

## **Relatório Consolidado nº05**

### **Monitoramento de Ruído Ambiental**

**Abril de 2013 a Setembro de 2013**

## 1. Introdução

As medições do monitoramento do Ruído Ambiental são realizadas em áreas internas e externas da UTE Presidente Médici (Fases A e B) e Candiota III (Fase C), em 9 pontos de monitoramento georreferenciados, considerando períodos diurnos e noturnos relativos ao período compreendido entre os meses de abril a setembro de 2013.

As medições são executadas pelos Técnicos de Segurança do Trabalho, do quadro de empregados da CGTEE, Cristiano Rodrigues da Silva e Edson Roberto Duarte Weren, seguindo os critérios estabelecidos nas seguintes normas:

- a) Resolução CONAMA N.º 001 - É a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente que visa controlar a poluição sonora. Fixa que são prejudiciais à saúde e ao sossego público os níveis de ruído superiores aos estabelecidos na Norma NBR 10.151; para edificações, os limites são estabelecidos pela NBR 10.152;
- b) NBR 10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- c) NBR 10.152 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- d) Norma CETESB: L11.032 - Ruído - Determinação do nível de ruído de ambientes internos e externos de áreas habitadas.

Os equipamentos de medição de Pressão Sonora utilizados para o monitoramento foram os Audiosímetros do fabricante *Quest Technologies Inc.* modelo Q-400 com N.º de Série QDG 120014 e N.º de Série QDE 030019.

O Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq) em decibels ponderados em A [dB(A)] é o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com ponderação A) referente a todo o intervalo de medição. Os equipamentos utilizados possuem recursos para medição de nível de pressão sonora equivalente ponderada "A" (LAeq).

As medições dos pontos de monitoramento externo foram realizadas nos dias 09 de abril, 02 de maio, 28 e 29 de junho, 31 de julho e 19 de setembro deste ano. As medições diurnas foram realizadas em horário compreendido entre 13:43:45 h e 18:41:44 h e no período da noite foram realizadas medições entre as 20:00:04 h e 21:30:18 h.

## 2. Medições

As informações sobre a Geração Bruta da UTE Presidente Médici (Fases A e B) e Candiota III (Fase C), nos dias em que foram realizadas as medições de ruído são apresentadas de forma detalhada, por unidade geradora, no quadro 1

Quadro 1 - Geração bruta da UTE Presidente Médici (Fases A e B) e Candiota III (Fase C) segundo Unidade Geradora (MWh)

Data	Hora	Fase A (MWh)		Fase B (MWh)		Fase C (MWh)
		Geração		Geração		Geração
		Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4	Unidade 5
9/4/2013	17	0,000	44,640	71,860	99,720	238,94
	18	0,000	45,300	73,800	99,990	240,32
	19	0,000	45,520	72,490	99,990	239,63
	20	0,000	45,280	71,860	98,410	237,57
	21	0,000	44,700	70,910	99,810	238,60
Data	Hora	Fase A (MWh)		Fase B (MWh)		Fase C (MWh)
		Geração		Geração		Geração
		Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4	Unidade 5
2/5/2013	13	0,000	39,940	78,990	100,130	340,31
	14	0,000	40,650	79,440	99,810	341,57
	15	0,000	40,040	81,430	99,950	339,51
	20	0,000	42,250	83,060	99,770	340,43
	21	0,000	41,950	82,830	99,630	339,63
Data	Hora	Fase A (MWh)		Fase B (MWh)		Fase C (MWh)
		Geração		Geração		Geração
		Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4	Unidade 5
19/9/2013	15	0,000	0,000	99,990	-	192,09
	16	0,000	0,000	101,080	-	198,62
	20	0,000	0,000	100,990	-	331,84
	21	0,000	0,000	101,890	-	344,67



Os resultados das medições são apresentados nos quadros a seguir, com hora de início e hora final da medição, valores medidos em decibels (dB), localização do ponto em coordenadas UTM. No Anexo B é apresentado o Croqui dos Pontos de Medição de Ruído Ambiental.

Quadro 2 - Resultados das Medições de Ruído Diurno em 09/04/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	18:35:59	18:41:44	245273	6505964	70,1
Ponto 2 vila Residencial	17:13:01	17:18:41	244644	6512838	57,0
Ponto 3 pátio de carvão	18:26:45	18:33:13	244971	6506326	57,7
Ponto 4 atrás da fase c	17:38:45	17:44:42	245400	6506591	73,1
Ponto 5 lagoa de água bruta	17:55:18	18:00:45	245532	6505951	65,9
Ponto 6 torre de resfriamento	17:46:45	17:52:40	245275	6506358	71,9
Ponto 7 refeitório	17:21:32	17:27:43	245803	6505209	53,6
Ponto 8 aeroporto	18:12:39	18:18:43	245789	6505195	44,0
Ponto 9 Canteiro fase C	17:30:40	17:36:48	245425	6506516	66,1

Quadro 3 - Resultados das Medições de Ruído Diurno em 02/05/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	15:03:12	15:09:59	245273	6505964	69,3
Ponto 2 vila Residencial	14:08:20	14:14:00	244644	6512838	54,0
Ponto 3 pátio de carvão	13:58:31	14:04:12	244971	6506326	63,7
Ponto 4 atrás da fase c	14:34:22	14:40:00	245400	6506591	73,3
Ponto 5 lagoa de água bruta	14:54:26	15:00:18	245532	6505951	69,9
Ponto 6 torre de resfriamento	14:43:05	14:50:06	245275	6506358	72,8
Ponto 7 refeitório	14:17:25	14:22:57	245803	6505209	60,9
Ponto 8 aeroporto	13:43:45	13:50:10	245789	6505195	56,8
Ponto 9 Canteiro fase C	14:26:08	14:31:57	245425	6506516	66,3



Quadro 4 - Resultados das Medições de Ruído Diurno em 19/09/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	16:27:09	16:32:29	245273	6505964	58,8
Ponto 2 vila Residencial	15:28:37	15:35:07	244644	6512838	47,0
Ponto 3 pátio de carvão	15:17:49	15:22:59	244971	6506326	64,0
Ponto 4 atrás da fase c	15:55:35	16:00:52	245400	6506591	72,4
Ponto 5 lagoa de água bruta	16:15:23	16:20:40	245532	6505951	62,2
Ponto 6 torre de resfriamento	16:03:51	16:09:08	245275	6506358	71,4
Ponto 7 refeitório	15:38:41	15:44:06	245803	6505209	51,9
Ponto 8 aeroporto	15:01:32	15:07:40	245789	6505195	44,0
Ponto 9 Canteiro fase C	15:47:50	15:53:06	245425	6506516	66,2

