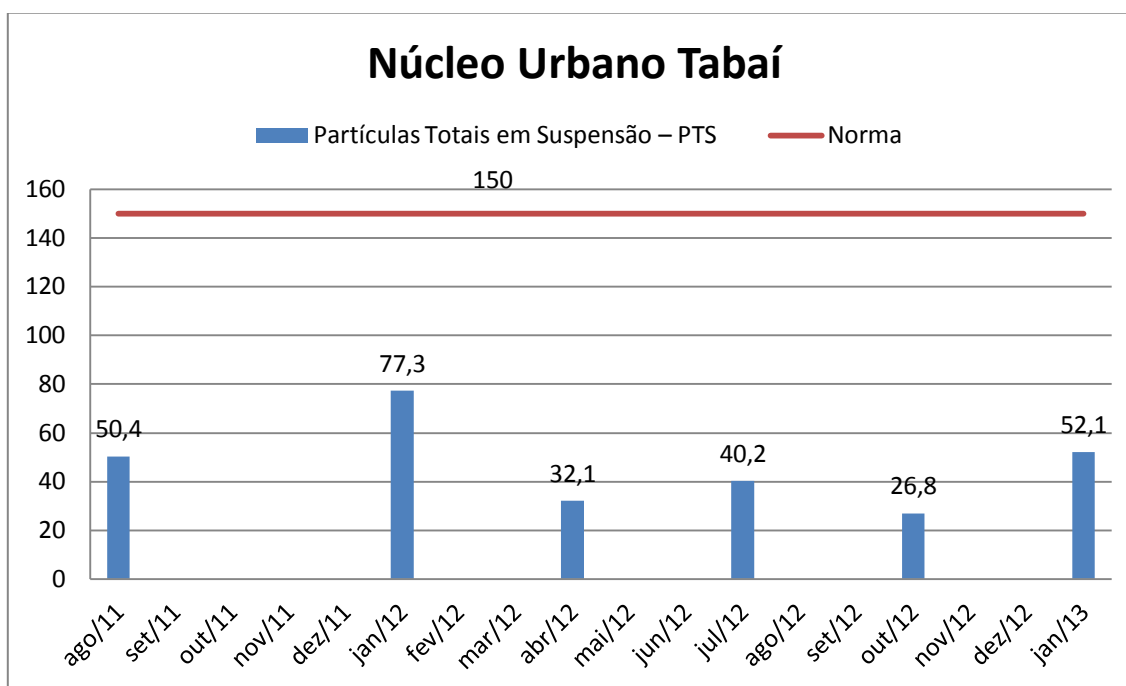
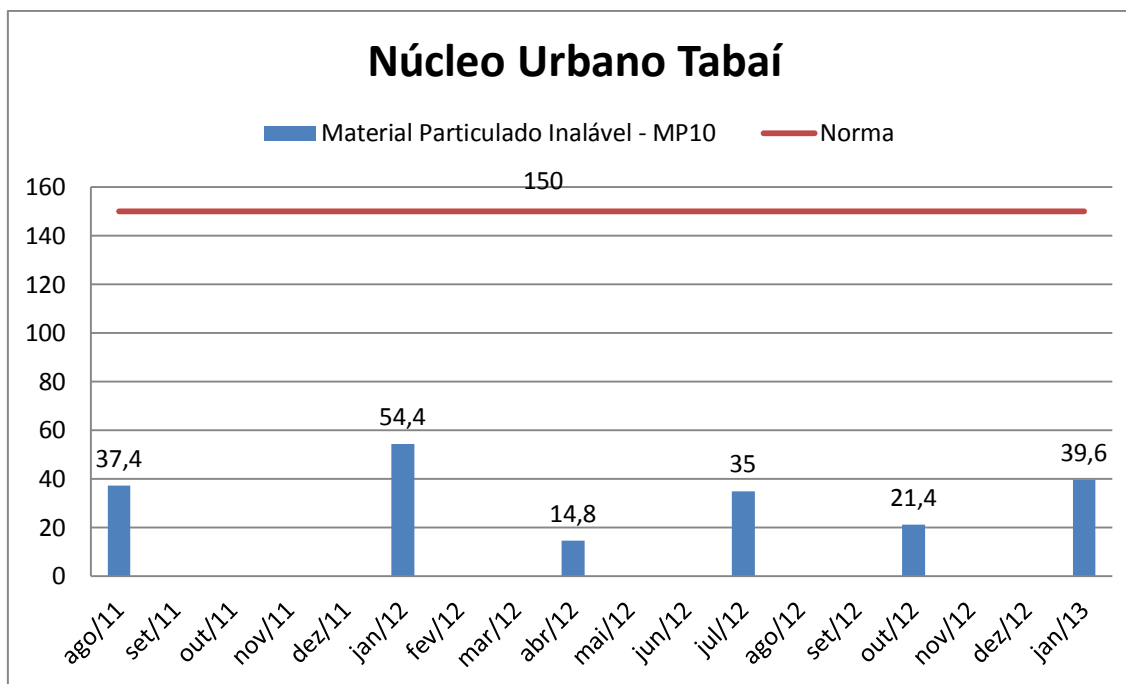
Ponto 3 - Usina de Asfalto/Britagem e Pedreira



Ponto 4 – Núcleo Urbano Fazenda Vilanova



Ponto – 5 Núcleo Urbano Tabai



2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como pode ser observado, o resultado do monitoramento dos índices da qualidade do ar no trecho da BR – 386/RS entre Tabaí/Estrela, foram positivos nesta última medição, a campanha foi marcado por alterações pequenas na maioria dos índices, os parâmetros em sua maioria encontram-se de acordo com a resolução do CONAMA N° 003/90.

Do ponto de vista da Análise de Dióxido de Enxofre O método de análise utilizado pelo laboratório não identifica valores inferiores a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nos laudos apresentados pelo laboratório identificamos que para todos os pontos esse índice ficou abaixo do limite do método de análise, tanto para o padrão primário quanto para o padrão secundário.

As Análises de Dióxido de Nitrogênio, também foram amostrados valores bem abaixo dos limites normativos, tanto para o padrão primário quanto para o padrão secundário, com valores inferiores ao menor valor identificado pelo método utilizado pelo laboratório.

Na Resolução CONAMA 03/1990 para Partículas Totais em Suspensão – PTS, no padrão primário o limite estabelecido é de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e no secundário é de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Detectou-se para os pontos os valores de: Ponto 1/Núcleo Urbano de Estrela – 59,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 2/ Frente de Obra- 73,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 3/ Usina de Asfalto/Britagem e Pedreira – 506,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 4/ Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova- 123,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 5/ Núcleo Urbano Tabáí- 52,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Núcleo Urbano de Estrela, Frente de Obra e Núcleo Urbano de Tabáí, registraram um pequeno aumento, mas mesmo com essa alteração, seus índices estão de acordo com o estipulado em norma. O ponto 3 – Usina de Asfalto/Britagem, continua a ser o ponto com os piores índices, o valor em relação a ultima medição dobrou, os índices encontrados vem apresentando aumento desde a primeira medição, esse é o único item analisado que esta em desacordo com a norma, já o ponto 4 – Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova, foi o único ponto onde

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

ocorreu uma queda em seu índice. Depois de apresentar um aumento na medição de outubro de 2012, ficando bem próximo do limite normativo, o resultado dessa nova medição foi positivo, o valor encontrado é o menor já encontrado neste ponto. A manutenção dos bons índices e a melhora no ponto 3 – Usina de Asfalto/Britagem, tem relação com a conscientização dos trabalhadores da concessionária, em relação a questão ambiental, abordada pela educação ambiental, com relação ao uso da rede de proteção nas caçambas dos caminhões e a umidificação do solo e dos materiais, sendo esse trabalho, fundamental para essa melhora, pontos esses abordados em palestras educativas.

Para a Análise de Material Particulado Inaláveis, tanto para o limite primário e secundário, o valor estabelecido pela resolução é de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Detectou-se para os pontos os valores de: Ponto 1/Núcleo Urbano de Estrela – $29,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 2/ Frente de Obra- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 3/ Usina de Asfalto/Britagem e Pedreira – $132,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 4/ Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova- $53,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Ponto 5/ Núcleo Urbano Tabai- $39,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$; os pontos 1 – Núcleo Urbano de Estrela e ponto 5 – Núcleo Urbano de Tabai, tiveram um aumento, estando os dois abaixo do estabelecido em norma, os pontos 2 – Frente de Obra, ponto 3 – Usina de Asfalto/Britagem e ponto 4 – Núcleo Urbano de Fazenda Vilanova, foram registrados uma queda em seus parâmetros, todos os pontos, estão dentro dos limites normativos estabelecidos na Resolução CONAMA 03/1990. A queda na maioria dos índices, e a manutenção dos bons índices registrados no decorrer de todas as campanhas, mostra que as medidas mitigatorias e a educação ambiental, vem se mostrando eficiente.

Na Resolução CONAMA 03/1990 para a análise de Monóxido de Carbono o valor estabelecido é de 35ppm, em todos os pontos os valores ficaram abaixo de 1ppm, bem inferiores ao limites normativos.

No monitoramento realizado através da Escala de Ringelmann observa-se que em todos os pontos os resultados não ultrapassaram o padrão 1.

Medidas para minimizar a emissão de gases e material particulado

Durante a etapa de instalação do empreendimento, os trabalhadores da obra deverão ser orientados sobre essas medidas, ficando sob responsabilidade da empresa construtora a execução desses procedimentos, e da supervisão ambiental, o monitoramento e observância às diretrizes descritas neste Programa. As medidas que visam à redução da emissão de poluentes atmosféricos são:

- Umidificação do solo, em especial junto às comunidades e equipamentos sociais afetados;
- Evitar que as usinas de asfalto, concreto e solos sejam instaladas em linha com a direção predominante dos ventos e núcleos urbanos;
- A descarga de material particulado para a atmosfera, no processo de produção de asfalto a quente, não poderá apresentar concentração superior ao padrão fixado pelo Órgão Ambiental de cada Estado;
- Dotar os silos de estocagem de agregados frios, de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento;
- Lavagens periódicas dos equipamentos e veículos, minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias;
- Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, deverão ser protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão;
- Executar aspersão nas vias de acesso às obras e os desvios de tráfego não pavimentados, através de caminhões-pipa, evitando-se a geração de poeira em suspensão;
- Obrigatoriedade do uso de máscaras por parte dos operários durante a execução de atividades com geração de material particulado;
- Velocidade controlada dos veículos e maquinários ao longo dos caminhos de serviço e acessos;

- Manutenção permanente dos motores de maquinários;

Outras medidas para redução da emissão de poluentes podem ser estabelecidas pela supervisão ambiental, caso os resultados das amostragens indiquem aumento considerável da concentração de gases ou material particulado.

LEGISLAÇÃO VIGENTE

- **Resolução CONAMA n° 003/90** – Estabelece os padrões nacionais da qualidade do ar;
- **Resolução CONAMA n.º 005/89**, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR;
- **Resolução CONAMA n.º 008/93**, que complementa a Resolução n° 018/1986, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados;
- **Resolução CONAMA n.º 018/86**, que dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE;
- **Resolução CONAMA n.º 251/99**, que estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo diesel.
- **Portaria IBAMA n.º 231/76**, que estabelece os Padrões de Qualidade do Ar;
- **Lei Estadual n° 1152/00** – institui Código Estadual do Meio Ambiente, o qual visa implementar uma política de prevenção de deterioração significativa da qualidade do ar.

3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA

APRESENTAÇÃO

Este programa insere-se no Plano Básico Ambiental - PBA das obras de duplicação da rodovia BR-386/RS, trecho: ENTR BR-158(A) (DIV SC/RS) – ENTR BR-116(B)/290 (Porto Alegre), subtrecho: ENTR BR-453/RS-130 (p/ Lajeado) – ENTR BR-287(A) (Tabaí), Segmento: km 351,5 – km 386,0, com 34,5 km de extensão.

Através da parceria entre o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT e a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, através do Termo de Cooperação n^o 667/2011-DPP e processo n^o 50600.016840/2011-64, que objetivam a execução de Programas Ambientais na BR-386/RS, trecho Tabaí-Estrela, entre os km 351,5 – km 386,0 com 34,5 km de extensão. O trecho de rodovia da BR-386/RS a ser duplicado e restaurado se desenvolve entre o limite do perímetro urbano da cidade de Estrela, no km 350,8, coincidindo com o final da pista duplicada entre Lajeado e Estrela, e o entroncamento com a RSC/287, no km 385,0, localizado junto à cidade de Tabaí.

A rodovia corta o estado do Rio Grande do Sul no sentido geral noroeste-sudeste, idêntica orientação mantida no segmento Estrela-Entroncamento RST/287. O segmento está localizado na porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul, atravessando os municípios de Tabaí, Taquari, Fazenda Vilanova, Bom Retiro do Sul e Estrela.

Apenas os municípios de Tabaí, Estrela e Fazenda Vilanova possuem seus núcleos urbanos na Área de Influência Direta. Nos demais, a rodovia corta áreas rurais.

Por tratar-se de um importante corredor rodoviário, o segmento Estrela-Entroncamento RST/287 (Tabaí) apresenta elevada concentração de ocupação residencial, além de empreendimentos comerciais, industriais e de serviços ao longo de sua diretriz.

JUSTIFICATIVA

A água é elemento fundamental para a vida. Seus usos abrangem diferentes âmbitos da vida humana e sua necessidade é elemento básico, para o abastecimento público geral, produção de alimentos, manutenção do meio ambiente em geral. Por escassez e uso intenso o acompanhamento das mudanças nos padrões da qualidade da água é uma necessidade crescente.

Para realizar um acompanhamento completo da gestão ambiental do empreendimento foi elaborado um Plano Ambiental de Construção, dentro dele consta o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, que visa acompanhar os efeitos das obras de duplicação da BR-386/RS sobre a qualidade da água da área de influencia das obras, funcionando como um indicador do Plano.

Esse programa justifica-se pelo risco de contaminação dos cursos d'água – arroios Estrela, Concórdia e Santa Cruz, águas superficiais e o aquífero freático, águas subterrâneas, durante a fase de construção do empreendimento.

As obras propriamente ditas poderão ter como efeito o carreamento de resíduos para os corpos d'água localizados nas proximidades das obras. Este efeito dá-se em função dos movimentos de terra, drenagem de areia, preparo de asfalto, dentre outros. Além disso, ainda na fase de implantação, as fontes de contaminação podem advir de possíveis vazamentos de produtos químicos, como combustíveis e outros produtos utilizados na pavimentação da rodovia, e águas servidas dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio.

OBJETIVOS

O objetivo principal deste programa, é a elaboração de um relatório para apresentar o diagnóstico da qualidade dos cursos d'água interceptados pela rodovia, a partir das medições realizadas e monitorar a condição da água subterrânea do aquífero freático. Apresenta também as medidas de controle que podem ser adotadas para a manutenção dos índices de qualidade e da não degradação dos mananciais.

INDICADORES

Resultados dos parâmetros monitorados, confrontados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para águas superficiais, pela Resolução CONAMA 396/08, para águas subterrâneas e a legislação vigente.

PÚBLICO-ALVO

População das três bacias hidrográficas que compõe a área de influência do empreendimento.

3.1 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

3.1.1 PONTOS DE AMOSTRAGEM

O monitoramento foi realizado nos corpos d'água que serão transpostos pelo segmento a ser duplicado, listados na Tabela 11 e apresentados na Figura 14 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais e nos poços existentes inseridos na área de influência direta do empreendimento, listados na Tabela 12 e apresentados no Figura 15 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas.

Tabela 11 – Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas superficiais

Nome	Coordenadas UTM (SAD 69)	
	X	Y
<i>Arroio Estrela</i>	408724	6735128
<i>Arroio Concórdia</i>	422293	6723800
<i>Arroio Santa Cruz</i>	432193	6714992

Figura 14 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais.

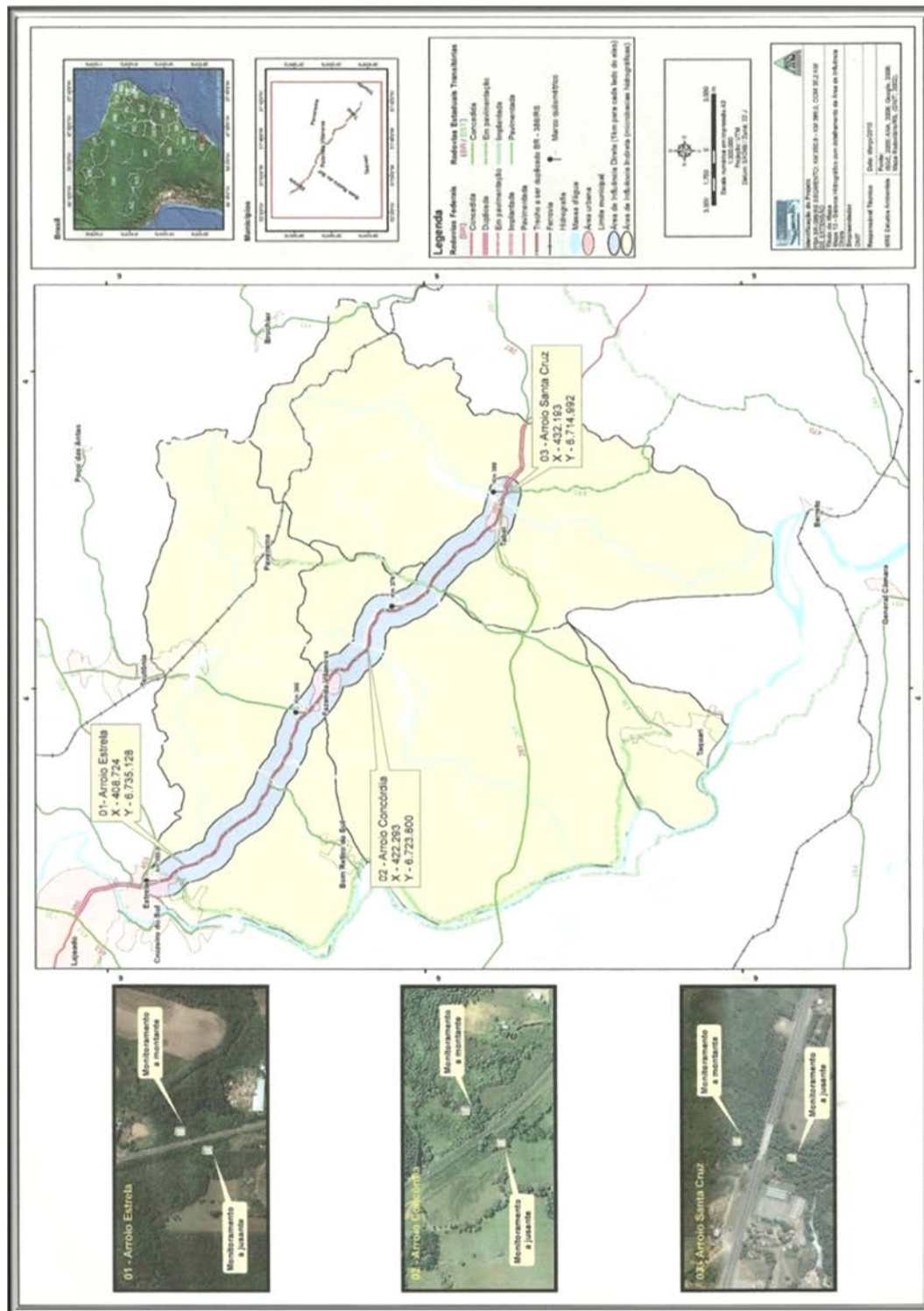


Tabela 12 - Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas subterrânea

Poço	Coordenadas UTM (SAD 69)	
	X	Y
1	408010	6736347
2	408883	6735168
3	409233	6733636
4	412813	6730289
5	420021	6726491