Quadro 5 - Resultados das Medições de Ruído Noturno em 09/04/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	21:17:18	21:23:54	245273	6505964	70,4
Ponto 2 vila Residencial	20:24:41	20:30:39	244644	6512838	49,4
Ponto 3 pátio de carvão	20:14:44	20:20:42	244971	6506326	65,2
Ponto 4 atrás da fase c	20:51:47	20:57:40	245400	6506591	74,3
Ponto 5 lagoa de água bruta	21:09:10	21:14:38	245532	6505951	71,2
Ponto 6 torre de resfriamento	21:00:08	21:05:44	245275	6506358	71,8
Ponto 7 refeitório	20:34:11	20:39:40	245803	6505209	57,5
Ponto 8 aeroporto	20:00:07	20:06:42	245789	6505195	47,6
Ponto 9 Canteiro fase C	20:43:10	20:49:44	245425	6506516	66,2

Quadro 6 - Resultados das Medições de Ruído Noturno em 02/05/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	21:18:51	21:24:56	245273	6505964	69,5
Ponto 2 vila Residencial	20:26:05	20:32:06	244644	6512838	61,8
Ponto 3 pátio de carvão	20:15:53	20:21:50	244971	6506326	65,5
Ponto 4 atrás da fase c	20:52:06	20:58:01	245400	6506591	76,9
Ponto 5 lagoa de água bruta	21:09:32	21:16:10	245532	6505951	67,6
Ponto 6 torre de resfriamento	21:00:38	21:06:04	245275	6506358	71,9
Ponto 7 refeitório	20:35:09	20:41:06	245803	6505209	55,7
Ponto 8 aeroporto	20:01:35	20:07:04	245789	6505195	60,0
Ponto 9 Canteiro fase C	20:44:27	20:50:01	245425	6506516	67,8

Quadro 7 - Resultados das Medições de Ruído Noturno em 19/09/13

PONTO	H. inicial	H. final	Coordenadas (22J UTM)		LEQ
			L	N	SEL(3)
Ponto 1 portaria	21:22:15	21:30:18	245273	6505964	59,9
Ponto 2 vila Residencial	20:25:27	20:30:37	244644	6512838	44,3
Ponto 3 pátio de carvão	20:15:24	20:20:32	244971	6506326	60,0
Ponto 4 atrás da fase c	20:52:17	20:57:26	245400	6506591	75,2
Ponto 5 lagoa de água bruta	21:12:17	21:17:28	245532	6505951	63,2
Ponto 6 torre de resfriamento	21:01:28	21:06:39	245275	6506358	71,5
Ponto 7 refeitório	20:34:43	20:39:52	245803	6505209	51,1
Ponto 8 aeroporto	20:00:04	20:05:25	245789	6505195	48,2
Ponto 9 Canteiro fase C	20:44:31	20:49:45	245425	6506516	66,9

A velocidade de propagação do som depende da densidade e da pressão do ar. Deve-se levar em consideração que a densidade do ar é bastante influenciada pelo vapor d'água (umidade). O Analisador de Frequência (Dosímetro) utilizado possui proteção da interferência do vento no microfone do medidor, que evita o "sopro" sobre o microfone. Mesmo com a proteção do aparelho são consideradas as influências ambientais (velocidade do vento) nas análises dos dados, conforme Quadro 8.

Quadro 8 – Demonstrativo da velocidade do vento nos dias e horários de medição

Data de Medição	Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota	
	Estação 1 - Aeroporto	
	Meteorologia	
	Clima e Meteorologia	
	Velocidade Escalar do Vento	
	Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 6,0 m	
	Rotina	
Data	Valor [m/s]	
9/4/2013 16:30	5,15	
9/4/2013 17:30	5,64	
9/4/2013 18:30	4,76	
9/4/2013 19:30	4,64	
9/4/2013 20:30	4,45	
2/5/2013 13:30	5,21	
2/5/2013 14:30	7,59	
2/5/2013 19:30	3,13	
2/5/2013 20:30	4,59	
19/9/2013 14:30	1,91	
19/9/2013 15:30	2,2	
19/9/2013 19:30	1,95	
19/9/2013 20:30	3,37	

A velocidade dos ventos é classificada segundo a Escala de Beaufort, citada na Norma CETESB: L11.032 e apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Escala de Beaufort para velocidade do vento.

Nº de Beaufort	Velocidade		Classificação	Ação do vento
	km/h	M/s		
0	0 a 1	0 a 0,3	Calmo	Fumaça vertical
1	2 a 6	0,6 a 1,7	Quase calmo	Fumaça em ângulo
2	7 a 12	1,9 a 3,3	Brisa leve	Perceptível no rosto; pequeno movimento das folhas das árvores
3	13 a 18	3,6 a 5,0	Vento fraco	Movimento de folhas e galhos finos
4	19 a 26	5,3 a 7,2	Vento moderado	Levanta poeira e folhas de papel; movimento de galhos de árvores



Nº de Beaufort	Velocidade		Classificação	Ação do vento
	km/h	M/s		
5	27 a 35	7,5 a 9,7	Vento regular	Balanço de arbustos; formação de pequenas ondas em depósitos de água
6	36 a 44	10,0 a 12,2	Vento meio forte	Movimento de galhos grossos; assobio de fios elétricos; dificuldade de manter um guarda-chuva aberto
7	45 a 54	12,5 a 15,0	Vento forte	Movimento de todas as árvores; dificuldade de caminhar em sentido contrário ao do vento
8	55 a 65	15,3 a 18,1	Vento muito forte	Quebra de alguns galhos de árvores; impossibilidade de caminhar
9	66 a 77	18,3 a 21,4	Ventania	Pequenos estragos nas edificações
10	78 a 90	21,7 a 25,0	Vendaval	Arranca árvores; grandes estragos em edificações
11	91 a 104	25,3 a 28,9	Tempestade	Graves estragos generalizados
12	> 104	> 28,9	Furacão	-

### 3. Análise dos resultados

Os resultados das medições apresentados são avaliados considerando-se as situações de transição operacional e condições atmosféricas. Quanto aos Níveis Admissíveis de Ruído, o nível sonoro corrigido dos pontos analisados deve ser menor ou igual ao estabelecido no Quadro 10 para o ambiente e horário correspondente.