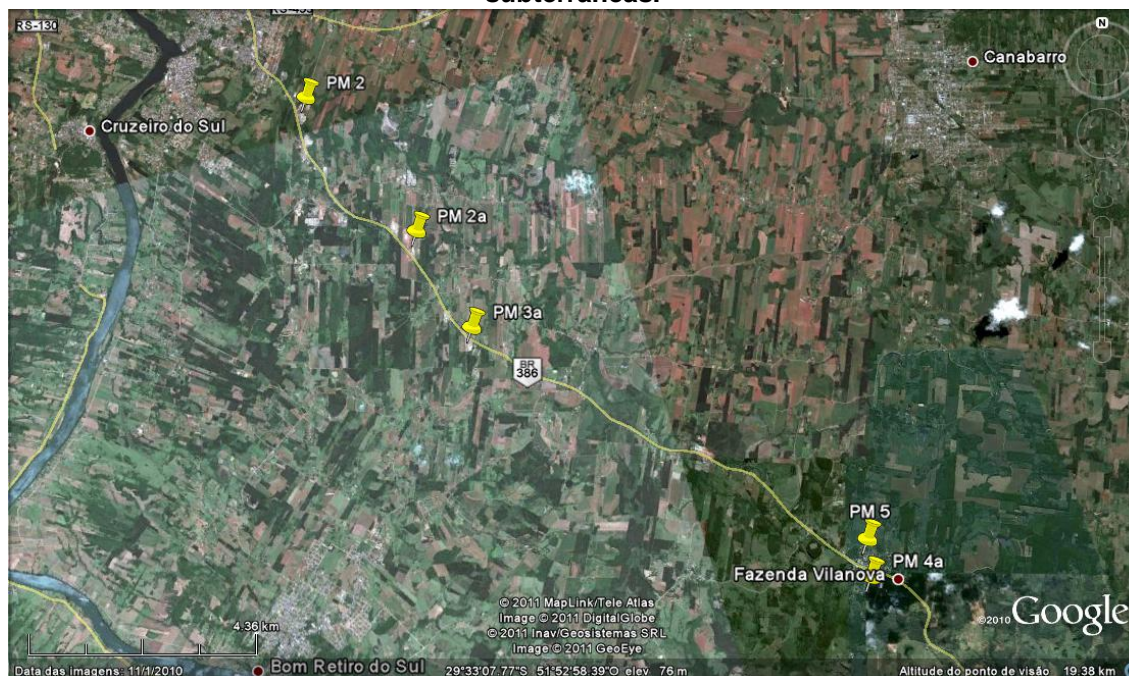
Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Alguns pontos de coleta de água subterrâneas foram alterados devido a fatores descritos na Tabela 13 a seguir:

Tabela 13 - Pontos alternativos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas subterrâneas

Previstos no Plano Básico Ambiental			Justificativa para a não utilização desses poços	Alternativos	
Poço	Coordenadas UTM (SAD 69)			Poço	Coordenadas (WGS84)
	X	Y			
1	408010	6736347	Proprietário não permitiu a coleta.	2a	29°32'2,74"S 51°55'1,21"O Degasperri
2	408883	6735168	OK	2	29°30'32,83"S 51°56'26,78"O Languiru
3	409233	6733636	O responsável nunca foi localizado.	3a	29°33'5,40"S 51°55'1,21"O Fábrica de tubos de concreto
4	412813	6730289	Poço desativado. Empresa desativada.	4a	29°35'41,34"S 51°54'19,39"O Fazenda Vilanova – Lado Direito
5	420021	6726491	OK	5	29°35'18,37"S 51°49'34,60"O Fazenda Vilanova – Lado Esquerdo

Figura 16- Localização dos pontos alternativos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas.



3.2 FOTOS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

Figura 17– Arroio Estrela pontos de coleta a Jusante e Montante.



Figura 18 – Arroio Concórdia pontos de coleta a Jusante e Montante.



Figura 19– Arroio Santa Cruz pontos de coleta a Jusante e Montante.



3.3 FOTOS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Figura 20 – Poço 2 – Languiru.



Figura 21 – Poço 2a – Degasperri.



Figura 22 – Poço 4a – LD Fazenda Vilanova.



Figura 23 – Poço 5 – LE Fazenda Vilanova.



Figura 24– Poço 3a – Tubo de Concreto



Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

A fim de identificação e acompanhamento da qualidade atual dos cursos d'água decorrentes de processos erosivos durante a etapa de instalação e as alterações na qualidade química e físico-química, decorrente de contaminações dos cursos d'água por óleos e graxas ou outros produtos utilizados nos processos subsidiários à construção do empreendimento, serão analisados os seguintes parâmetros.

- Sólidos dissolvidos totais (mg/L);
- Sólidos em suspensão (mg/L);
- Sólidos totais (mg/L);
- Oxigênio dissolvido (OD, mg/L);
- DBO₅;
- pH;
- Óleos e Graxas.

A fim de monitorar a influência das obras de duplicação da rodovia e principalmente a ocorrência de contaminação por produtos perigosos, os parâmetros analisados no monitoramento das águas subterrâneas são:

- Condutividade Elétrica;
- Alcalinidade Total;
- pH;
- Turbidez;
- Cor;
- Sólidos totais dissolvidos;
- TPH (hidrocarbonetos totais do petróleo).

Coleta e Análise das Amostras

A metodologia de coleta e análise dos parâmetros físico, químicos e biológicos baseiam-se no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

As campanhas contemplando duas coletas, uma a montante e outra a jusante, permitindo a avaliação das condições sem a ação das obras e as condições sob influência da implantação do empreendimento.

Com relação as águas subterrâneas os procedimentos referentes à construção de poços de monitoramento e a amostragem são baseadas na NBR 13895/97 e segundo a Resolução CONAMA 396/08, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

3.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos dos cursos hídricos serão comparados aos limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, conforme Tabela 14 a seguir.

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Tabela 14 – Limites máximos para cada classe, segundo a Resolução CONAMA 357/05.

Parâmetros	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Turbidez (UNT)	40	100	100	-
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	500	500	500	-
Sólidos em suspensão	Não classificada	Não classificada	Não classificada	Não classificada
Sólidos totais	Não classificada	Não classificada	Não classificada	Não classificada
OD (mg/L O ₂)	6,0	5,0	4,0	2,0
DBO ₅ (mg/L O ₂)	3,0	5,0	10	-
pH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Nitrato (mg/L)	10,0	10,0	10,0	-
Nitrito (mg/L)	1,0	1,0	1,0	-
Nitrogênio amoniacal (mg/L N)			1	
para pH ≤ 7,5	3,7	3,7	3,3	-
para 7,5 < pH ≤ 8	2,0	2,0	5,6	-
para 8 < pH ≤ 8,5	1,0	1,0	2,2	-
para pH > 8,5	0,5	0,5	1,0	-
Fósforo Total (mg/L)	0,1	0,1	0,15	-
Óleos e Graxas	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes	-

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

Para melhor enquadramento dos corpos de água superficiais quanto ao tipo e uso das águas do território nacional, o art. 42 da Resolução CONAMA n°. 357/2005 estabelece que “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2. Ou seja, neste contexto deve-se considerar que todos os cursos d’água da área de influência do empreendimento deverão ser enquadradas como classe 2. Serão utilizados, portanto, para fins de análise os limites estabelecidos para águas doces da classe 2. Todos os pontos analisados no trecho do empreendimento se enquadram na categoria da Água Doce classe 2, que pode ser utilizada para abastecimento doméstico, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato secundário e Irrigação agrícola Aqüicultura e atividades de pesca.

Quanto ao resultados das análises dos parâmetros das amostras de águas subterrâneas, estes serão comparados com os Valores Máximos Permitidos para cada um dos usos considerados como preponderantes e os Limites de Quantificação Praticáveis (LQP), estabelecidos pela Resolução CONAMA 396/08. A determinação dos parâmetros baseou-se em avaliar as características do meio definindo o potencial impactante e permitindo determinar as alterações passíveis de serem deflagradas, tais como:

- Movimentação de solos,
- Trânsito de maquinários,
- Funcionamento dos canteiros de obras, alojamentos e áreas de apoio.

A Tabela 15 a seguir apresenta a lista de parâmetros com maior probabilidade de ocorrência em águas subterrâneas, seus respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), considerados como aceitáveis para a aplicação da Resolução CONAMA 396/08. Os pontos de água subterrâneas monitorados, estão todos classificados na classe 2.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Tabela 15 – Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), consideráveis segundo a resolução CONAMA 396/08

Parâmetros	Nº CAS	Usos Preponderantes da Água				LQP Praticável - LQP
		Consumo Humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação	
Inorgânicos		µg.L-1				
Alumínio	7429-90-5	200 (1)	5.000	5.000	200	50
Antimônio	7440-36-0	5				5
Arsênio	7440-38-2	10	200		50	8
Bário	7440-39-3	700			1.000	20
Berílio	7440-41-7	4	100	100		4
Boro	7440-42-8	500 (2)	5.000	500 (4)	1.000	200
Cádmio	7440-43-9	5	50	10	5	5
Chumbo	7439-92-1	10	100	5.000	50	10
Cianeto	57-12-5	70			100	50
Cloreto	16887-00-6	250.000 (1)		100.000 - 700.000	400.000	2000
Cobalto	7440-48-4		1.000	50		10
Cobre	7440-50-8	2.000	500	200	1.000	50
Crômio (Cr III + Cr VI)	Cr III (16065831) Cr VI (18540299)	50	1.000	100	50	10
Ferro	7439-89-6	300 (1)		5.000	300	100
Fluoreto	7782-41-4	1.500	2.000	1.000		500
Lítio	7439-93-2			2.500		100
Manganês	7439-96-5	100 (1)	50	200	100	25
Mercurio	7439-97-6	1	10	2	1	1
Molibdênio	7439-98-7	70	150	10		10
Níquel	7440-02-0	20 (3)	1.000	200	100	10
Nitrato (expresso em N)	14797-55-8	10.000	90.000		10.000	300
Nitrito (expresso em N)	14797-65-0	1.000	10.000	1.000	1.000	20
Prata	7440-22-4	100			50	10
Selênio	7782-49-2	10	50	20	10	10
Sódio	7440-23-5	200.000 (1)			300.000	1000
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)		1.000.000 (1)				2000
Sulfato		250.000 (1)	1.000.000		400.000	5.000
Urânio	7440-61-1	15 (2,3)	200	10 (4)		
100 (5)		50				
Vanádio	7440-62-2	50	100	100		20
Zinco	7440-66-6	5.000 (1)	24.000	2.000	5.000	100
Orgânicos		µg.L-1				
Acilamida	79-06-1	0,5				0,15
Benzeno	71-43-2	5			10	2
Benzo antraceno	56-55-3	0,05				0,15

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Benzo fluoranteno	205-99-2	0,05				0,15
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	0,05				0,15
Benzo pireno	50-32-8	0,05			0,01	0,15
Cloreto de vinila	75-01-4	5				2
Clorofórmio	67-66-3	200	100			5
Criseno	218-01-9	0,05				0,15
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	1.000 (1)				5
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	300 (1)				5
1,2-Dicloroetano	107-06-2	10	5		10	5
Orgânicos				µg.L-1		
1,1-Dicloroetano	75-35-4	30			0,3	5
1,2-Dicloroetano						
(cis + trans)	cis (156-59-2)					
trans (156-60-5)	50				5 para cada	
Dibenzo antraceno	53-70-3	0,05				0,15
Diclorometano	75-09-2	20	50			10
Estireno	100-42-5	20				5
Etilbenzeno	100-41-4	200 (1)				5
Fenóis (10)		3	2		2	10
Índeno(1,2,3)pireno	193-39-005	0,05				0,15
PCBs (somatória de 7) (9)	(9)	0,5			0,1	0,01 para cada
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	2	5		3	2
Triclorobenzenos (1,2,4-TCB + 1,3,5-TCB + 1,2,3)	1,2,4-TCB(120-82-1); 1,3,5-TCB(108-70-3) 1,2,3-TCB(87-61-6)	20				5 para cada
Tetracloroetano	127-18-4	40			10	5
1,1,2Tricloroetano	79-01-6	70	50		30	5
Tolueno	108-88-3	170 (*)	24			5
Xileno Total (o+m+p)	m (108-38-3); o (95-47-6); p (106-42-3)	300 (*)				5 para cada
Agrotóxicos				µg.L-1		
Alaclor	15972-60-8	20			3	0,1
Aldicarb + ald. sulfona + ald. sulfóxido	Aldicarb (116-06-3), ald. sulfona (1646-88-4) e ald. sulfóxido (1646-87-3)	10	11	54,9		3 para cada
Aldrin + Dieldrin	Aldrin (309-00-2) Dieldrin (60-57-1)	0,03			1	0,005 para cada
Atrazina	1912-24-9	2	5	10		0,5
Bentazona	25057-89-0	300			400	30
Carbofuran	1563-66-2	7	45		30	5
Clordano (cis + trans)	cis (5103-71-9) e trans (5103-74-2)	0,2			6	0,01 para cada
Clorotalonil	1897-45-6	30	170	5,8		0,1
Clorpirifós	2921-88-2	30	24		2	2
2,4-D	94-75-7	30			100	2

DDT (p,p'- DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDE (72-55-9) p,p'-DDD (72-54-8)	2			3	0,01 para cada
Endosulfan (I + II + sulfato)	I (959-98-8)					
II (33213-65-9) sulfato (1031-07-8)	20			40	0,02 para cada	
Endrin	72-20-8	0,6			1	0,01
Glifosato + Ampa	1071-83-6	500	280	0,13 (6); 0,06 (7); 0,04 (8)	200	30
Heptacloro + heptacloro epóxido	Heptacloro (76-44-8);					
Heptacloro epóxido (1024-57-3)	0,03			3	0,01 para cada	
Hexaclorobenzeno	118-74-1	1	0,52			0,01
Lindano (gama-BHC)	58-89-9	2	4		10	0,01
Agrotóxicos		µg.L-1				
Malation	121-75-5	190				2
Metolacoloro	51218-45-2	10	50	28	800	0,1
Metoxicloro	72-43-5	20				0,1
Molinato	2212-67-1	6			1	5
Pendimetalina	40487-42-1	20			600	0,1
Pentaclorofenol	87-86-5	9			10	2
Permetrina	52645-53-1	20			300	10
Propanil	709-98-8	20			1.000	10
Simazina	122-34-9	2	10	0,5		1
Trifuralina	1582-09-8	20	45		500	0,1
Microorganismos						
E. coli	-	Ausentes em 100ml	200/100 ml		800/100mL	--
Enterococos	-	-	-	-	100/100mL	--
Coliformes termotolerantes	-	Ausentes em 100ml	200/100 ml		1000/100mL	--

Legendas

1. Efeito organoléptico.
2. Máxima concentração de substância na água de irrigação em 100 anos de irrigação (proteção de plantas e outros organismos).
3. Máxima concentração de substância na água de irrigação em 20 anos de irrigação (proteção de plantas e outros organismos).
4. Taxa de irrigação ≤ 3500 m³/ha
5. $3500 <$ Taxa de irrigação ≤ 7000 m³/ha
6. $7000 <$ Taxa de irrigação ≤ 12000 m³/ha
7. PCBs = somatória de PCB 28 (2,4,4'-triclorobifenila - n^oCAS 7012-37-5), PCB 52 (2,2',5,5'-tetraclorobifenila - n^o CAS 35693-99-3), PCB 101 (2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila - n^oCAS 37680-73-2), PCB 118 (2,3',4,4',5-pentaclorobifenila - n^oCAS 31508-00-6), PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-hexaclorobifenila - n^o CAS 35056-28-2), PCB 153 (2,2',4,4',5,5'- hexaclorobifenila - n^oCAS 3505-27-1) e PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'- heptaclorobifenila - n^oCAS 35065-29-3).
8. Fenóis que reagem com aminoantipirina, válido somente quando ocorre cloração. Os valores máximos permitidos para fenóis previnem a formação de gosto e odor indesejável na água quando da sua cloração. Para o caso de Limites de Quantificação (LQP ou LQA) maior que o valor de interesse análises de perfil de sabor deverão ser realizadas de acordo com métodos analíticos padronizados antes e após a cloração da água. Resultado não objetável indicará atendimento ao padrão de qualidade requerido.

A Tabela 16 a seguir apresenta um exemplo de estabelecimento de padrões por classe para parâmetros selecionados de acordo com o art. 12 da Resolução CONAMA 396/08, considerando o uso concomitantemente para consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação.

Convênio N^o 667/2011 DNIT – UFSC

Tabela 16 – Exemplo de estabelecimento de padrões por classe, considerando o uso concomitantemente para consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação, segundo a Resolução CONAMA 396/08.

Motivação da inclusão	Parâmetros selecionados passíveis de ser de origem natural	Padrões por classe – concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)		
		Classes 1 e 2 (VRQ)	Classe 3*	Classe 4**
Características hidrogeológicas	Arsênio	Se VRQ <10 Classe 1	10	200
		Se VRQ > 10 Classe 2		
	Ferro	Se VRQ <300 Classe 1	300	5000
		Se VRQ > 300 Classe 2		
	Chumbo	Se VRQ <10 Classe 1	10	5000
		Se VRQ > 10 Classe 2		
	Crômio	Se VRQ <50 Classe 1	50	1000
		Se VRQ > 50 Classe 2		
Motivação da inclusão	Parâmetros de origem antrópica	Classes 1 e 2 (VRQ)	Classe 3	Classe 4
Uso intensivo na região	Aldicarb	AUSENTE	10	54,9
	Carbofuran	AUSENTE	7	45
	Pentaclorofenol	AUSENTE	9	10
Possível influência de Posto de gasolina	Benzeno	AUSENTE	5	10
	Etilbenzeno	AUSENTE	200	200
	Tolueno	AUSENTE	24	24
	Xileno	AUSENTE	300	300
Parâmetros mínimos obrigatórios	Sólidos Totais Dissolvidos	Se VRQ <1.000.000 Classe 1	1.000.000	1.000.000
		Se VRQ >1.000.000 Classe 2		
	Coliformes termotolerantes	Ausentes em 100 ml	Ausentes em 100 ml	4000 em 100ml
	Nitrato (expresso em N)	Se VRQ <10.000 Classe 1	10.000	90.000

Legenda:

VRQ - valor de referência de qualidade, definido pelos órgãos competentes, de acordo com art. 6o desta Resolução.

*Para a Classe 3, quando o VRQ for superior ao VMPr+ o primeiro será adotado como padrão da classe.

** Para a Classe 4, quando o VRQ for superior ao VMPr- o primeiro será adotado como padrão da classe.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

3.5 RESULTADOS

3.5.1 Águas Superficiais

A Tabela 17 e 18 a seguir apresentam, os resultados dos parâmetros analisados, previstos no Plano Básico Ambiental – PBA, para a etapa de monitoramento durante a implantação das obras, para os cursos d’água: Arroio Estrela, Arroio Concórdia e Arroio Santa Cruz, os dados foram obtidos nas campanhas realizadas nos meses de outubro de 2012 e Janeiro de 2013. Os laudos são apresentados em anexo.

Campanha Outubro de 2012

Tabela 17 – Resultados campanha de monitoramento de água superficial Abril.

Ensaio	Arroio Concórdia		Arroio Estrela		Arroio Santa Cruz		Limite de tolerância	Limite de detecção
	Resultados Montante	Resultados Jusante	Resultados Montante	Resultados Jusante	Resultados Montante	Resultados Jusante		
Demanda Bioquímica de Oxigênio	2 mg/L o ₂	3 mg/L o ₂	5 mg/L o ₂	7 mg/L o ₂	9 mg/L o ₂	5 mg/L o ₂	-	2
OD (mg/L) O ₂	5,4 mg/L o ₂	5,9 mg/L o ₂	6,1 mg/L o ₂	5,2 mg/L o ₂	5,2mg/L o ₂	5,5 mg/L o ₂	-	0
Sólidos em Suspensão (mg/L)	1 mg/L o ₂	8,0 mg/L o ₂	40 mg/L o ₂	61 mg/L o ₂	32 mg/L o ₂	22 mg/L o ₂	-	10
Sólidos Totais (mg/L)	47,2 mg/L	54,8 mg/L	135 mg/L	115 mg/L	67,1 mg/L	57,7 mg/L	-	10
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	46,2 mg/L	46,8 mg/L	95 mg/L	54,5 mg/L	35,1 mg/L	35,7 mg/L	-	10
pH	7,4	7,2	7,6	7,6	7,3	7,2	-	1
Óleos e Graxas (mg/L)	0 mg/ L	0 mg/ L	163,1 mg/ L	0 mg/ L	1,6 mg/ L	0 mg/ L	-	10

Campanha Janeiro de 2013

Tabela 18 – Resultados campanha de monitoramento de água superficial julho.

Ensaio	Arroio Concórdia		Arroio Estrela		Arroio Santa Cruz		Limite de tolerância	Limite de detecção
	Resultados Montante	Resultados Jusante	Resultados Montante	Resultados Jusante	Resultados Montante	Resultados Jusante		
Demanda Bioquímica de Oxigênio	9 mg/L o ₂	12 mg/L o ₂	14 mg/L o ₂	9 mg/L o ₂	5 mg/L o ₂	7 mg/L o ₂	-	2
OD (mg/L) O ₂	5,8 mg/L o ₂	6,6 mg/L o ₂	5,1 mg/L o ₂	6,8 mg/L o ₂	5,9 mg/L o ₂	6,1 mg/L o ₂	-	0
Sólidos em Suspensão (mg/L)	45 mg/L o ₂	6 mg/L o ₂	0 mg/L o ₂	30 mg/L o ₂	13 mg/L o ₂	6 mg/L o ₂	-	10
Sólidos Totais (mg/L)	132 mg/L	117 mg/L	154 mg/L	116 mg/L	119 mg/L	59 mg/L	-	10
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	87 mg/L	111 mg/L	154 mg/L	86 mg/L	106 mg/L	53 mg/L	-	10
pH	7,3	7,2	7,5	7,5	6,8	7,1	-	1
Óleos e Graxas (mg/L)	3,3 mg/ L	0,4 mg/ L	2,4 mg/ L	5,4 mg/ L	1,0 mg/ L	1,4 mg/ L	-	10

3.5.2 Águas Subterrâneas

A Tabela 19 e 20 a seguir apresenta, os resultados dos parâmetros analisados, previstos no Plano Básico Ambiental – PBA, para a etapa de monitoramento durante a implantação das obras, para os pontos de água subterrâneos descritos anteriormente. Os dados foram obtidos nas campanhas realizadas nos meses de outubro de 2012 e janeiro de 2013. Os laudos são apresentados em anexo.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

Campanha Outubro de 2012

Tabela 19 - Resultados campanha de monitoramento de água subterrânea.

	Fazenda Vilanova esquerdo	Fazenda Vilanova direito	Tubo de Concreto	Degaspari	Languiru	Limite de tolerância	Limite de detecção
FQ 020 - Cor Aparente (coloração)	1,0 U Hazen	1,0 U Hazen	1,0 U Hazen	1,0 U Hazen	1,0 U Hazen	15	0
FQ 027 - Condutividade	99,6 uS/cm	99,8 uS/cm	101,6 uS/cm	265 uS/cm	79,9 uS/cm	-	0,2
FQ 071 - Ph	6,2	6,0	6,6	6,9	6,5	6,0 a 9,5	1
FQ 089 - Turbidez	0 UT	0 UT	0 UT	0 UT	0 UT	5	0,02
FQ 093 - Alcalinidade Total	51,2 mg/L CaCo ₃	61,3 mg/L CaCo ₃	51,2 mg/L CaCo ₃	140,7 mg/L CaCo ₃	4,0 mg/L CaCo ₃	-	5
FQ 093 - Sólidos Totais Dissolvidos	56 mg/L	65,1 mg/L	52,4 mg/L	135 mg/L	40,1 mg/L	1000	5

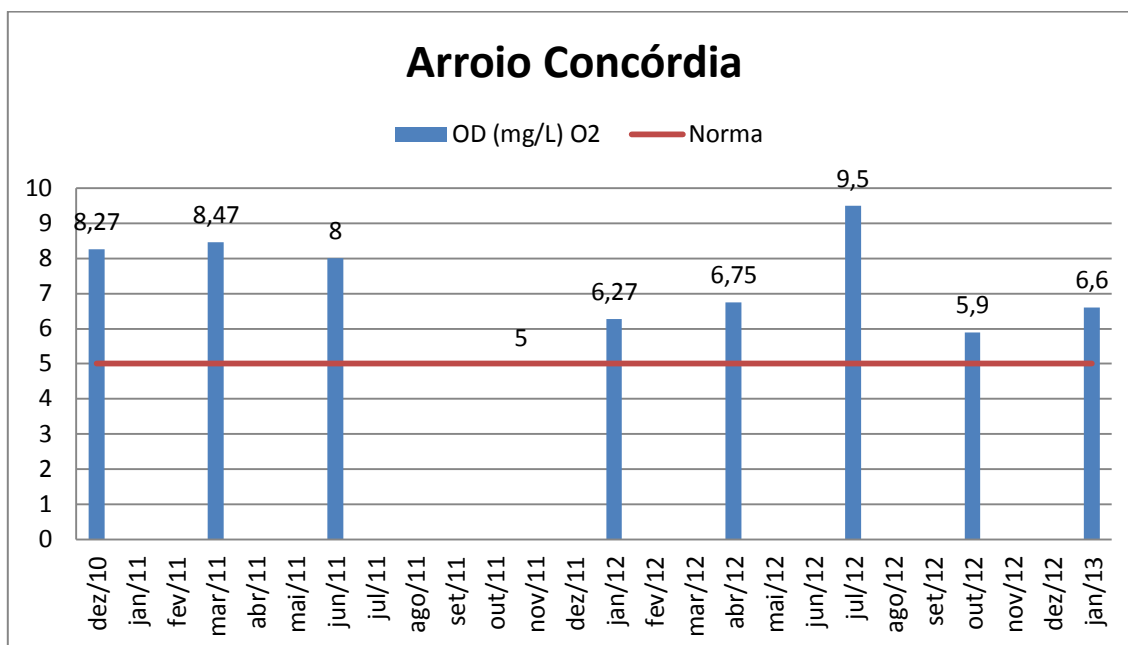
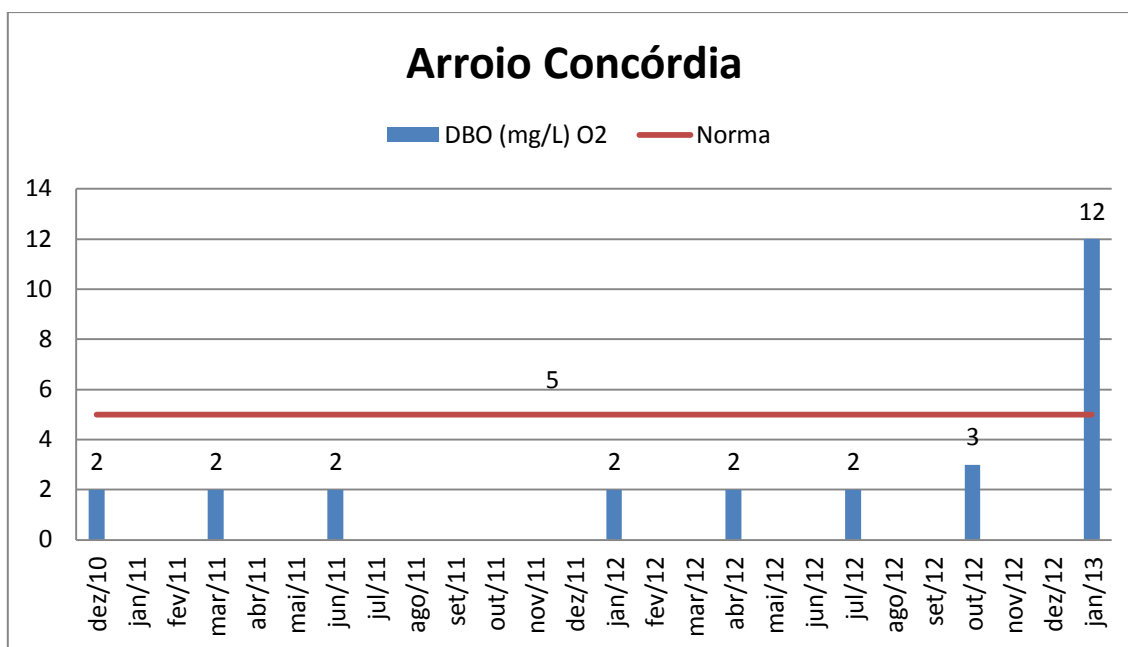
Campanha Janeiro de 2013

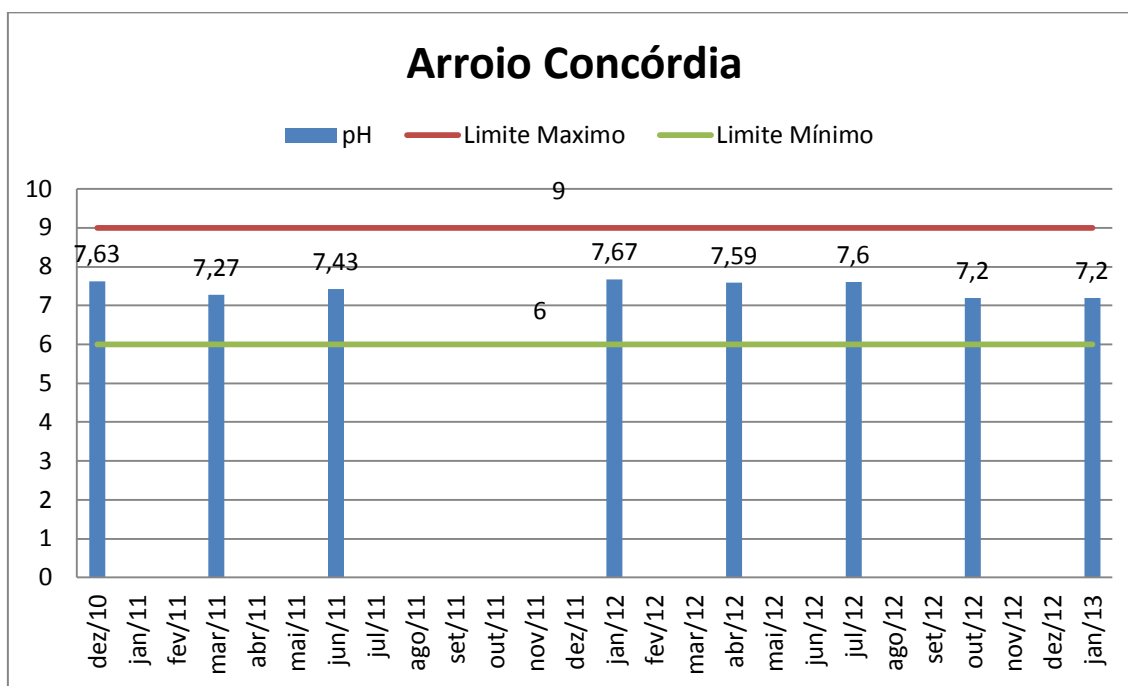
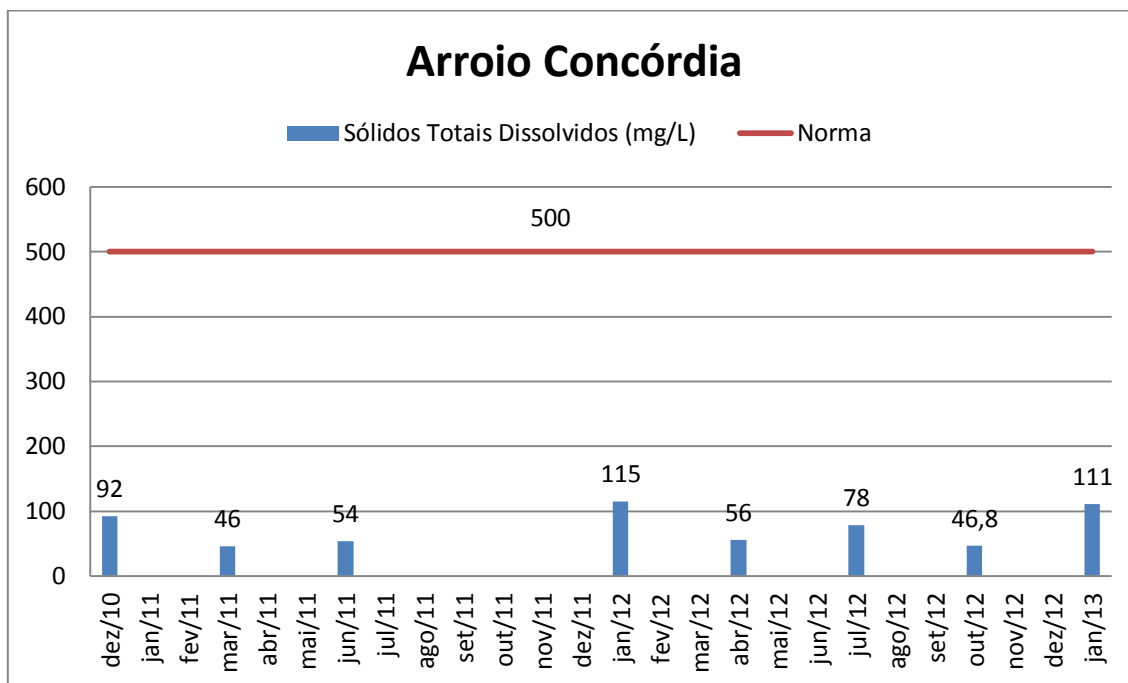
Tabela 20 - Resultados campanha de monitoramento de água subterrânea

	Fazenda Vilanova esquerdo	Fazenda Vilanova direito	Tubo de Concreto	Degaspari	Languiru	Limite de tolerância	Limite de detecção
FQ 020 - Cor Aparente (coloração)	1 Uhazen	1 Uhazen	1 Uhazen	1 Uhazen	0 Uhazen	15	0
FQ 027 - Condutividade	77 uS/cm	82 uS/cm	117,9 uS/cm	70,8 uS/cm	330 uS/cm	-	0,2
FQ 071 - Ph	6,6	6,4	6,5	6,7	6,3	6,0 a 9,5	1
FQ 089 - Turbidez	0 UT	0 UT	0 UT	0 UT	0 UT	5	0,02
FQ 093 - Alcalinidade Total	62,4 mg/L CaCo ₃	55,1 mg/L CaCo ₃	70,7 mg/L CaCo ₃	9,36 mg/L CaCo ₃	156 mg/L CaCo ₃	-	5
FQ 093 - Sólidos Totais Dissolvidos	53 mg/L	56,5 mg/L	58,9 mg/L	35,2 mg/L	176 mg/L	1000	5

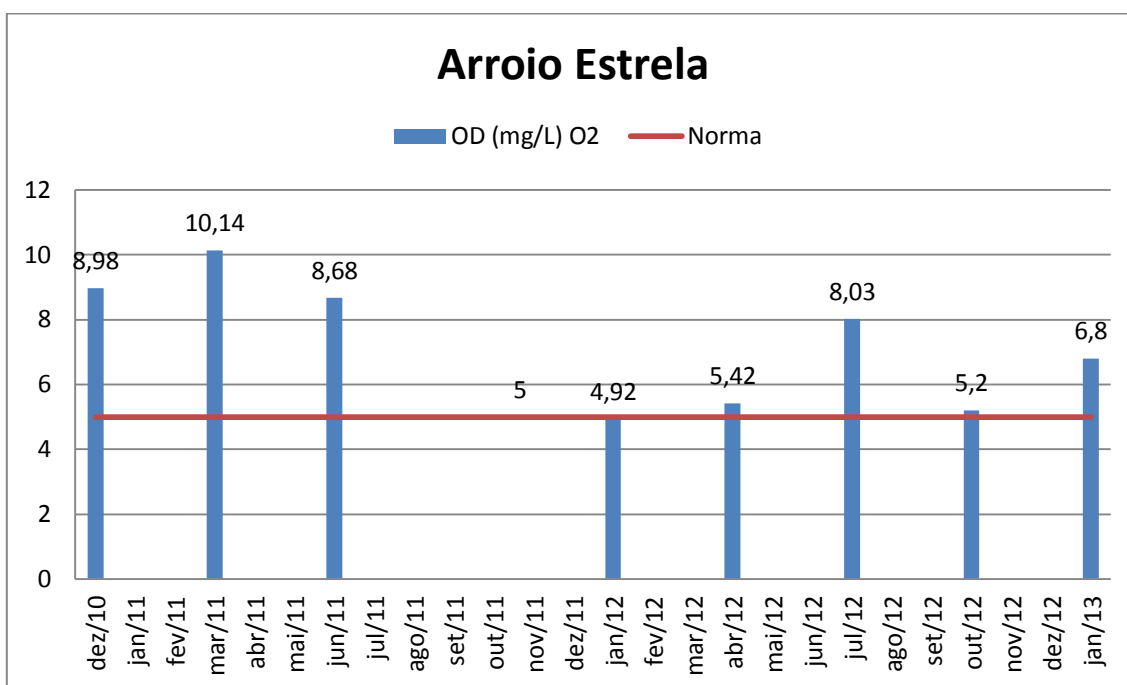
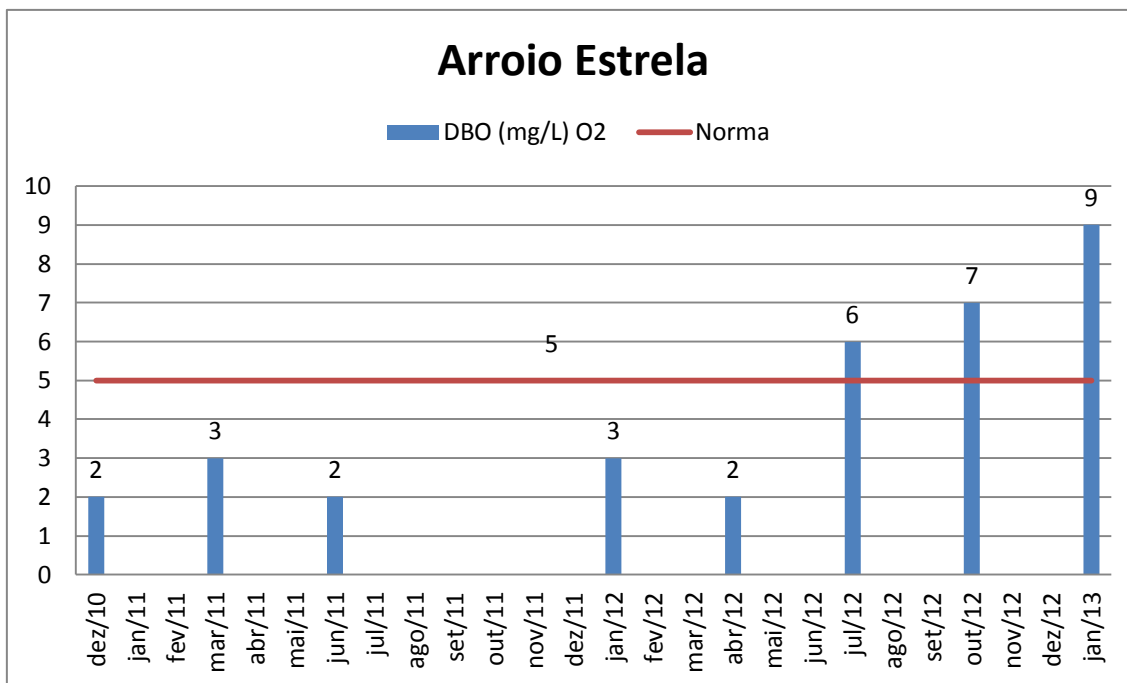
COMPARATIVO DOS DADOS