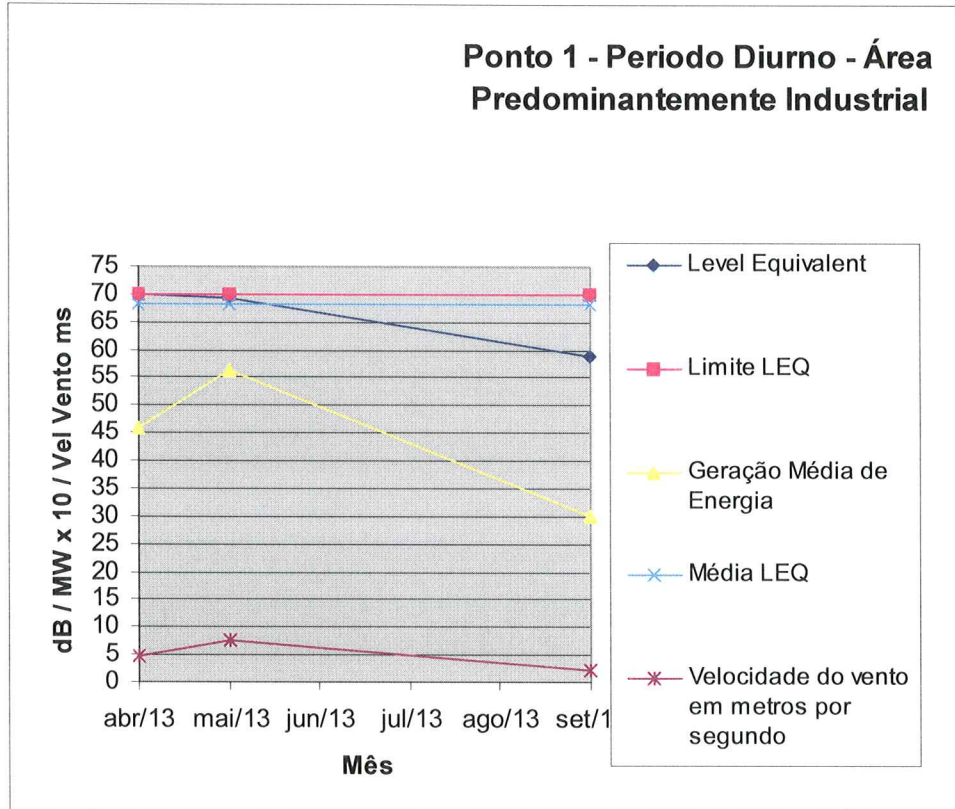
Quadro 10 - Níveis admissíveis de ruído em áreas urbanas conforme ABNT – NBR-10.151

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Sítios e fazendas	40	35
Estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Mista, predominantemente residencial.	55	50
Mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Mista, com vocação recreacional	65	55
Predominantemente industrial	70	60

#### 3.1 Gráficos dos resultados das Medições de Ruído Ambiental

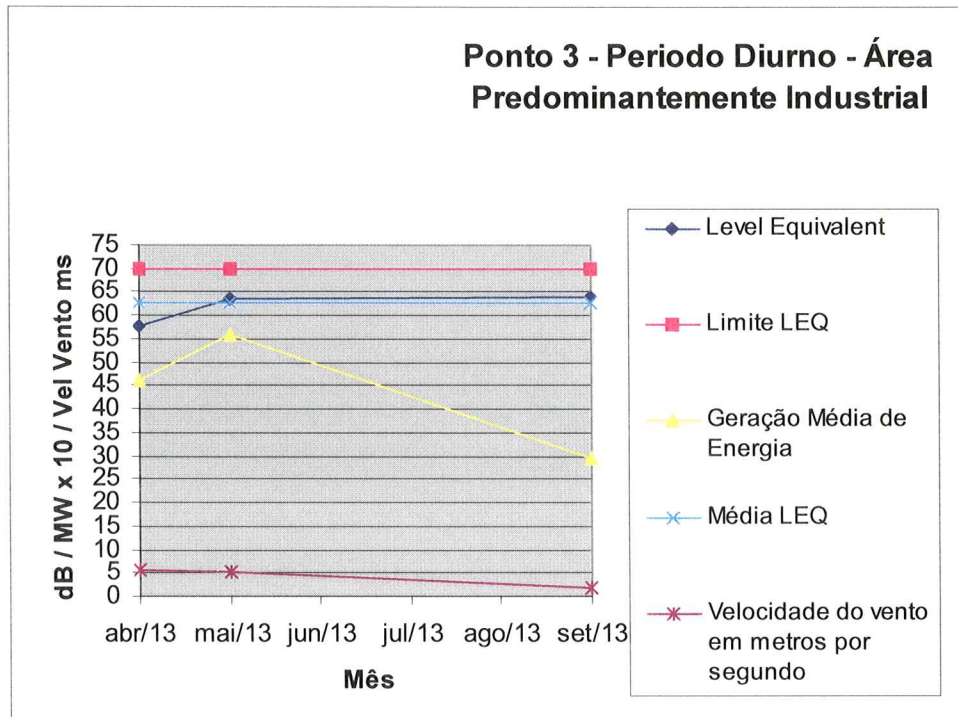
A seguir as análises das Medições de Ruído Ambiental são graficamente apresentadas.

Gráfico 1 – Resultado da medição diurna para o ponto 1.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 68,13 dB(A).

Gráfico 2 – Resultado da medição diurna para o ponto 3.