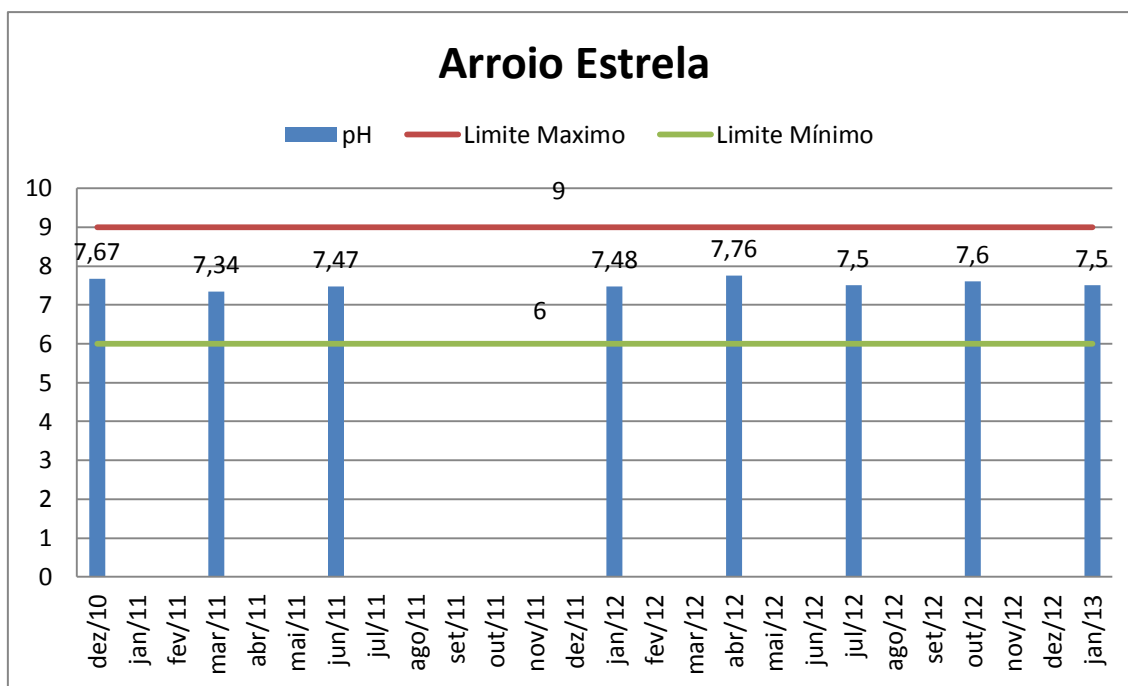
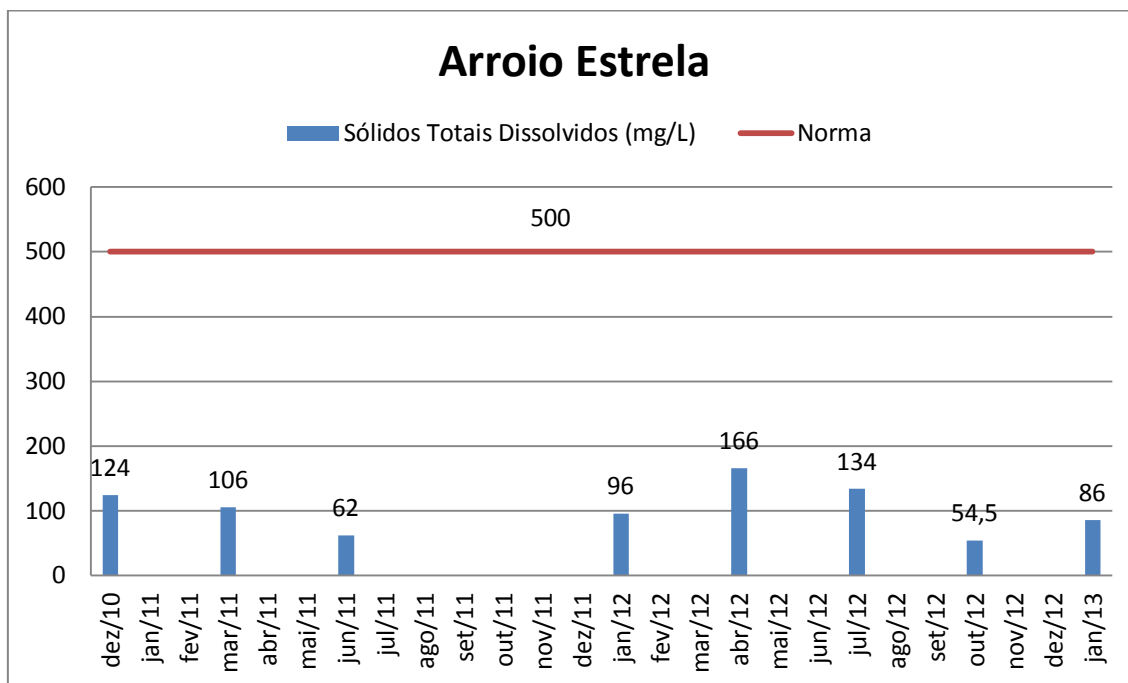
Arroio Concórdia



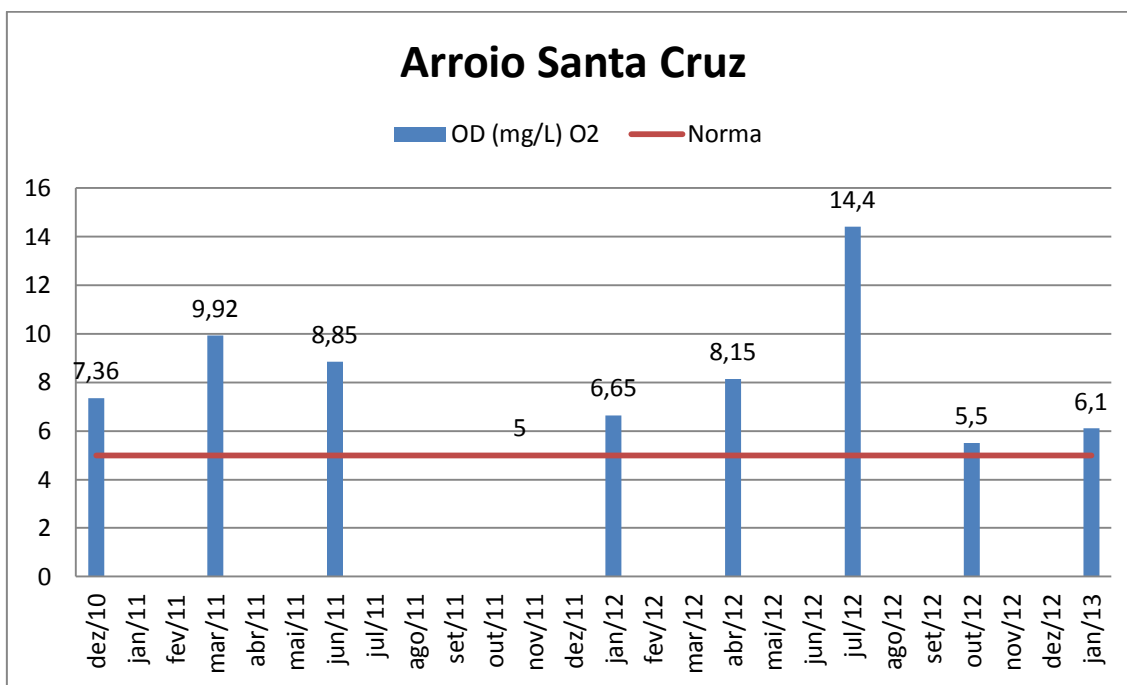
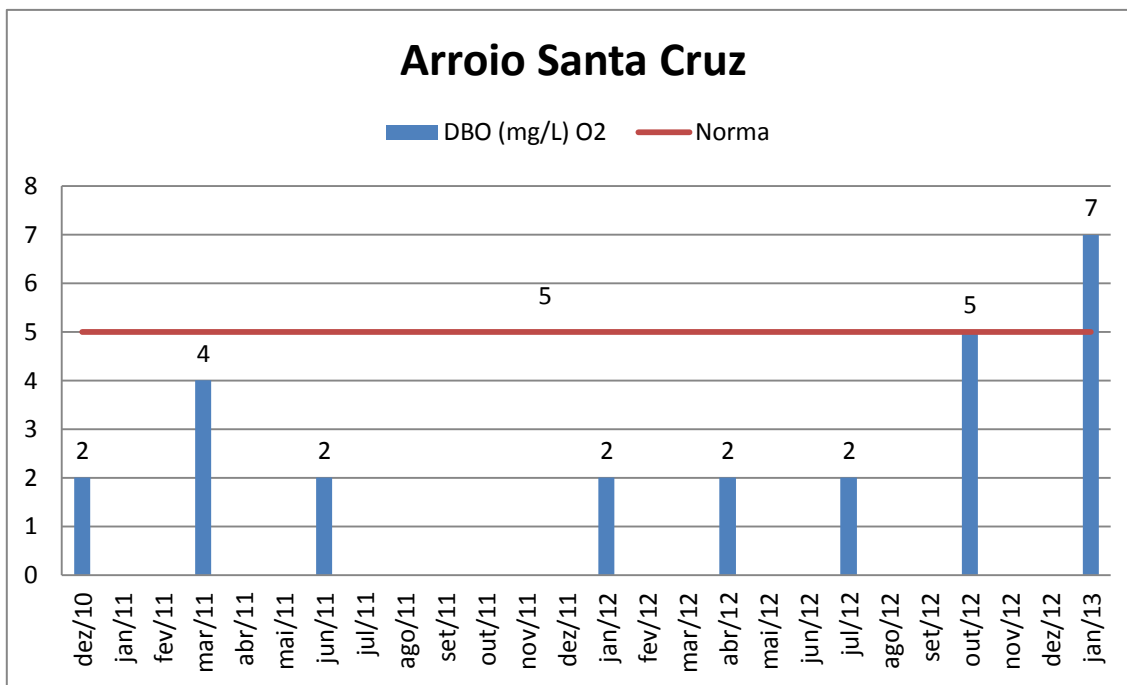


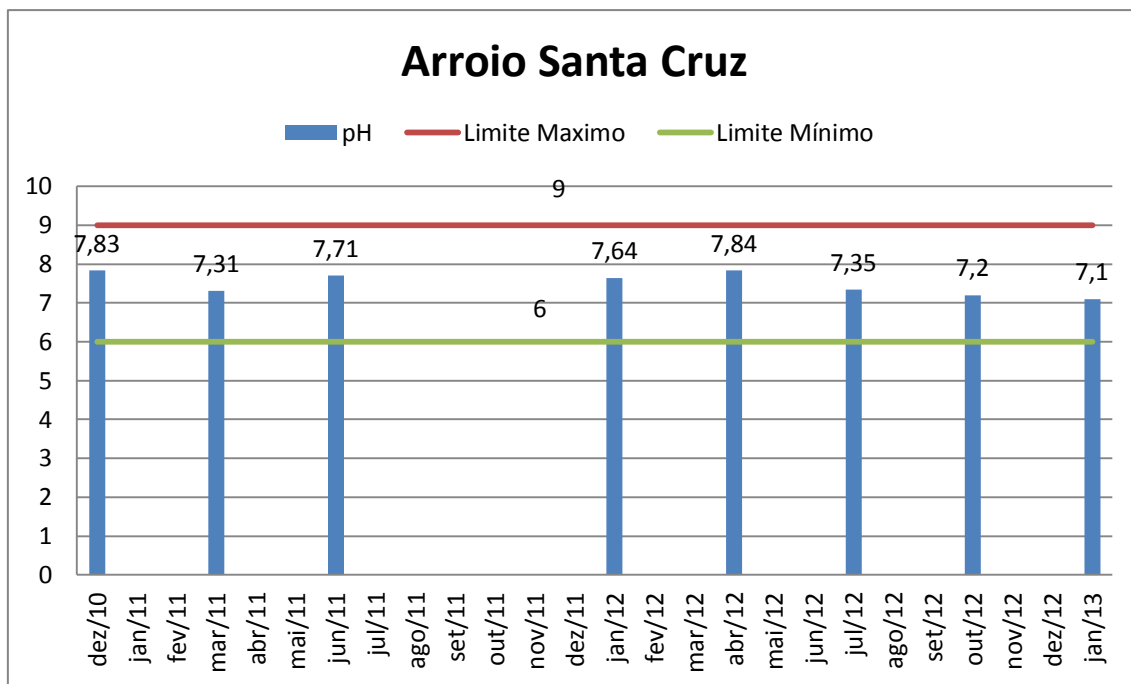
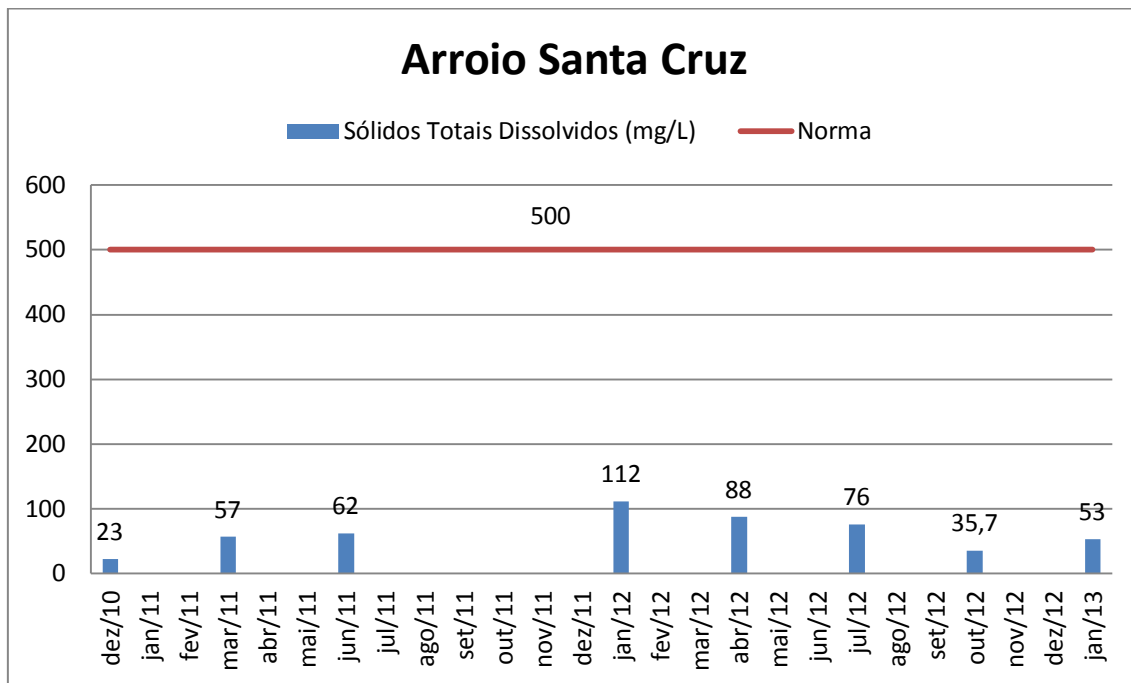
Arroio Estrela



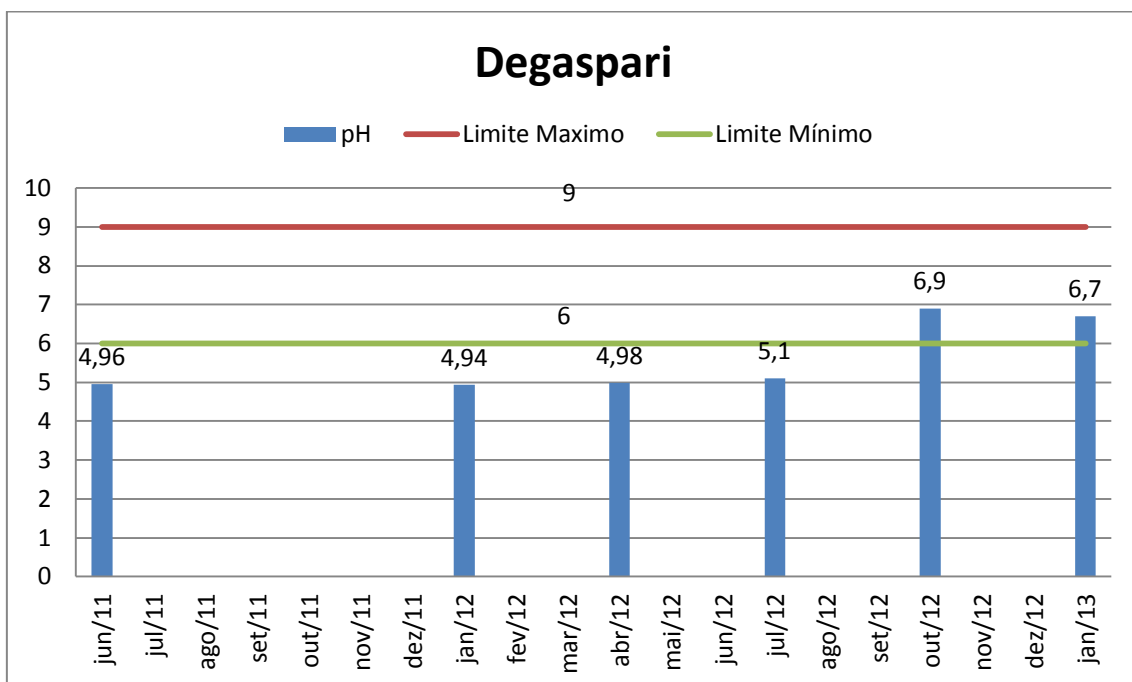
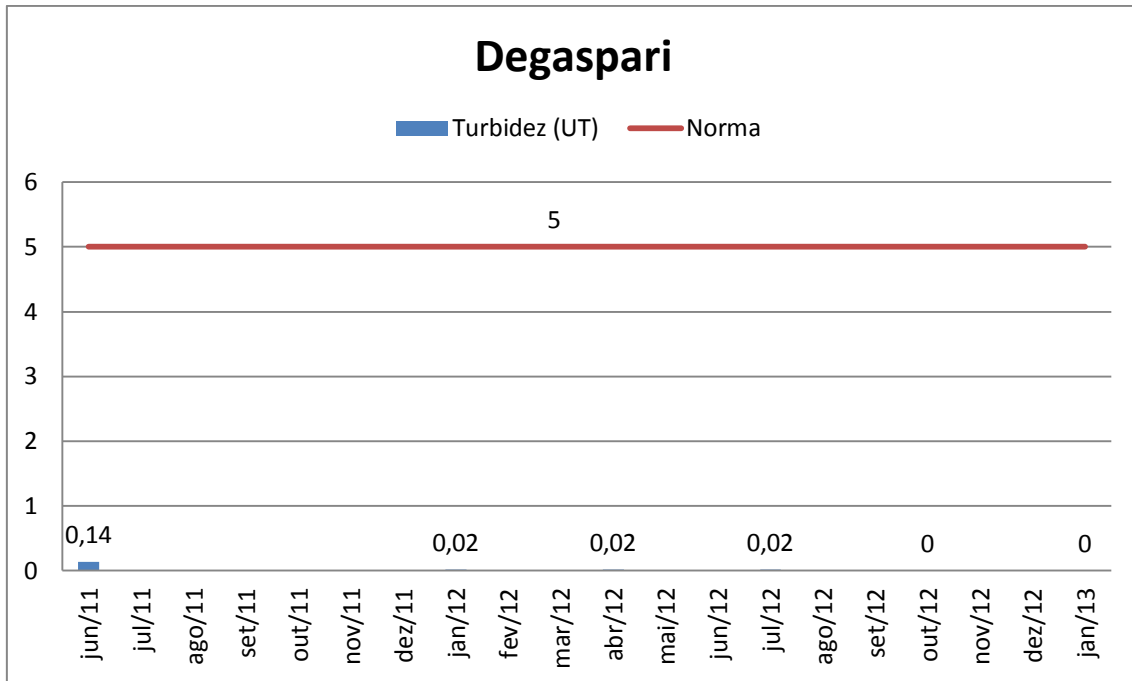