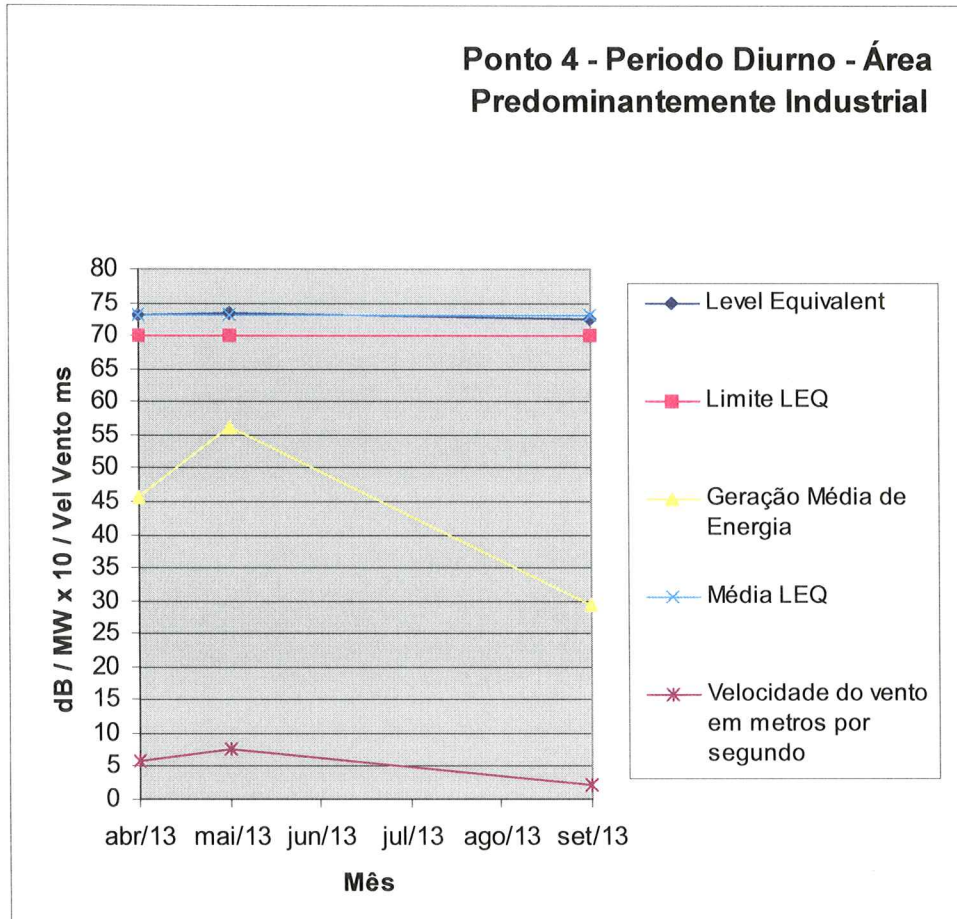


Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 62,59 dB(A)

MQR

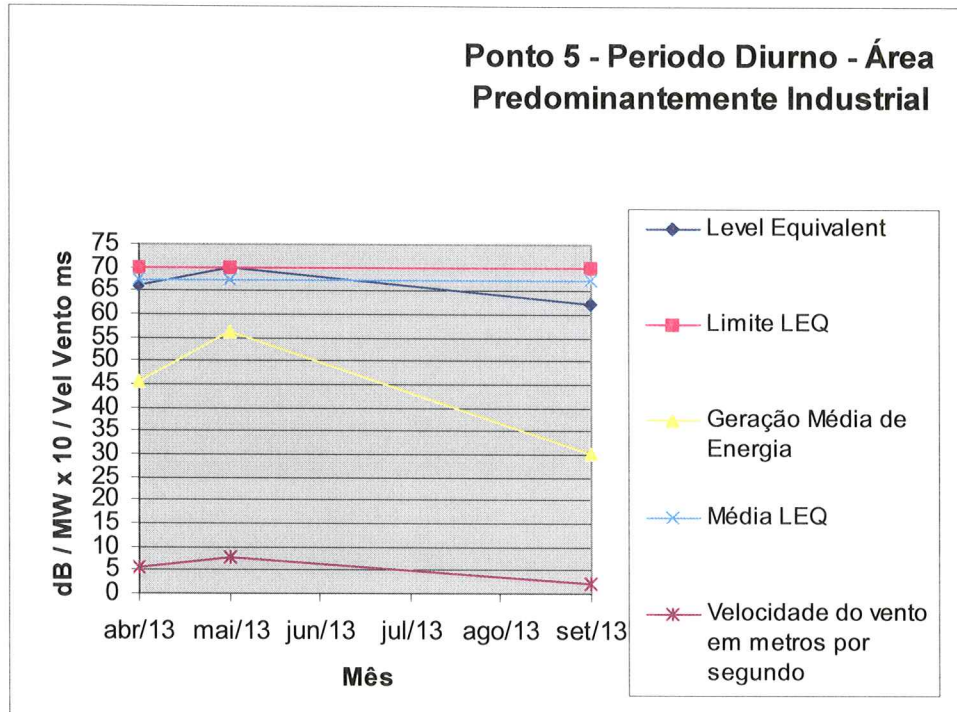


Gráfico 3 – Resultado da medição diurna para o ponto 4.



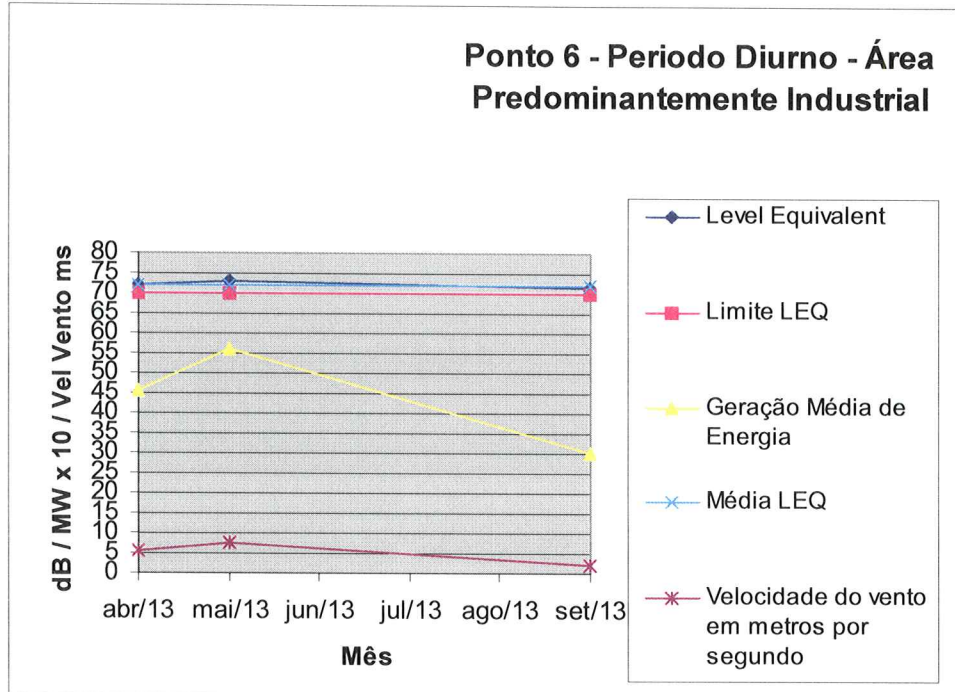
Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 72,95 dB(A).