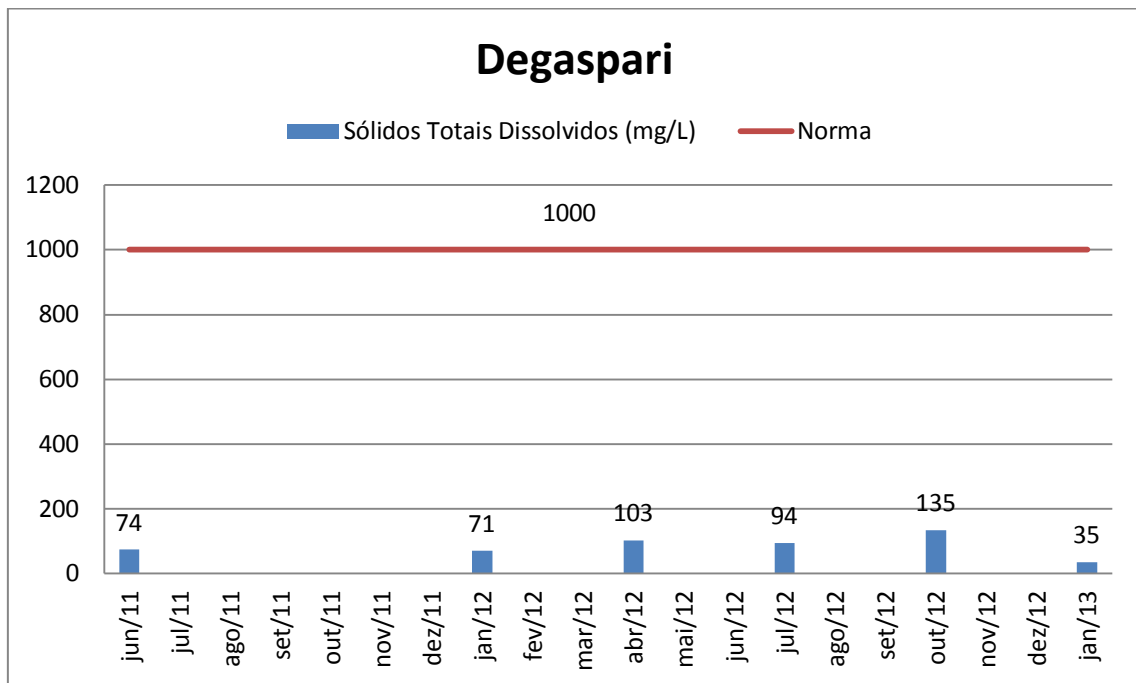
Arroio Santa Cruz



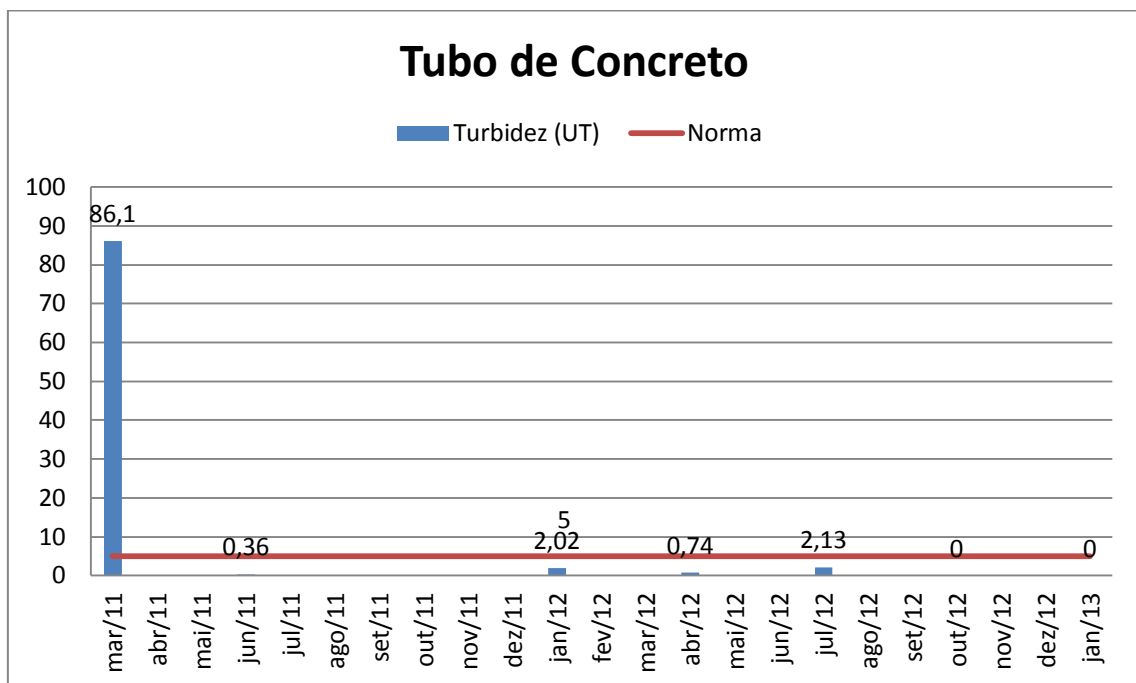


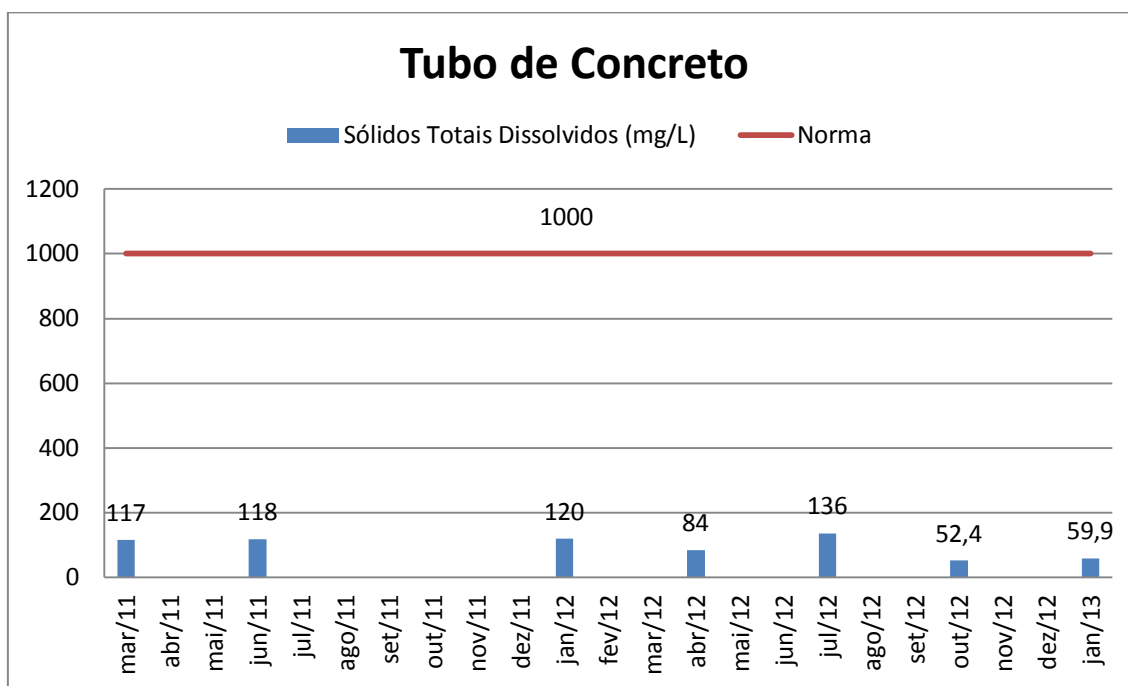
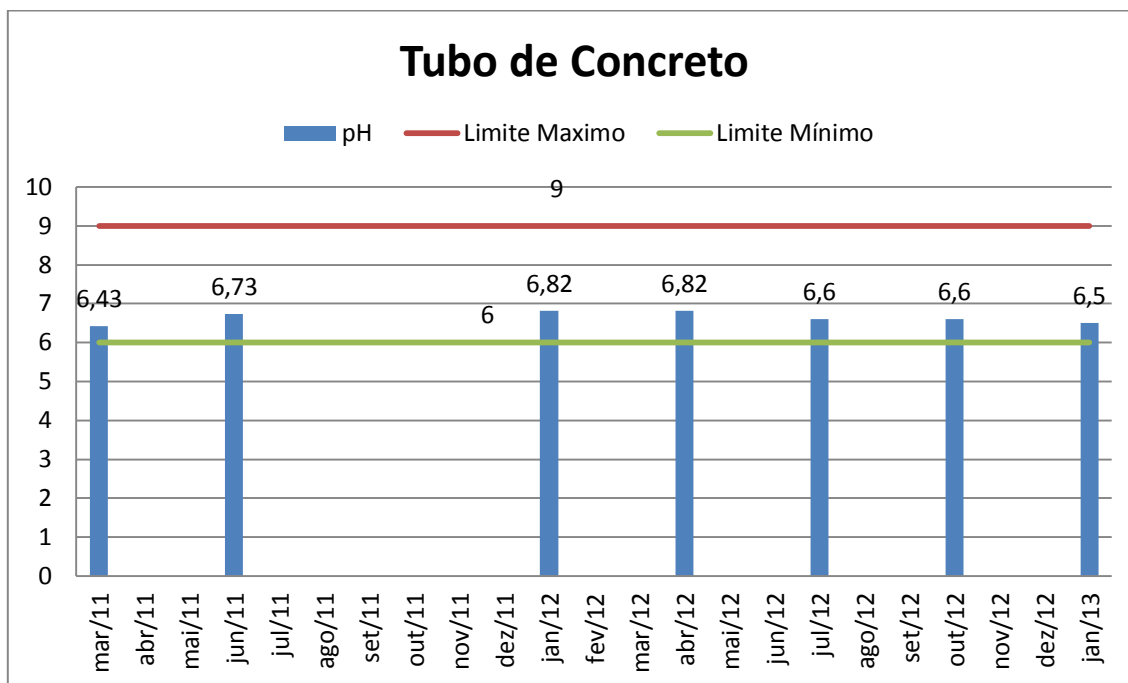
DEGASPARI



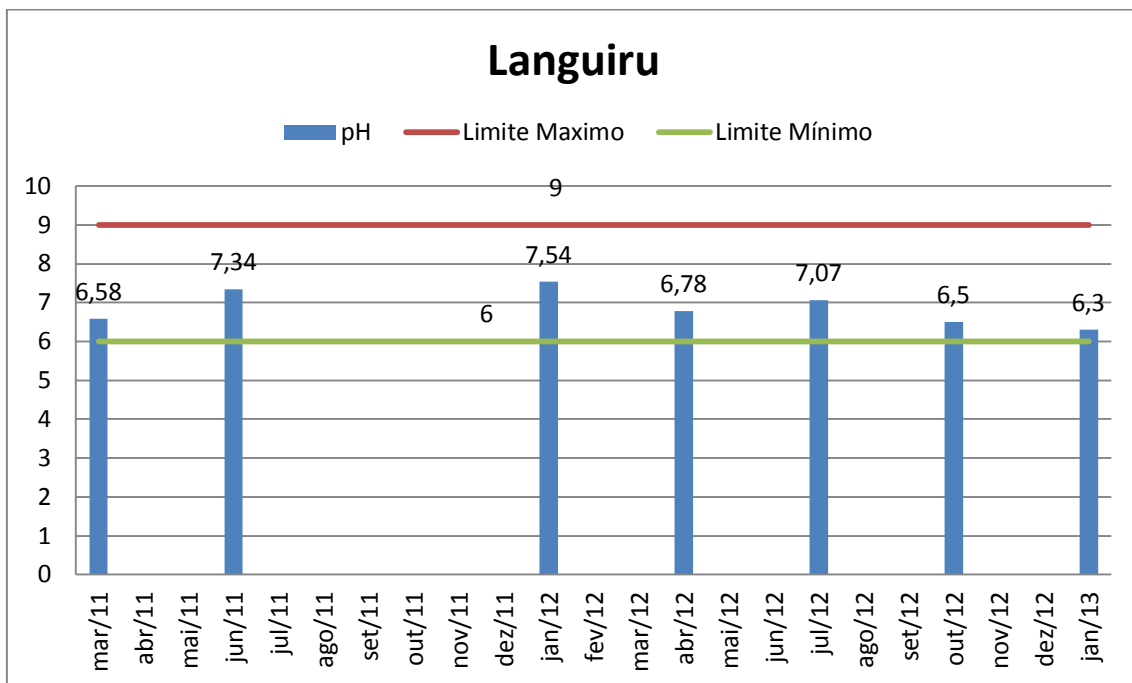
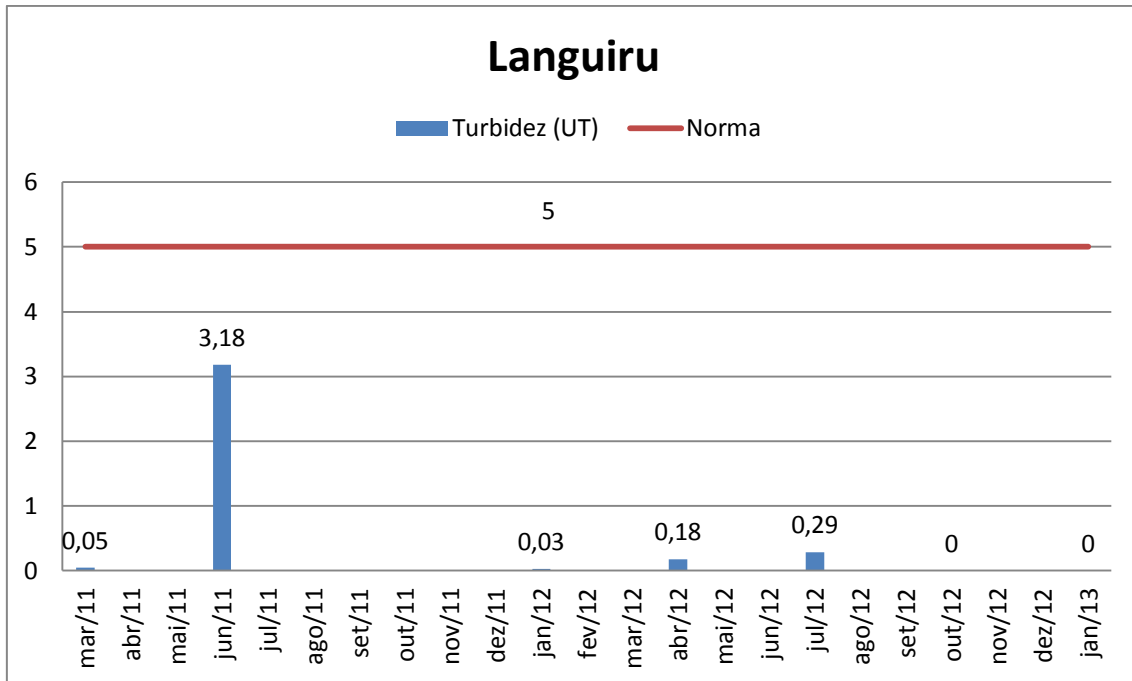