Gráfico 4 – Resultado da medição diurna para o ponto 5.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 67,08 dB(A).

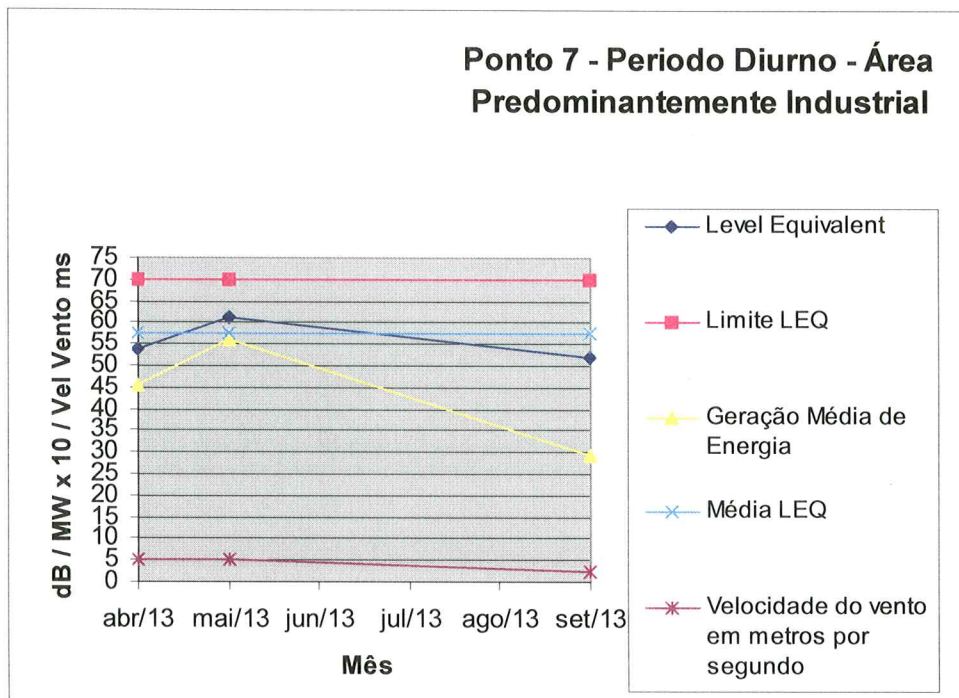
Gráfico 5 – Resultado da medição diurna para o ponto 6.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 72,02 dB(A).

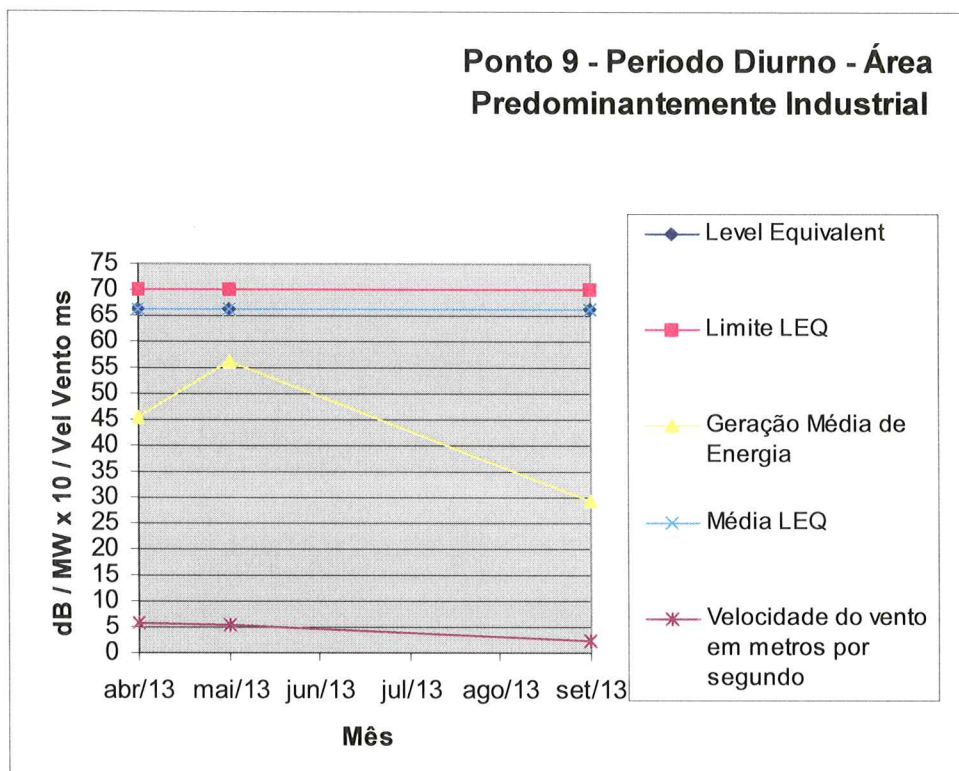


Gráfico 6 – Resultado da medição diurna para o ponto 7.



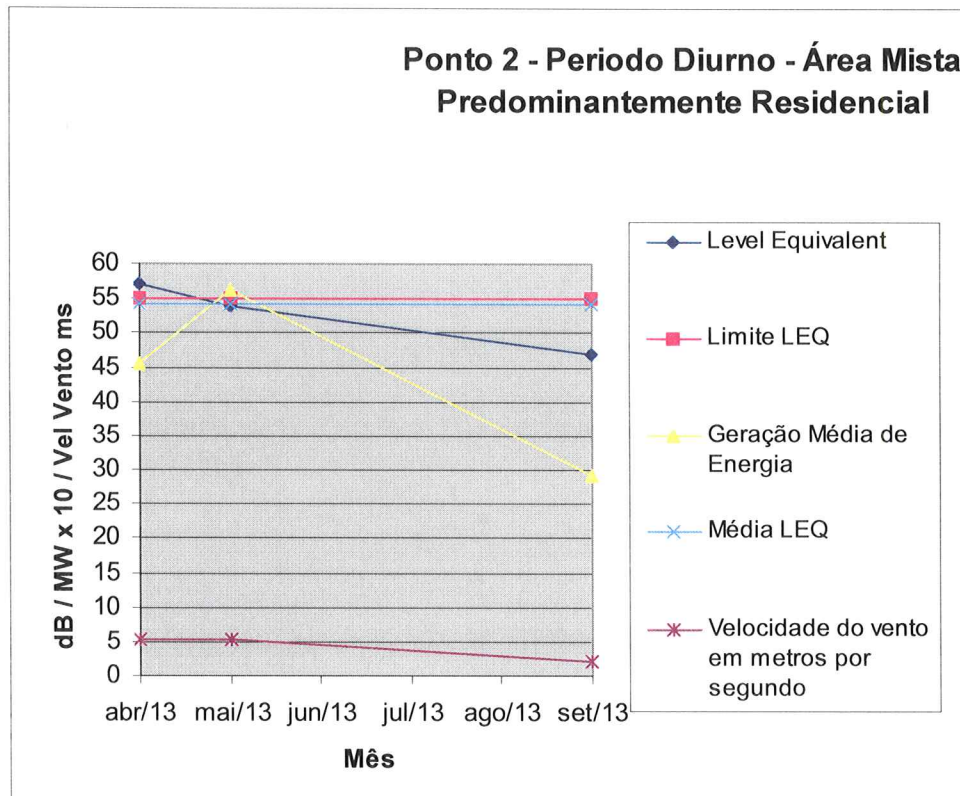
Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 57,31 dB(A).