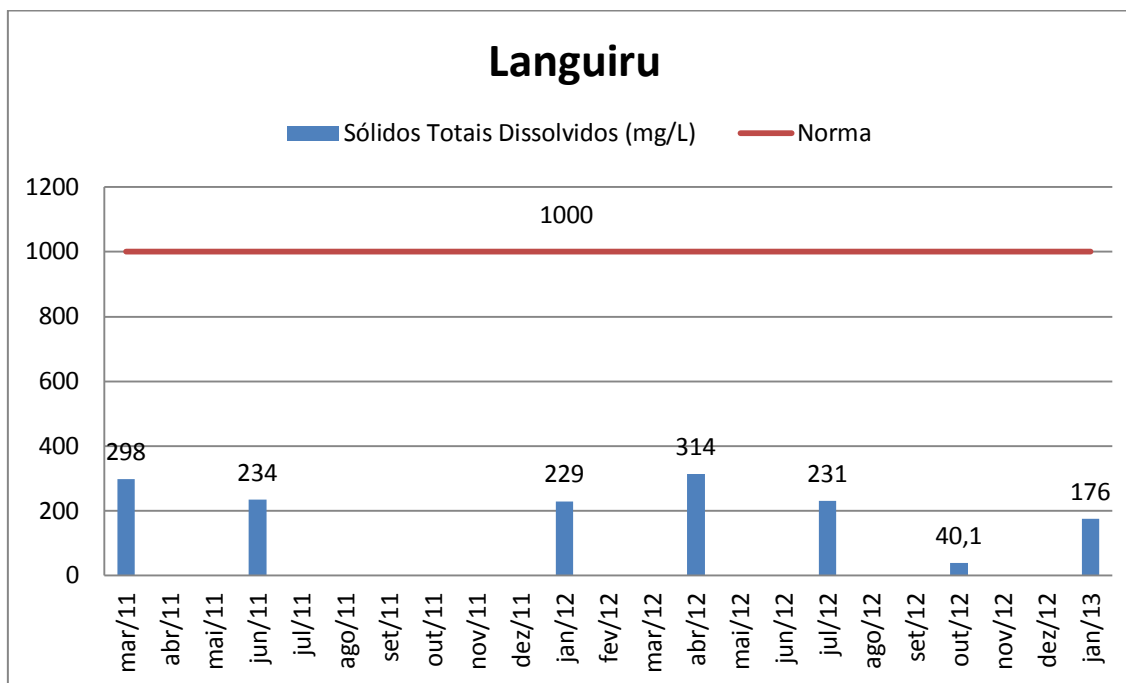
TUBO DE CONCRETO



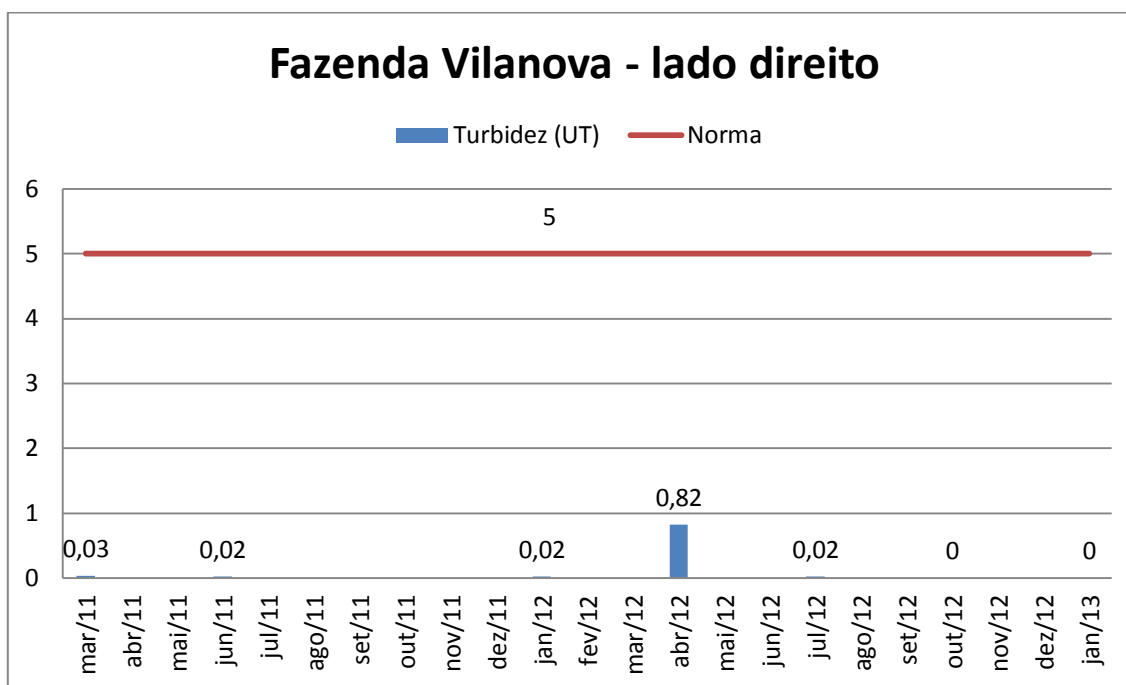


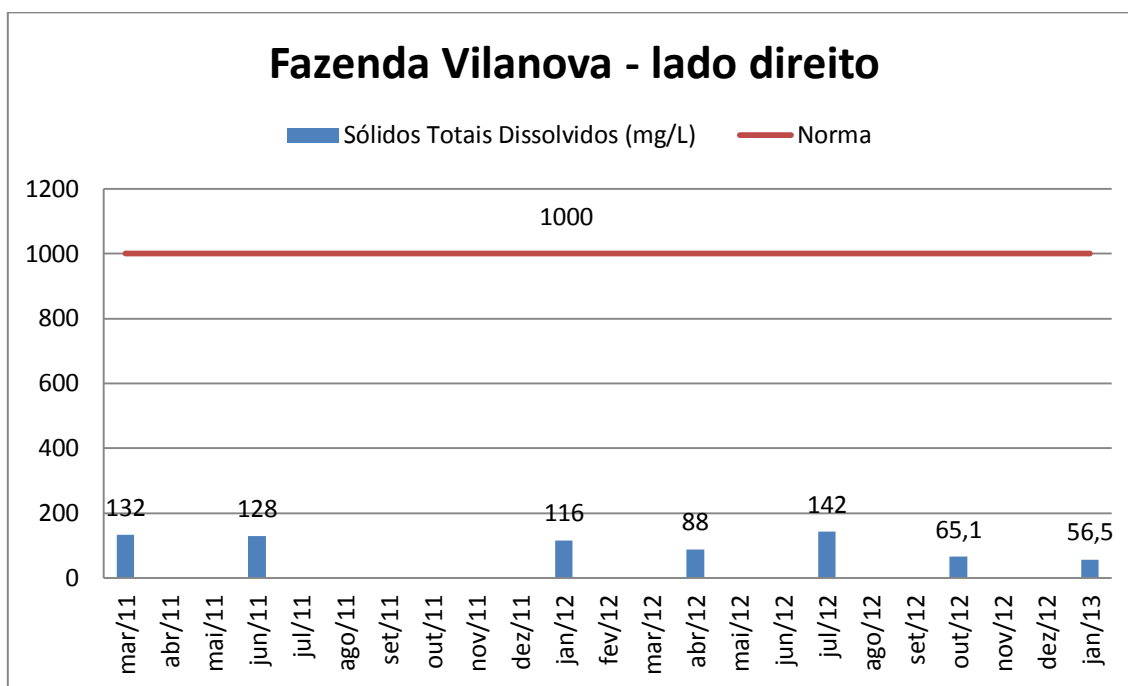
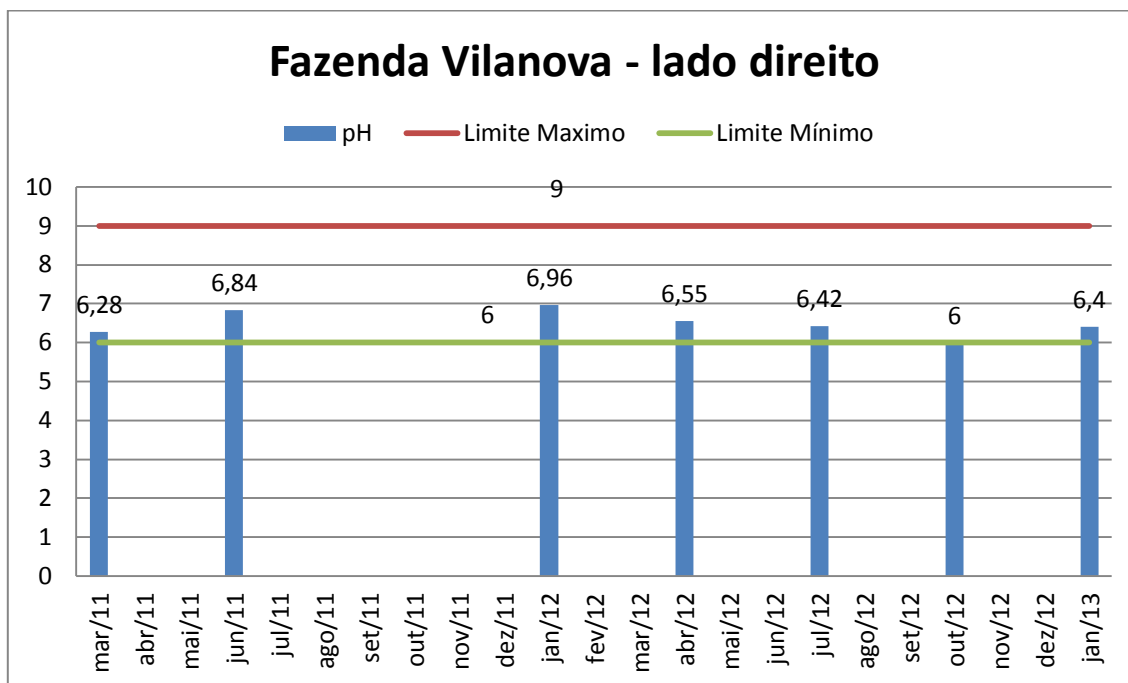
LANGUIRU



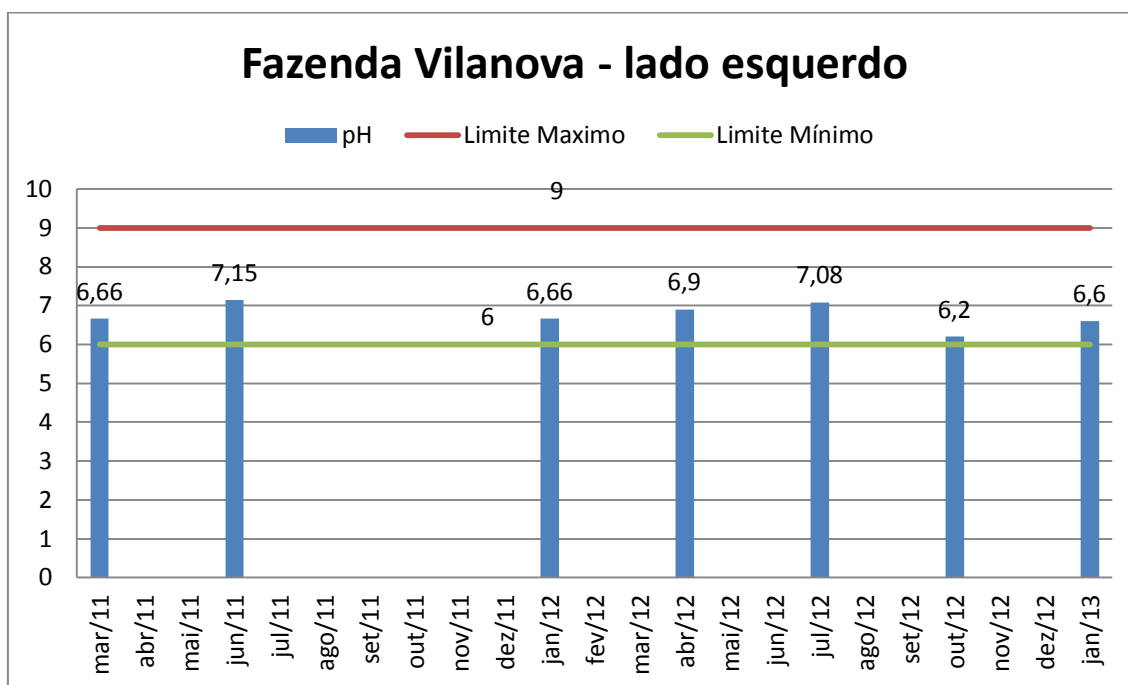
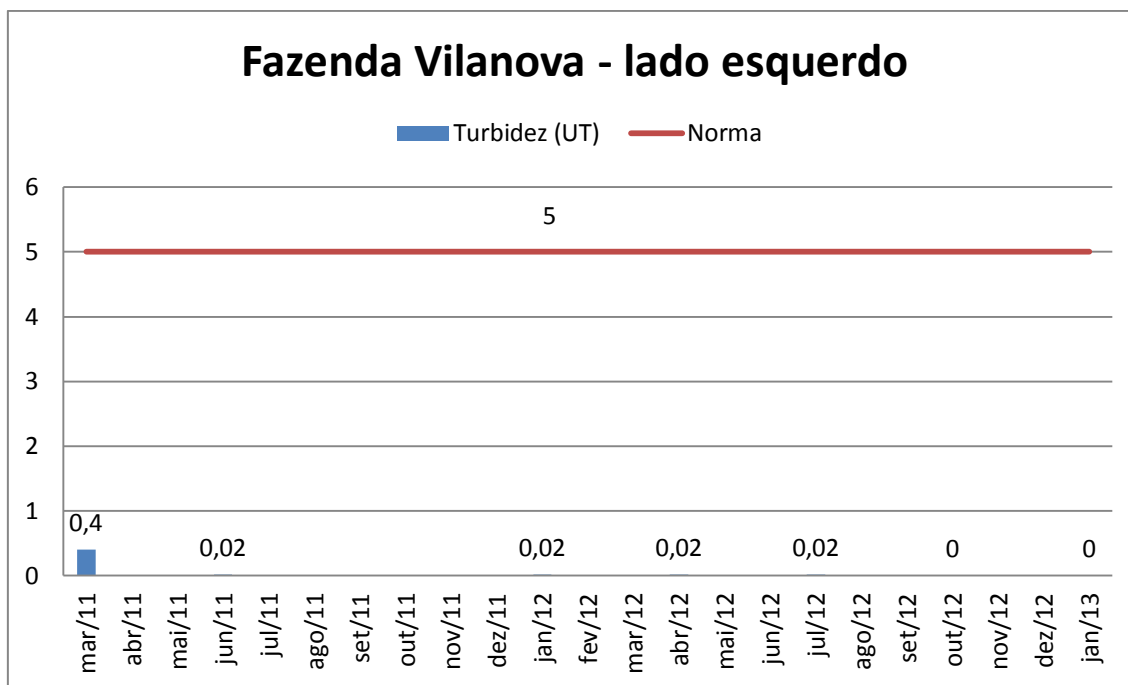


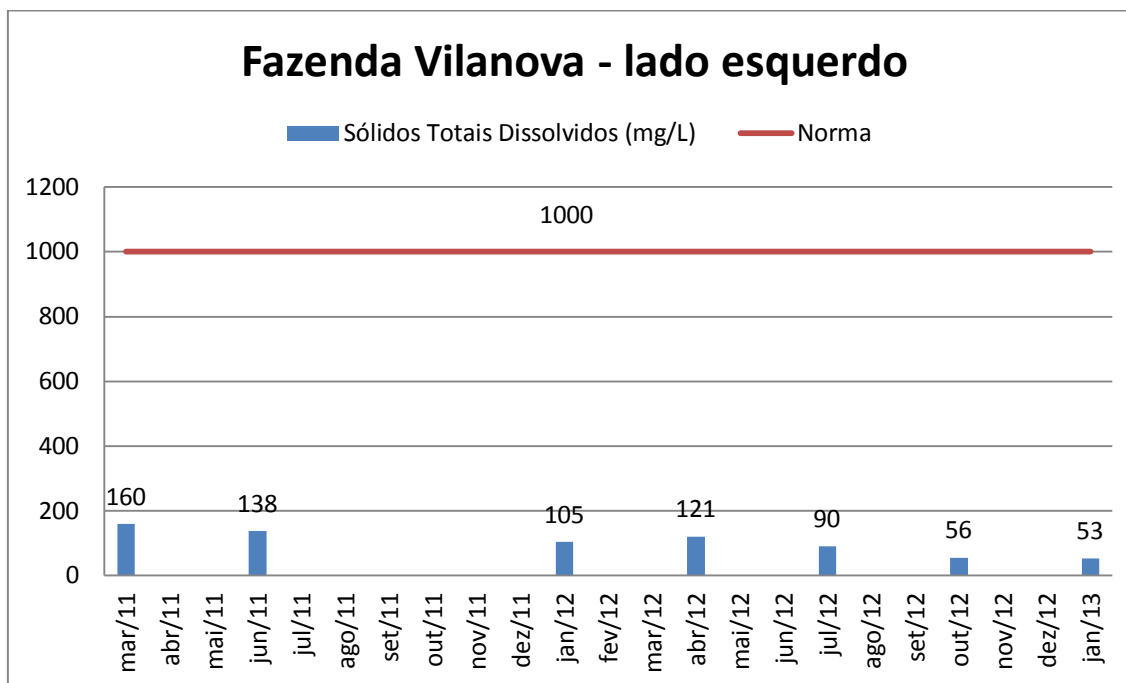
FAZENDA VILANOVA LADO DIREITO





FAZENDA VILANOVA LADO ESQUERDO





3.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Lei nº 9.433 de 08/01/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH em seu art. 5º, inciso II, estabelece que um dos instrumentos da PNRH é “o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água,” e o objetivo deste enquadramento, de acordo com o art. 9º é “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e, diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes”. Este instrumento da PNRH, visa à Agência Nacional de Água propor o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para posterior encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com seus domínios (Lei 9.433/1997, Art. 44, Inciso XI, alínea “a”).

Pela Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005 que 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, todos os pontos amostrados foram classificados como de classe 2, e pela Resolução CONAMA 396/2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, os pontos analisados foram classificados como de classe 2.

O acompanhamento da qualidade dos corpos d'água no trecho da obra na BR – 386, teve sua primeira medição em dezembro de 2010 para as águas superficiais e em março de 2011 foi realizado pela primeira vez a coleta das águas subterrâneas, esses dados agora são confrontados através de gráficos para a realização de um estudo ainda mais completo, assim sendo, a realização de um comparativo dos dados obtidos, se torna uma importante ferramenta para a elaboração de um diagnóstico da qualidade da água. Os dados foram obtidos das medições realizadas em dezembro de 2010; março e junho de 2011; janeiro, abril, julho e outubro de 2012 e janeiro de 2013.

Para a realização do comparativo nas águas superficiais selecionamos a Demanda Bioquímica de Oxigênio, o Oxigênio Dissolvido, o Sólido Totais Dissolvidos e o Ph. Os itens foram selecionados por ter regulação através resolução do CONAMA, alteração nos resultados das medições, além de que, seus índices, podem ser afetados pelas atividades do empreendimento. Nas águas subterrâneas foram selecionados três substâncias para realização do comparativo dos dados, a turbidez, o Ph e o sólidos totais dissolvidos, a escolha seguiu os mesmos critérios utilizados na água superficial.

Do ponto de vista da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) o limite máximo estabelecido para a classe 2 é de 5mg/L O₂. Nas primeiras campanhas os índices encontrados em todos os arroios, estavam de acordo com a norma, a partir de julho de 2012, os três pontos vem sofrendo com aumentos a cada medição. Todos os Arroios estão fora dos padrões normativos, Arroio Concórdia com 12 mg/L, Arroio Santa Cruz com 7mg/L e Arroio Estrela com 9mg/L. Os valores de DBO são um indicativo da quantidade de matéria orgânica em suspensão no corpo hídrico, ou seja, quanto maior

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC

o grau de poluição maior o DBO, esse fato mostra que os arroios, vem sofrendo com o despejo de esgoto sanitário.

Em relação ao Oxigênio Dissolvido, cujo limite mínimo estabelecido para a classe 2 é de 5 mg/L O₂, todos os cursos d'água apresentam condições bem similares na comparação entre as medições. Em todas as medições realizadas em apenas uma delas o Oxigênio dissolvido (OD), não teve seu índice acima do limite normativo foi na medição de janeiro de 2012 do Arroio Estrela, nas demais os índices estão acima da norma, fato neste caso positivo, porque quanto mais a presença desta substância, maior a chance de vida nestes corpos d'água. O aumento observado no último comparativo, volta a ser observado nesta nova análise, em todos os pontos os valores tiveram um aumento.

Quanto aos Sólidos em Suspensão, os valores encontrados para o Arroio Estrela são de (30 mg/L a jusante e 0 mg/L a montante), para o Arroio Concórdia são de (6 mg/L a jusante e 45 mg/L a montante) e para o Arroio Santa Cruz os valores são de (6 mg/L a jusante e 13 mg/L a montante), não existe limite estabelecido pelo CONAMA para este parâmetro.

Sobre os Sólidos Totais, o Arroio Estrela apresenta os valores de (116 mg/L a jusante e 154 mg/L a montante), o Arroio Concórdia apresenta os valores de (117 mg/L a jusante e 132 mg/L a montante) e o Arroio Santa Cruz apresenta os valores de (59 mg/L a jusante e 119 mg/L a montante), não existe limite estabelecido pelo CONAMA para este parâmetro.

Para o parâmetro de Sólidos Totais Dissolvidos a Resolução nº 357/2005 estabelece um limite máximo de 500 mg/L, para a classe 2, o Arroio Estrela apresenta os valores de (86 mg/L a jusante e 154 mg/L a montante), o Arroio Concórdia apresenta os valores de (111 mg/L a jusante e 87 mg/L a montante) e o Arroio Santa Cruz apresenta os valores de (53 mg/L a jusante e 106 mg/L a montante). O Sólido Totais Dissolvidos, é um fator no qual a obra tem interferência direta na água, a movimentação de terra, de material, caminhões da obra pode interferir neste parâmetro.

Os três arroios apresentaram um leve aumento em comparação a medição de outubro de 2012, de maneira geral, as alterações nos índices intercalaram momentos em que registro-se quedas na medição e na seguinte aumento. As variações dos índices não preocupam, já que são variações mínimas e naturais nos arroios. Neste parâmetro os cursos d'água, apresentando valores bastante inferiores ao limite.

Para o Potencial Hidrogeniônico (pH) o CONAMA prevê que os valores deverão estar entre 6 e 9. Detectou-se para o Arroio Estrela os valores de (7,50 a jusante e 7,50 a montante), para o Arroio Concórdia os valores de (7,20 a jusante e 7,30 mg/L a montante) e para o Arroio Santa Cruz os valores de (7,1 a jusante e 6,8 mg/L a montante), sem grandes variações entre as medições, todos os pontos estão dentro do intervalo estabelecido para a classe 2.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 nas águas de classe 2 óleos e graxas devem estar virtualmente ausentes. Detectou-se para o Arroio Estrela os valores de (5,4 a jusante e 2,4 a montante), para o Arroio Concórdia os valores de (0,4a jusante e 3,3 mg/L a montante) e para o Arroio Santa Cruz os valores de (1,0 a jusante e 1,4 mg/L a montante), todos os pontos estão em desacordo com a norma.

Em relação as águas subterrâneas os valores de pH para os poços 2 - Languiru (6,3), 4a – LD Fazenda Vilanova (6,4), 5 – LE Fazenda Vilanova (6,6) e 3a – Tubos de Concreto (6,5), 2a – Degasperi (6,7) estão dentro do limite permitido para águas brutas, Resolução CONAMA nº 396/08, que pode variar de 6 a 9. Em todas as medições os valores foram muito similares, as variações foram pequenas em todos os pontos.

Para o parâmetro de Cor (uHazen), os valores encontrados para os poços Languiru (1,0), 2a - Degasperi (1,0), 4a – LD Fazenda Vilanova (1,0), 5 – LE Fazenda Vilanova (1,0) 3a – Tubos de Concreto (1,0), com exceção da Fabrica de Tubos de Concreto, em todos os outros pontos, foi observada a manutenção ou queda dos índices. Com a legislação limitando em 5 uHazen, todos os pontos estão abaixo dos limites estabelecidos pela norma, esclarece-se aqui que a cor é um aspecto importante de análise físico química pois uma água com uma tonalidade forte na cor causa repulsa

psicológica pelo consumidor, normalmente a cor é devida à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico.

Também em relação à Turbidez, os poços 2 - Languiru (0), 2a – Degasperi (0), 4a – LD Fazenda Vilanova (0), 5 – LE Fazenda Vilanova (0) e o 3ª – Tubos de Concreto (0) apresentaram valores aceitáveis pelo que determina a Portaria nº 518/04 que é de 5 NTU, e na Resolução CONAMA nº 396/08 é de 40 NTU. A turbidez é dada pelo tamanho das partículas, isto é, pode ser generalizado que partículas com diâmetro superior a 1,2 mm causam turbidez. Em relação a ultima medição, não houve nenhuma alteração, fato comum neste parâmetro marcado por poucas variações na maioria das campanhas. Com grande movimentação de terra e material em toda a obra, as variações da turbidez nos corpos d'água podem ter ligação direta com a obra, o equilíbrio dos valores revela que as medidas mitigatórias estão tendo efeito positivo, em todas as medições realizadas, apenas na medição de março de 2011 na fábrica de tubos de concreto, o índice registrado ultrapassou os limites normativos, em todos os outros pontos os índices estão dentro dos limites em todas as medições.

Sabendo-se que a condutividade elétrica é a capacidade da água de conduzir a corrente elétrica. Este parâmetro relaciona a presença de íons dissolvidos na água, ou seja, quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água. O parâmetro condutividade elétrica não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais que ocorram. Os valores obtidos após a análise das amostras são: para os poços 2 - Languiru (330 $\mu\text{S/cm}$), 2a - Degasperi (70,80 $\mu\text{S/cm}$), 4a – LD Fazenda Vilanova (82 $\mu\text{S/cm}$), 5 – LE Fazenda Vilanova (77 $\mu\text{S/cm}$) e 3a – Tubos de Concreto (117,9 $\mu\text{S/cm}$).