Gráfico 7 – Resultado da medição diurna para o ponto 9.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 66,20 dB(A).

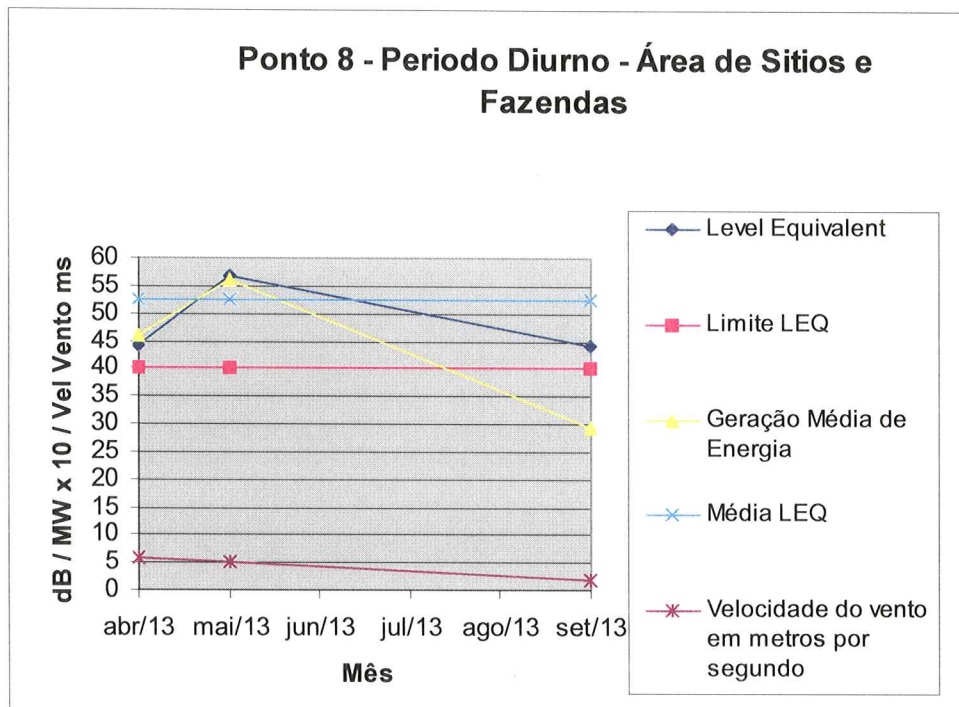
Gráfico 8 – Resultado da medição diurna para o ponto 2.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 54,27 dB(A).



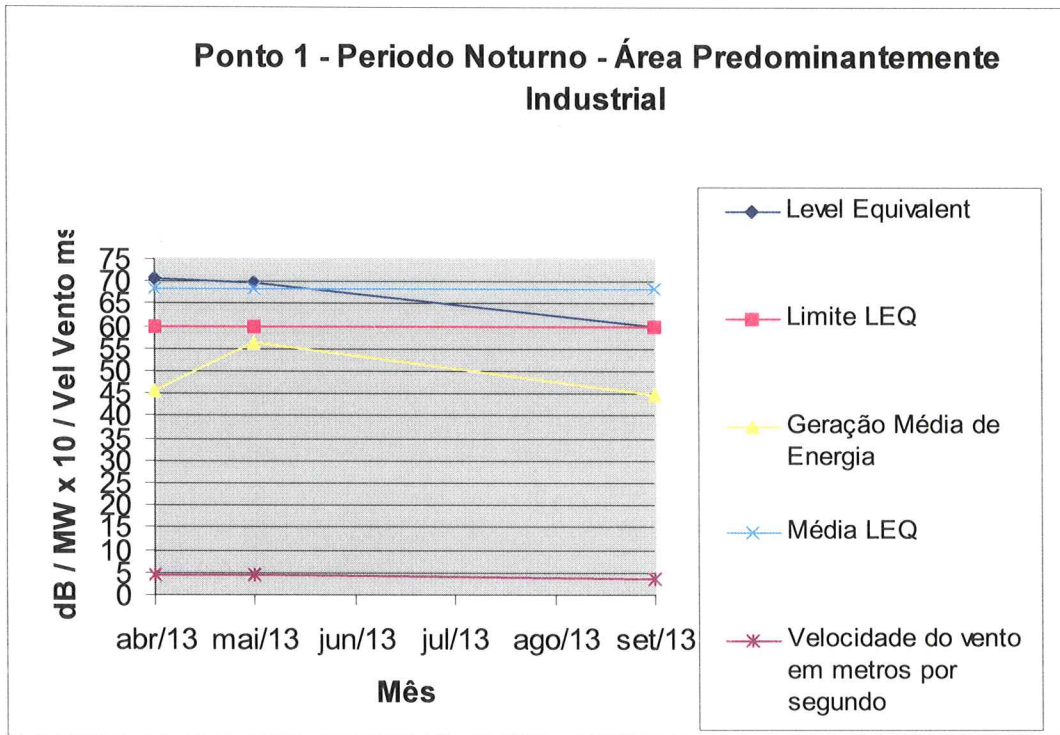
Gráfico 9 – Resultado da medição diurna para o ponto 8.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 52,46 dB(A).