Para a alcalinidade total (mg/L) CaCO_3 foram encontrados os seguintes valores para os poços 2 - Languiru (156), 2a – Degasperi (9,36), 4a – LD Fazenda Vilanova (55,1), 5 – LE Fazenda Vilanova (62,4) e 3a – Tubos de Concreto (70,7). Vale lembrar aqui que a alcalinidade total tem o mesmo significado de “Dureza” que é um parâmetro

Convênio N° 667/2011 DNIT – UFSC

característico da qualidade de águas de abastecimento industrial e doméstico sendo que do ponto de vista da potabilização são admitidos valores máximos relativamente altos, típicos de águas duras ou muito duras. Quase toda a dureza da água é provocada pela presença de sais de cálcio e de magnésio (bicarbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos) encontrados em solução.

Para efeito de potabilidade, são admitidos valores relativamente altos de dureza. A Portaria N.º 518 de 2004 estabelece o limite máximo de 500mg CaCO₃/L para que a água seja admitida como potável.

Em termos de dureza em CaCO₃, a água pode ser classificada como:

- Menor que 50 mg/L CaCO₃ - água mole
- Entre 50 e 150 mg/L CaCO₃- água com dureza moderada
- Entre 150 e 300 mg/L CaCO₃ - água dura
- Maior que 300 mg/L CaCO₃ - água muito dura

Com esta classificação verificamos que a água do poço, Degasperi é caracterizada como “água mole”, a água do poço Languiru é caracterizada como “água com dureza moderada”, todos os outros pontos, LD Fazenda Vilanova, LE Fazenda Vilanova, Tubos de Concreto se enquadram na água caracterizada como “dureza moderada”.

Com relação a análise de Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L) nas águas subterrâneas a Resolução CONAMA nº 396/08 determina como valor aceitável para consumo humano o índice de 1000 mg/L com isso verificamos que para esse item, todas as amostras estão abaixo do valor limite, na maioria das análises foi observada uma queda nos índices, nos pontos onde ocorrem aumento, os valores continuam bem abaixo dos limites normativos. Na medição foram obtidos como resultados os valores de: (176 mg/L) para o poço - Languiru, o valor de (35,2 mg/L) para o poço - Degasperi, o valor de (56,5 mg/L) para o poço – LD Fazenda Vilanova, o de (53 mg/L) para o poço – LE Fazenda Vilanova e o valor de (58,9 mg/L) para o poço – Tubos de Concreto.

Convênio Nº 667/2011 DNIT – UFSC


Para a análise de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo – TPH todos os pontos de amostragem apresentaram resultados abaixo do limite de detecção da metodologia aplicada.

LEGISLAÇÃO VIGENTE

- **Decreto Federal nº 24.643, de 10/07/1934** – Estabelece o Código de água;
- **Decreto nº 50.887, de 29/06/1961** – Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país;
- **Lei nº 6.938, de 31/08/1981** – Dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente;
- **Lei nº 10.350 de 30/12/1994** – Institui o Sistema de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul e os comitês de bacias;
- **Lei nº 9.433 de 08/01/1997** – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- **NBR 13895/1997** – Trata da construção de poços de monitoramento e amostragem: procedimento;
- **Lei nº 9.605 de 12/02/1998** – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- **Norma CETESB 6410** – Amostragem e monitoramento das águas subterrâneas;
- **Lei nº 9.984 de 17/07/2000** – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA
- **Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005** – 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;
- **Resolução CONAMA 369/2008** – Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

4 ANEXO

Campanha Água e Poluição Atmosférica Outubro de 2012



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10561/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSAL
 Endereço: RUA TREZE DE MAIO, 231 SALA 101
 Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra
 Identificação: Arroio Concórdia - à montante
 Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.


Temp. do Ambiente: 21,3 °C
 Temp. da Amostra: 20,1 °C
 pH: 7,4

Dados da Coleta
 Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
 Data: 24/10/2012 às 10:40 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	2,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 01/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	não detectado	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O C.</i>	5,4 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	46,2 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	1,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	47,2 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.


 Rejane de Abreu
 CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
 Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.

Página: 1 de 1 do L.A.: 10561/2012

Credenciamento: FEPAM 002/2012-DL - Certificações: ISO 9001/DNV e Ministério do Trabalho Emp.: 005/2006
 RUA LEOPOLDO BIER, 780 - CEP 90.620-100 - FONE (51) 3219.4000 - FAX (51) 3023.1770 - PORTO ALEGRE - RS
 E-mail: proambiente@pro-ambiente.com.br - Home Page: www.pro-ambiente.com.br



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10560/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Concórdia - à jusante
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 20,3 °C
Temp. da Amostra: 19,8 °C
pH: 7,2

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 10:00 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	3,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 01/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	não detectado	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O C.</i>	5,9 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	46,8 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	8,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	54,8 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensalada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10558/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Estrela - à jusante
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 20,6 °C
Temp. da Amostra: 18,8 °C

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 09:30 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	7,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 01/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	não detectado	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O C.</i>	5,2 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	54,5 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	61,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	115,0 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10559/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Estrela - à montante
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 20,1 °C
Temp. da Amostra: 16,6 °C
pH: 7,6

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 09:00 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Límite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	5,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 01/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	163,1 mg/L	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O.C.</i>	6,1 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	95,0 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	40,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	135,0 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensalada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10563/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Santa Cruz - à montante
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 21,4 °C
Temp. da Amostra: 18,3 °C
pH: 7,3

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 11:50 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	9,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 08/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	1,6 mg/L	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O C.</i>	5,2 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	35,1 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	32,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	67,1 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10562/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Santa Cruz - à jusante
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 21,3 °C
Temp. da Amostra: 18,1 °C
pH: 7,2

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
DBO ₅ <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5210B</i>	5,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 01/11/2012
Óleos e Graxas Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 5520 D.</i>	não detectado	0,1 mg/L 01/11/2012
Oxigênio Dissolvido <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 4500-O C.</i>	5,5 mg/L	0,1 mg/L 26/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	35,7 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Sólidos Suspensos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540 D.</i>	22,0 mg/L	0,1mg/L 05/11/2012
Sólidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540B.</i>	57,7 mg/L	0,1 mg/L 09/11/2012

Porto Alegre, 09 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensalada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10551/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Água de Poço Artesiano - Degaspery
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 18,0 °C
Temp. da Amostra: 20,3 °C
pH: 6,9

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 08:20 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
Alcalinidade Total <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2320B.</i>	140,7 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 01/11/2012
Condutividade <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2510B.</i>	265,0 µS/cm	0,1 µS/cm 29/10/2012
Cor Aparente <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2120B.</i>	1,0 HZ	1,0 HZ 29/10/2012
Hidrocarbonetos Totais <i>Cromatografia Gasosa</i>	não detectado	0,002ppm 29/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	135,0 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Turbidez <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2130 B.</i>	não detectado	0,501 NTU 26/10/2012

COMENTÁRIO TÉCNICO

Os resultados obtidos foram típicos de "Água Potável".

Porto Alegre, 05 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10552/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Água de Poço Artesiano - Languiru
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 19,6 °C
Temp. da Amostra: 18,9 °C
pH: 6,5

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 09:00 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
Alcalinidade Total <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2320B.</i>	4,0 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 01/11/2012
Condutividade <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2510B.</i>	79,9 µS/cm	0,1 µS/cm 29/10/2012
Cor Aparente <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2120B.</i>	1,0 HZ	1,0 HZ 29/10/2012
Hidrocarbonetos Totais <i>Cromatografia Gasosa</i>	não detectado	0,002ppm 29/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	40,1 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Turbidez <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2130 B.</i>	não detectado	0,501 NTU 26/10/2012

COMENTÁRIO TÉCNICO

Os resultados obtidos foram típicos de "Água Potável".

Porto Alegre, 05 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10553/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO, 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Água de Poço Artesiano - Lado direito da Fazenda Vilanova
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 20,6 °C
Temp. da Amostra: 17,3 °C
pH: 6,0

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 09:50 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
Alcalinidade Total <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2320B.</i>	61,3 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 01/11/2012
Condutividade <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2510B.</i>	99,8 µS/cm	0,1 µS/cm 29/10/2012
Cor Aparente <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2120B.</i>	1,0 HZ	1,0 HZ 29/10/2012
Hidrocarbonetos Totais <i>Cromatografia Gasosa</i>	não detectado	0,002ppm 29/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	65,1 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Turbidez <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2130 B.</i>	não detectado	0,501 NTU 26/10/2012

COMENTÁRIO TÉCNICO

Os resultados obtidos foram típicos de "Água Potável".

Porto Alegre, 05 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10554/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Água de Poço Artesiano - Lado esquerdo da Fazenda Vilanova
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 20,9 °C

Temp. da Amostra: 18,6 °C

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 09:50 H.

pH: 6,2

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Limite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
Alcalinidade Total <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2320B.</i>	51,2 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 01/11/2012
Condutividade <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2510B.</i>	99,6 µS/cm	0,1 µS/cm 29/10/2012
Cor Aparente <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2120B.</i>	1,0 HZ	1,0 HZ 29/10/2012
Hidrocarbonetos Totais <i>Cromatografia Gasosa</i>	não detectado	0,002ppm 29/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	56,0 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Turbidez <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2130 B.</i>	não detectado	0,501 NTU 26/10/2012

COMENTÁRIO TÉCNICO

Os resultados obtidos foram típicos de "Água Potável".

Porto Alegre, 05 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 10555/2012

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSAL
Endereço: RUA TREZE DE MAIO , 231 SALA 101
Cidade: ESTRELA/RS

Dados da Amostra

Identificação: Água de Poço Artesiano - Fábrica de Tubos de Concreto
(Moamar)
Recebimento: 24/10/2012 às 16:00 H.

Temp. do Ambiente: 21,6 °C
Temp. da Amostra: 19,3 °C
pH: 6,6

Dados da Coleta

Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 24/10/2012 às 10:00 H.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro <i>Método/Norma</i>	Resultado/Unidade	Límite de Detecção <i>Data do Ensaio</i>
Alcalinidade Total <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2320B.</i>	51,2 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 01/11/2012
Condutividade <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2510B.</i>	101,6 µS/cm	0,1 µS/cm 29/10/2012
Cor Aparente <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2120B.</i>	1,0 HZ	1,0 HZ 29/10/2012
Hidrocarbonetos Totais <i>Cromatografia Gasosa</i>	não detectado	0,002ppm 29/10/2012
Sólidos Dissolvidos Totais <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2540C.</i>	52,4 mg/L	0,1 mg/L 29/10/2012
Turbidez <i>Standard Methods 22ª Edition - 2012 - 2130 B.</i>	não detectado	0,501 NTU 26/10/2012

COMENTÁRIO TÉCNICO

Os resultados obtidos foram típicos de "Água Potável".

Porto Alegre, 05 de novembro de 2012.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

À

Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPEU

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NAS OBRAS DE
DUPLICAÇÃO DA BR-386 – MÊS DE OUTUBRO DE 2012**

RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DE:

- DIÓXIDO DE ENXOFRE;
- DIÓXIDO DE NITROGÊNIO;
- PARTICULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO;
- MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL;
- MONOXIDO DE CARBONO; E
- EMISSÕES DE ESCAPAMENTOS DE VEÍCULOS A DIESEL
NAS OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA BR-386, TRECHO
ESTRELA-TABAÍ/RS.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

1. OBJETIVO

Monitoramento da qualidade do ar ambiente em trecho de duplicação da rodovia BR-386, com avaliação das concentrações de Dióxido de enxofre (SO₂), Dióxido de nitrogênio (NO₂), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PI₁₀) e Monóxido de Carbono (CO) e avaliação de emissão de escapamentos de veículos a diesel utilizados nas obras de duplicação no trecho entre Estrela e Tabai/RS no mês de outubro de 2012.

2. METODOLOGIA

Determinação de Dióxido de Enxofre (SO₂)

Segundo a norma ABNT NBR 9546/89, que indica equipamento e método para amostragem e análise de SO₂ (Dióxido de enxofre). Utilizou-se amostrador do tipo Tri-Gás. Cada amostragem corresponde a um período de 24 horas.

Determinação de Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

Segundo o método EQN-1277-026 designado pela US-EPA para amostragem de NO₂ (Dióxido de nitrogênio). Cada amostragem corresponde a um período de 24 horas.

Determinação de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Amostragem realizada durante 24 horas, através do amostrador de grandes volumes (Hi-Vol), de acordo com a norma ABNT/NBR 9547.

Determinação de Partículas Inaláveis (PI₁₀)

Amostragem realizada durante 24 horas, através do amostrador de grandes volumes (AGV-MP₁₀).

Monitoramento de Monóxido de Carbono (CO)

Amostragens realizadas com equipamento com detector eletroquímico, marca Testo Modelo 315.

Avaliação de Emissão de Escapamentos de Veículos a Diesel

Avaliação realizada utilizando a Escala de Ringelmann.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

3. PONTOS DE MONITORAMENTO

PONTO 01 - Localizado no município de Estrela, no pátio da empresa Rolamoça, ao lado direito da rodovia BR-386, sentido Tabai-Estrela.

Coordenadas: Latitude -29,50714247301
Longitude -51,94264867343



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

PONTO 02 - Localizado no km 385 da BR-386, no pátio da residência do Sr. Antonio, ao lado esquerdo da rodovia BR-386, sentido Tabai-Estrela.

Coordenadas: Latitude -29,55972877331
Longitude -51,88339691609



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

PONTO 03 – Localizado no município Fazenda Vila Nova, junto à usina de asfalto e jazida (pedreira) operacionais durante esta campanha de monitoramento, no pátio da residência do Sr. Pedro.

Coordenadas: Latitude -29,59776274859
Longitude -51,84259481728



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

PONTO 04 – Localizado no município Fazenda Vila Nova, junto a empresa VN
Construtora, ao lado direito da rodovia BR-386, sentido Tabai-Estrela.

Coordenadas: Latitude -29,59106661379
Longitude -51,8237966392



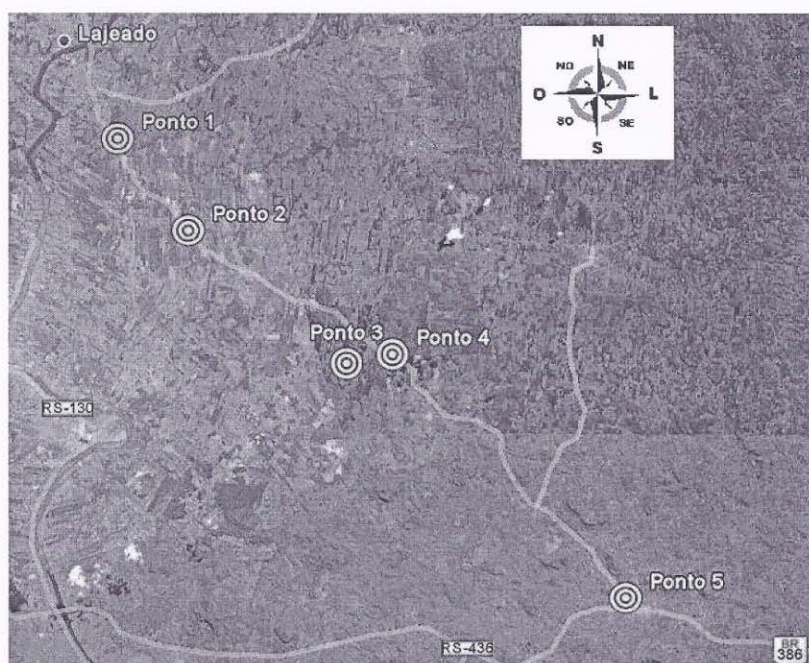
DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

PONTO 05 - Localizado no município de Tabai, no pátio da residência da sra. Otilia, ao lado esquerdo da rodovia BR 386, sentido Tabai-Estrela.

Coordenadas: Latitude -29,68525892123
Longitude -51,72174361534



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR



Localização dos pontos de monitoramento em Escala Regional, em imagem do Google Earth.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

4. EXECUÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

A execução do plano de amostragem seguiu o cronograma abaixo.

Dia / Data	Ponto(s)
I (23-24/10/2012)	5
II (24-25/10/2012)	3 e 4
III (30-31/10/2012)	1 e 2

Contabilização das Amostragens e Detecções


- *Número total de amostragens de SO₂: 05*
- *Número total de amostragens de NO₂: 05*
- *Número total de amostragens de PTS: 05*
- *Número total de amostragens de PI₁₀: 05*
- *Número total de amostragens de CO: 600*



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

5. MONITORAMENTO DAS EMISSÕES DOS ESCAPAMENTOS DE VEÍCULOS A DIESEL

A seguir são apresentados os resultados do monitoramento amostral das fontes móveis que utilizam diesel, utilizando a Escala de Ringelmann. No mês de outubro de 2012 predominaram dias sem ocorrência de chuva, de maneira que havia maior probabilidade de emissão de material particulado originado do solo.

Localização: BR 386, km 373	Coordenadas: 22J 29,611413/51,80084	Data: 26/10/2012
Descrição das atividades: • nivelamento da pavimentação.		
		Horário: 10h Veículo: Aplicadora de asfalto ID: 224 Poluição Gerada: Emissão temporária Escala Ringelmann: 1
		Horário: 10h05min Veículo: Rolo compressor de pneus ID: 229 Poluição Gerada: Emissão temporária Escala Ringelmann: 1



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

	<p>Horário: 10h10min Veículo: Rolo compressor de pneus ID: 235 Poluição Gerada: Emissão temporária Escala Ringelmann: 1</p>
---	---

<p>Localização: BR 386, km 373</p>	<p>Coordenadas: 22J 29,611413/51,80084</p>	<p>Data: 26/10/2012</p>
--	--	-----------------------------

Descrição das atividades:
• nivelamento da pavimentação.

	<p>Horário: 10h20min Veículo: Rolo compressor liso ID: 228 Poluição Gerada: Emissão temporária Escala Ringelmann: 1</p>
	<p>Horário: 10h25min Veículo: Caminhão basculante ID: 543 Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária Escala Ringelmann: 1</p>



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR



Horário: 10h35min
Veículo: Caminhão
ID: 226
Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária
Escala Ringelmann: 1

Localização: BR 386, km 373	Coordenadas: 22J 29,611413/51,80084	Data: 26/10/2012
--------------------------------	--	---------------------




Descrição das atividades:
• nivelamento da pavimentação.