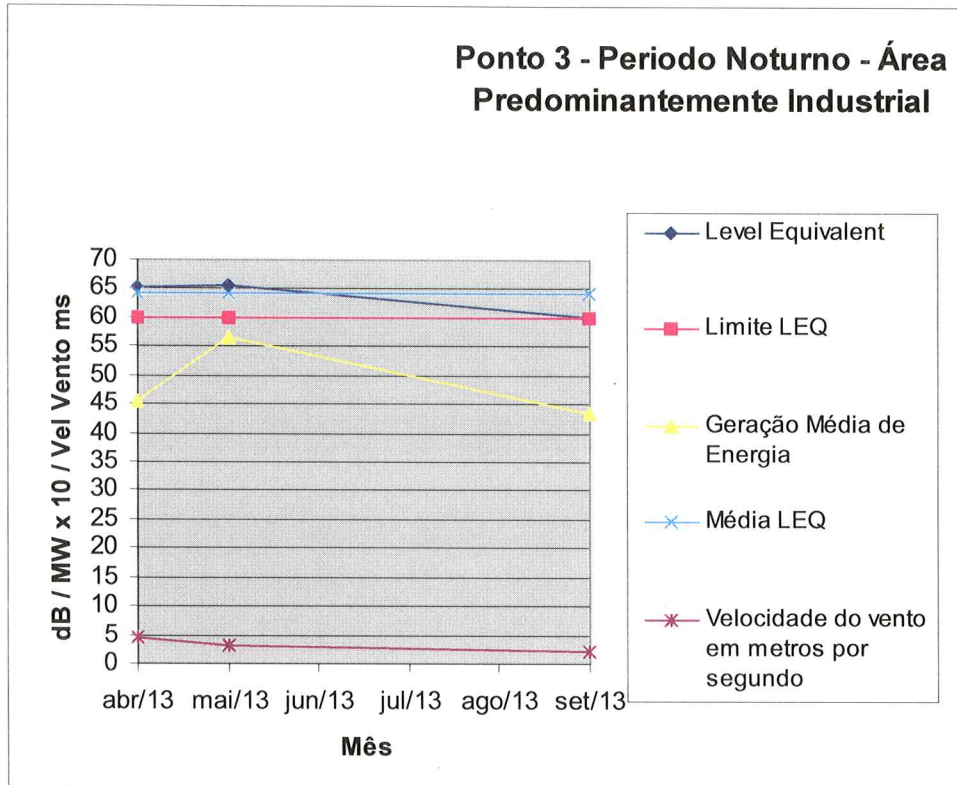
*EJW*

Gráfico 10 – Resultado da medição noturna para o ponto 1.



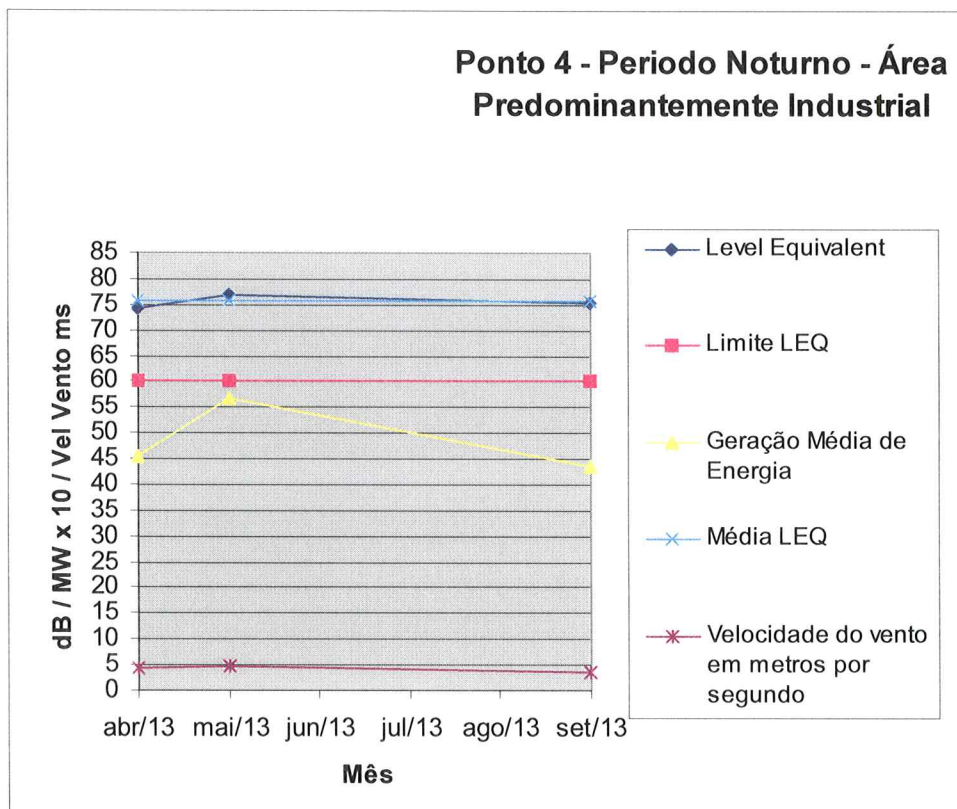
Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 68,42 dB(A).

Gráfico 11 – Resultado da medição noturna para o ponto 3.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 64,18 dB(A).

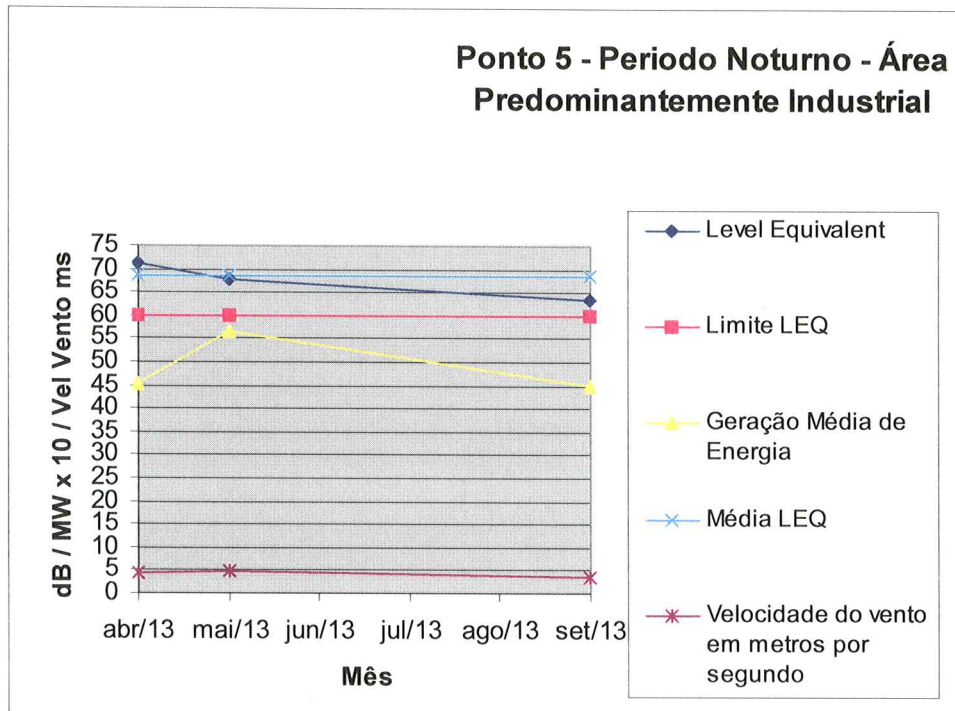
Gráfico 12 – Resultado da medição moturna para o ponto 4