Horário: 10h40min
Veículo: Caminhão transporte
ID: 274
Poluição Gerada: Emissão temporária, poeira
Escala Ringelmann: 1



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

Localização: BR 386, km 363	Coordenadas: 22J 29,57022/51,86462	Data: 26/10/2012
Descrição das atividades: • nivelamento da pavimentação.		
		Horário: 11h10min Veículo: Trator esteira ID: 237 Poluição Gerada: Emissão temporária, poeira Escala Ringelmann: 1
		Horário: 11h15min Veículo: Retroexcavadeira ID: sem identificação Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária Escala Ringelmann: 1
		Horário: 11h25min Veículo: Trator agrícola ID: 223 Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária Escala Ringelmann: 1



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

Localização: BR 386, km 363	Coordenadas: 22J 29,57022/51,86462	Data: 26/10/2012
Descrição das atividades: • nivelamento da pavimentação.		
		Horário: 11h30min Veículo: Motoniveladora ID: 227 Poluição Gerada: Emissão temporária, poeira Escala Ringelmann: 1

Localização: BR 386, km 355	Coordenadas: 22J 29,52822/51,92964	Data: 26/10/2012
Descrição das atividades: • nivelamento da pavimentação.		
		Horário: 11h45min Veículo: Escavadeira ID: 210 Poluição Gerada: Emissão temporária, poeira Escala Ringelmann: 1

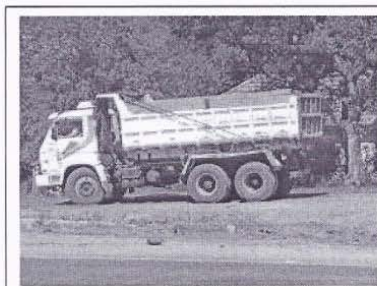


DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

	<p>Horário: 11h50min Veículo: Caminhão basculante ID: 652 Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária Escala Ringelmann: 1</p>	
	<p>Horário: 11h55min Veículo: Escavadeira ID: 215 Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária Escala Ringelmann: 1</p>	
<p>Localização: BR 386, km 355</p>	<p>Coordenadas: 22J 29,52822/51,92964</p>	<p>Data: 26/10/2012</p>
<p>Descrição das atividades: • nivelamento da pavimentação.</p>		
	<p>Horário: 12h00min Veículo: Caminhão basculante ID: 559 Poluição Gerada: Emissão temporária, poeira Escala Ringelmann: 1</p>	



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR



Horário: 12h05min
Veículo: Caminhão basculante
ID: 539
Poluição Gerada: Poeira, emissão temporária
Escala Ringelmann: 1

6. REGISTRO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DURANTE AS AMOSTRAGENS

Durante o período dos monitoramentos, foram realizadas coletas de informações meteorológicas através de estação automática marca *Met One Instruments*, cujos resultados são apresentados em anexo.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

7. RESULTADOS DAS AMOSTRAGENS

Dióxido de Enxofre – SO₂ (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ SO ₂
III (30-31/10/2012)	1	< 25,0
III (30-31/10/2012)	2	< 25,0
II (24-25/10/2012)	3	< 25,0
II (24-25/10/2012)	4	< 25,0
I (23-24/10/2012)	5	< 25,0

Dióxido de Nitrogênio – NO₂ (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ NO ₂
III (30-31/10/2012)	1	< 9,0
III (30-31/10/2012)	2	< 9,0
II (24-25/10/2012)	3	< 9,0
II (24-25/10/2012)	4	< 9,0
I (23-24/10/2012)	5	< 9,0

Partículas Totais em Suspensão – PTS (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ PTS
III (30-31/10/2012)	1	44,3
III (30-31/10/2012)	2	60,1
II (24-25/10/2012)	3	210,6
II (24-25/10/2012)	4	141,1
I (23-24/10/2012)	5	26,8



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

Partículas Inaláveis – PI₁₀ (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ MP ₁₀
III (30-31/10/2012)	1	23,1
III (30-31/10/2012)	2	40,8
II (24-25/10/2012)	3	137,1
II (24-25/10/2012)	4	104,8
I (23-24/10/2012)	5	21,4

Monóxido de Carbono – CO

Ponto	Horário	Data	ppm CO *
01	11:00-11:10	30/10/2012	0,08
	11:30-11:40	30/10/2012	0,08
02	13:35-13:45	30/10/2012	0,05
	14:04-14:14	30/10/2012	0,05
03	11:40-11:50	24/10/2012	0,07
	11:55-12:05	24/10/2012	0,07
04	11:00-11:10	24/10/2012	0,37
	11:30-11:40	24/10/2012	0,00
05	13:00-13:10	23/10/2012	0,10
	13:30-13:40	23/10/2012	0,10

* (média aritmética de 60 detecções no período de 10 minutos em cada ponto de monitoramento, correspondendo a leitura com intervalo de 10 segundos).

** N.D. – Não Detectado.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

8. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Os padrões estabelecidos pela legislação brasileira para a qualidade do ar em ambientes abertos são:

Dióxido de Enxofre (SO₂) – Resolução CONAMA 03/1990

a) Padrão Primário

1 - concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1 - concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Dióxido de Nitrogênio (NO₂) – Resolução CONAMA 03/1990

a) Padrão Primário

1 - concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 320 (trezentos e vinte) microgramas por metro cúbico de ar.

b) Padrão Secundário

1 - concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 190 (cento e noventa) microgramas por metro cúbico de ar.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

Monóxido de Carbono – Resolução CONAMA 03/1990

a) Padrão Primário e Secundário

1- concentração médio de 8 (oito) horas de 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico de ar (9 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

2 - concentração média de 1 (uma) hora de 40.000 (quarenta mil) microgramas por metro cúbico de ar (35 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Partículas Inaláveis – Resolução CONAMA 03/1990

a) Padrão Primário e Secundário

1- concentração média aritmética anual de 50 (cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Partículas Totais em Suspensão – Resolução CONAMA 03/1990

a) Padrão Primário

1 - concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 240 (duzentos e quarenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1 - concentração média geométrica anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2 - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

9. CONSIDERAÇÕES

Nos pontos monitorados para os parâmetros Dióxido de enxofre, Dióxido de nitrogênio, Monóxido de Carbono não se constata ultrapassagem dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

Neste período constatou-se pouca ocorrência de precipitação pluviométrica, de maneira que encontrava-se situação favorável à ressuspensão de material particulado, que poderia alterar a qualidade do ar. Quanto ao parâmetro de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PI₁₀) constata-se que ocorreu ultrapassagem do padrão secundário para PTS, atingindo-se o valor de 210,6µg/m³, porém sem ocorrer ultrapassagem do padrão primário e secundário no Ponto 3 para PI₁₀, segundo a Resolução CONAMA 03/1990, atingindo-se o valor de 137,1µg/m³.

Pelo monitoramento realizado utilizando a Escala de Ringelmann, não se constatou ultrapassagem da escala nº 1 por amostragem de veículos envolvidos nas obras de duplicação da BR-386.

Partículas Totais em Suspensão – PTS (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ PTS
III (30-31/10/2012)	1	44,3
III (30-31/10/2012)	2	60,1
II (24-25/10/2012)	3	210,6
II (24-25/10/2012)	4	141,1
I (23-24/10/2012)	5	26,8

Partículas Inaláveis – PI₁₀ (média aritmética 24 horas)

Dia / Data	Ponto	µg/m ³ MP ₁₀
III (30-31/10/2012)	1	23,1
III (30-31/10/2012)	2	40,8



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

II (24-25/10/2012)	3	137,1
II (24-25/10/2012)	4	104,8
I (23-24/10/2012)	5	21,4

Canoas/RS, 28 de janeiro de 2013.

Albert Welzel
CREA/RS 102.151-D
Reg IBAMA 302415



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

ANEXO – DADOS METEOROLÓGICOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA

Os dados meteorológicos registrados durante o monitoramento são apresentados no quadro a seguir. Ressalta-se que as datas e locais de instalação da estação meteorológica automática correspondem aos respectivos pontos de monitoramento de parâmetros de qualidade do ar.

Data	Horário	TA (°C)	UR (%)	PA (hPa)	VV (m/s)	DV (Deg)
Local de instalação da estação automática meteorológica: Ponto 5						
23/10/2012	10	21,8	87	993,7	1,9	299
23/10/2012	11	23,8	75	994,1	2,6	308
23/10/2012	12	26,4	68	993,5	4,1	340
23/10/2012	13	28,6	68	993	4,3	312
23/10/2012	14	28,2	57	992,3	6,4	319
23/10/2012	15	29,3	44	992,3	6,3	285
23/10/2012	16	30,3	37	992	8,1	303
23/10/2012	17	29,6	29	991,9	8	296
23/10/2012	18	28,7	28	992,1	8,8	288
23/10/2012	19	28,7	32	993,1	7,2	287
23/10/2012	20	28,3	41	994,5	5,9	274
23/10/2012	21	26,2	54	995,9	5,3	249
23/10/2012	22	23,6	52	996,8	3,3	281
23/10/2012	23	23	61	998,2	3,1	250
24/10/2012	0	21,9	62	999,8	4	247
24/10/2012	1	21,1	67	1000,7	2,8	254
24/10/2012	2	20,8	68	1001,3	2,6	280
24/10/2012	3	19,8	74	1001,6	1,6	269
24/10/2012	4	19	70	1001,8	2,6	307
24/10/2012	5	20,7	66	1001,6	2	150
24/10/2012	6	21,9	71	1001,3	1,9	287
24/10/2012	7	20,6	73	1001,2	1,3	243
24/10/2012	8	20,5	68	1000,9	1,7	234
24/10/2012	9	20,2	72	999,9	0,8	263



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

24/10/2012	10	21,5	86	998,2	0,6	153
Local de instalação da estação automática meteorológica: Ponto 4						
24/10/2012	12	21,6	61	998	2,4	296
24/10/2012	13	23,3	56	998	3	291
24/10/2012	14	24,4	50	999,1	2,2	278
24/10/2012	15	25,2	46	1000,4	3,4	228
24/10/2012	16	25,9	47	1001,2	3	228
24/10/2012	17	25,7	38	1000,1	2	354
24/10/2012	18	25,4	38	999,2	1,7	253
24/10/2012	19	25,5	42	998,3	1,8	244
24/10/2012	20	26	48	997,4	1,7	209
24/10/2012	21	26,2	53	1003,2	1,9	191
24/10/2012	22	25,3	59	1002,8	1	119
24/10/2012	23	24,5	60	1003,3	0,8	86
25/10/2012	0	23	66	1003,7	0,6	152
25/10/2012	1	22,5	70	1003,8	0,4	134
25/10/2012	2	21,3	72	1003,7	0,8	96
25/10/2012	3	21	68	1003,6	0,8	155
25/10/2012	4	19,9	64	1004,5	1	144
25/10/2012	5	19,4	70	1004,4	1,2	137
25/10/2012	6	19,1	75	1002,8	0,4	116
25/10/2012	7	18,3	78	1003,3	0,6	159
25/10/2012	8	18,2	78	1003,7	0,8	112
25/10/2012	9	18,1	82	1003,8	0,6	180
25/10/2012	10	18,2	72	1003,7	0,6	115
25/10/2012	11	19,1	78	1003,6	1,1	266
25/10/2012	12	21,1	68	1004,5	0,8	241
25/10/2012	13	23,7	58	1004,4	1,5	241
Local de instalação da estação automática meteorológica: Ponto 2						
30/10/2012	10	24,7	96	1004,7	0,8	72
30/10/2012	11	26	94	995,7	1,2	209
30/10/2012	12	25,7	89	996,4	2,4	310
30/10/2012	13	26,1	87	997,3	3	286
30/10/2012	14	26,2	81	997,4	3,4	244
30/10/2012	15	24,4	81	998,1	2,8	249
30/10/2012	16	23,3	79	997	2,7	227
30/10/2012	17	23,5	60	997,3	4,1	280
30/10/2012	18	23,4	56	997,1	5,1	299
30/10/2012	19	22,9	60	997,2	3,2	289
30/10/2012	20	21,7	63	997,4	4,8	300
30/10/2012	21	18,5	67	997,7	4,9	288
30/10/2012	22	18,5	74	998,2	2,9	322
30/10/2012	23	18,2	72	998,4	3	329
31/10/2012	0	18,1	76	998,6	1,9	297
31/10/2012	1	17,9	80	999,4	2,6	296
31/10/2012	2	17,9	83	1000,2	1,6	275



DIVISÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS
ÁREA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E MONITORAMENTO DO AR

31/10/2012	3	18,4	85	1000,2	2	267
31/10/2012	4	18,7	85	999,8	2,1	226
31/10/2012	5	18,7	88	999,8	0,8	262
31/10/2012	6	18,5	88	1000	0,8	278
31/10/2012	7	19,6	82	999,9	0,5	308
31/10/2012	8	21,6	84	1000,7	1,8	230
31/10/2012	9	22,7	80	1001,7	1,4	218
31/10/2012	10	23,5	79	1002,2	0,8	269
31/10/2012	11	25,4	77	1002,5	1,6	189

Legenda:

TA – Temperatura do Ar
UR – Umidade Relativa
PA - Pressão Atmosférica
VV - Velocidade do Vento
DV – Direção do Vento

Campanha Água Janeiro 2013



LAUDO DE ANÁLISE - nº 437/2013

Ciente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitz
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificadora: Arroio Concordia - a montante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 25,1 °C
Temp. da Amostra: 21,3 °C
pH: 7,3

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBOE Norma Método 22ª Edição - 2012 - 5210B	9,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleos e Graxas Totais Norma Método 22ª Edição - 2012 - 5520 D	3,3 mg/L	0,1 mg/L 22/01/2013
Oxigênio Dissolvido Norma Método 22ª Edição - 2012 - 4500-O.C.	5,8 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,4	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Norma Método 22ª Edição - 2012 - 2540C	87,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Norma Método 22ª Edição - 2012 - 2540 D	45,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Norma Método 22ª Edição - 2012 - 2540B	132,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Norma Método 22ª Edição - 2012	21,3 °C	1,0°C 17/01/2013

Porto Alegre, 23 de Janeiro de 2013.

RETA

Região de Água

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra analisada.

Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - n° 436/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitz
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/N°
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Arroio Concordia - a jusante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 25,3 °C
Temp. da Amostra: 22,8 °C
pH: 7,2

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBO ₅ Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5210B	12,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleos e Graxas Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5520 D	0,4 mg/L	0,1 mg/L 21/01/2013
Oxigênio Dissolvido Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 4500-O.C.	6,6 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,5	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	111,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540 D	6,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540B	117,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	22,8 °C	1,0°C 17/01/2013

Porto Alegre, 23 de janeiro de 2013.

Rejane de Azevedo

Rejane de Azevedo

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra analisada.
 Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 435/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitas
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Arroio Estreito - a montante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 24,2 °C
Temp. da Amostra: 23,3 °C
pH: 7,5

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBOE Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5210B	14,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleos e Graxas Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5520.D	2,4 mg/L	0,1 mg/L 21/01/2013
Oxigênio Dissolvido Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 4500-O.C.	5,1 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Exatidão 1986	7,5	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	154,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540.D	nao detectado	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540B	154,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	23,3 °C	1,0°C 17/01/2013

Porto Alegre, 23 de janeiro de 2013.

Rafael

Rafael de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra analisada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.

LAUDO DE ANÁLISE - nº 434/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freixo
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra

Identificação: Arroio Estreito - a Jusante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 24,1 °C
Temp. da Amostra: 23,8 °C
pH: 7,5

Dados da Coleta

Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBOE Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 5210B	9,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleos e Gorduras Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 5520 D	5,4 mg/L	0,1 mg/L 21/01/2013
Oxigênio Dissolvido Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 4500-O.C.	6,8 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,8	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540C	86,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540 D	30,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540B	116,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Standard Methods 22 ^o Edition - 2012	23,8 °C	1,0°C 18/01/2013

Porto Alegre, 23 de janeiro de 2013.

RJA

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente à amostra enviada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 438/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitas
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Arroio Santa Cruz - a jusante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 25,3 °C
Temp. da Amostra: 22,3 °C
pH: 7,1

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBO ₅ Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 5210B	7,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleos e Graxas Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 5520.D	1,4 mg/L	0,1 mg/L 22/01/2013
Oxigênio Dissolvido Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 4500-O.C	6,1 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fatorcor 1986	8,1	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540C	53,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540.D	6,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Standard Methods 22 ^o Edition - 2012 - 2540B	59,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Standard Methods 22 ^o Edition - 2012	22,3 °C	1,0°C 17/01/2013

Porto Alegre, 23 de janeiro de 2013.



Rajana de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 439/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freixo
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Arroio Santa Cruz - a montante
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 25,4 °C
Temp. da Amostra: 23,4 °C
pH: 6,8

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
DBOE Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5210B	5,0 mgO ₂ /L	1,0 mgO ₂ /L 22/01/2013
Óleo e Graxas Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 5520 D	1,0 mg/L	0,1 mg/L 22/01/2013
Oxigênio Dissolvido Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 4500-O C	5,9 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,1	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	106,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Suspensos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540 D	13,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Sólidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540B	119,0 mg/L	0,1 mg/L 18/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	23,4 °C	1,0°C 17/01/2013

Porto Alegre, 23 de janeiro de 2013.

Reza de Abreu

Reza de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente à amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 442/2013

Ciente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freisz
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Poço Lado direito de Fazenda Vitanova
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 26,1 °C
Temp. da Amostra: 22,8 °C
pH: 6,4

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
Acidez Total Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2320B	55,1 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 18/01/2013
Condutividade Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2510B	82,0 µS/cm	0,1 µS/cm 18/01/2013
Cor Aparente Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2120B	1,0 HZ	1,0 HZ 17/01/2013
Hidrocarbonetos Totais Cromatografia Gasosa	não detectado	0,002 ppm 18/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,8	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	56,5 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	22,8 °C	1,0°C 17/01/2013
Turbidez Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2130 B	não detectado	0,501 NTU 17/01/2013

Porto Alegre, 18 de janeiro de 2013.

RELA

Regiane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 443/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitas
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: POCO LADO ESQUERDO DA FAZENDA VILANOVA
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 25,9 °C
Temp. da Amostra: 21,8 °C
pH: 6,6

Dados da Coleta
Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
Alcalinidade Total Método: Método 22º Edição - 2320B	62,4 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 18/01/2013
Condutividade Método: Método 22º Edição - 2510B	77,0 µS/cm	0,1 µS/cm 18/01/2013
Cor Aparente Método: Método 22º Edição - 2120B	1,0 HZ	1,0 HZ 17/01/2013
Hidrocarbonatos Totais Cromatografia Gasosa	não detectado	0,002 ppm 15/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,8	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Método: Método 22º Edição - 2540C	53,0 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
Temperatura Método: Método 22º Edição - 2012	21,8 °C	1,0°C 17/01/2013
Turbidez Método: Método 22º Edição - 2130 B	não detectado	0,501 NTU 17/01/2013

Porto Alegre, 18 de Janeiro de 2013.

RJA

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente à amostra analisada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 444/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitz
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Poço Fabrica de tubos de Concreto (MOAMAR)
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 24,8 °C
Temp. da Amostra: 23,0 °C
pH: 6,5

Dados da Coleta
Responsável: PRÓ-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
Alcalinidade Total Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2320B	70,7 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 18/01/2013
Condutividade Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2510B	117,9 µS/cm	0,1 µS/cm 16/01/2013
Cor Aparente Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2120B	1,0 HZ	1,0 HZ 17/01/2013
Hidrocarbonetos Totais Gravimétrica Gasosa	não detectado	0,002 ppm 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,4	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	58,9 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	23,0 °C	1,0°C 17/01/2013
Turbidez Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2130 B	não detectado	0,501 NTU 17/01/2013

Porto Alegre, 18 de janeiro de 2013.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente à amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 440/2013

Ciente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitas
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Poço Degasepary
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. de Ambiente: 25,1 °C
Temp. de Amostra: 23,6 °C
pH: 6,7

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data de Ensaio
Acidez Total Método Matias 22º Edição - 2012 - 2320B	9,36 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 18/01/2013
Condutividade Método Matias 22º Edição - 2012 - 2510B	70,8 µS/cm	0,1 µS/cm 18/01/2013
Cor Aparente Método Matias 22º Edição - 2012 - 2120B	1,0 HZ	1,0 HZ 18/01/2013
 Hidrocarbonetos Totais Cromatografia Gasosa	não detectado	0,002 ppm 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,2	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Método Matias 22º Edição - 2012 - 2540C	35,2 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
Temperatura Método Matias 22º Edição - 2012	23,6 °C	1,0°C 17/01/2013
Turbidez Método Matias 22º Edição - 2012 - 2130 B	não detectado	0,501 NTU 17/01/2013

Porto Alegre, 18 de janeiro de 2013.

RCH

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra analisada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.



LAUDO DE ANÁLISE - nº 441/2013

Cliente: FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Solicitante: Rodrigo Freitz
Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO, S/Nº
Cidade: FLORIANÓPOLIS/SC

Dados da Amostra
Identificação: Poço Languiru
Recebimento: 15/01/2013 às 15:00 H.

Temp. do Ambiente: 24,2 °C
Temp. da Amostra: 23,8 °C
pH: 6,3

Dados da Coleta
Responsável: PRO-AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS LTDA
Data: 15/01/2013

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Parâmetro Método/Norma	Resultado/Unidade	Limite de Detecção Data do Ensaio
Alcalinidade Total Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2320B	156,0 mgCaCO ₃ /L	0,1 mgCaCO ₃ /L 16/01/2013
Condutividade Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2510B	330,0 µS/cm	0,1 µS/cm 16/01/2013
Cor Aparente Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2120B	1,0 HZ	1,0 HZ 17/01/2013
Hidrocarbonetos Totais Cromatografia Gasosa	não detectado	0,002 ppm 16/01/2013
pH a 25°C ABNT-MB2237 - NBR 9251 - Fevereiro 1986	7,9	0,01 17/01/2013
Sólidos Dissolvidos Totais Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2540C	176,0 mg/L	0,1 mg/L 16/01/2013
Temperatura Standard Methods 22ª Edição - 2012	23,8 °C	1,0°C 17/01/2013
Turbidez Standard Methods 22ª Edição - 2012 - 2130 B	não detectado	0,501 NTU 17/01/2013

Porto Alegre, 18 de janeiro de 2013.

Rejane de Abreu

Rejane de Abreu

CRQ Nº 05404131

Os resultados acima se referem somente a amostra ensaiada.
Este laudo só pode ser reproduzido na sua íntegra. A reprodução parcial somente com autorização do emitente.