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 75,60 dB(A).

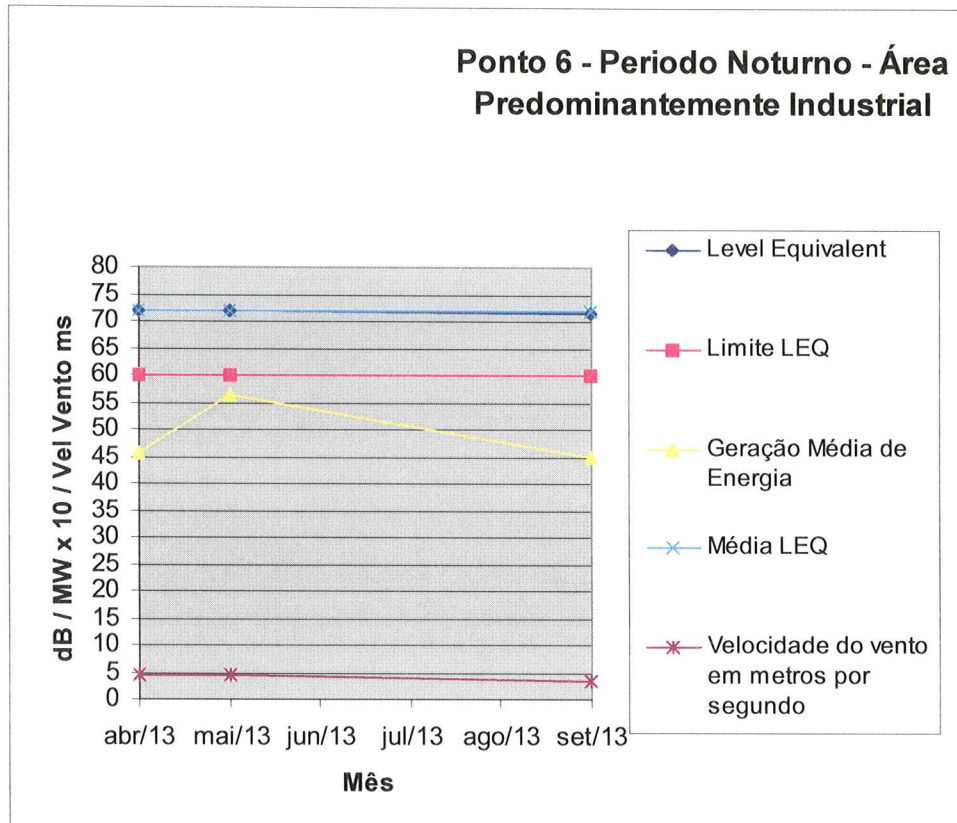


Gráfico 13 – Resultado da medição noturna para o ponto 5.



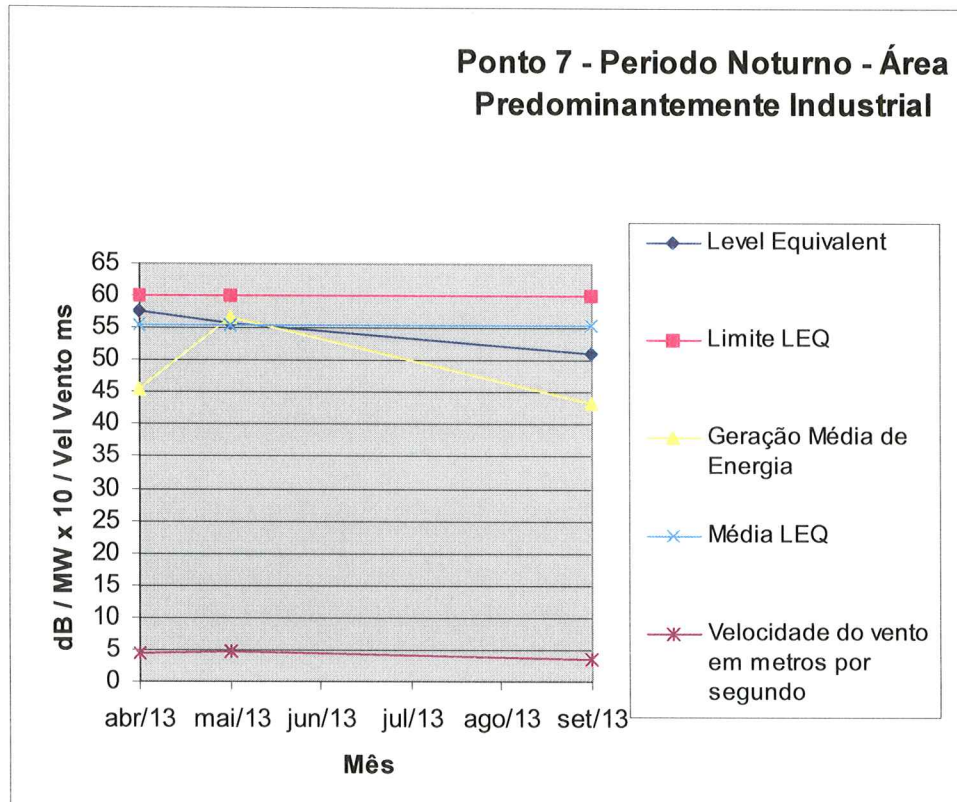
Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 68,46 dB(A).

Gráfico 14 – Resultado da medição noturna para o ponto 6.



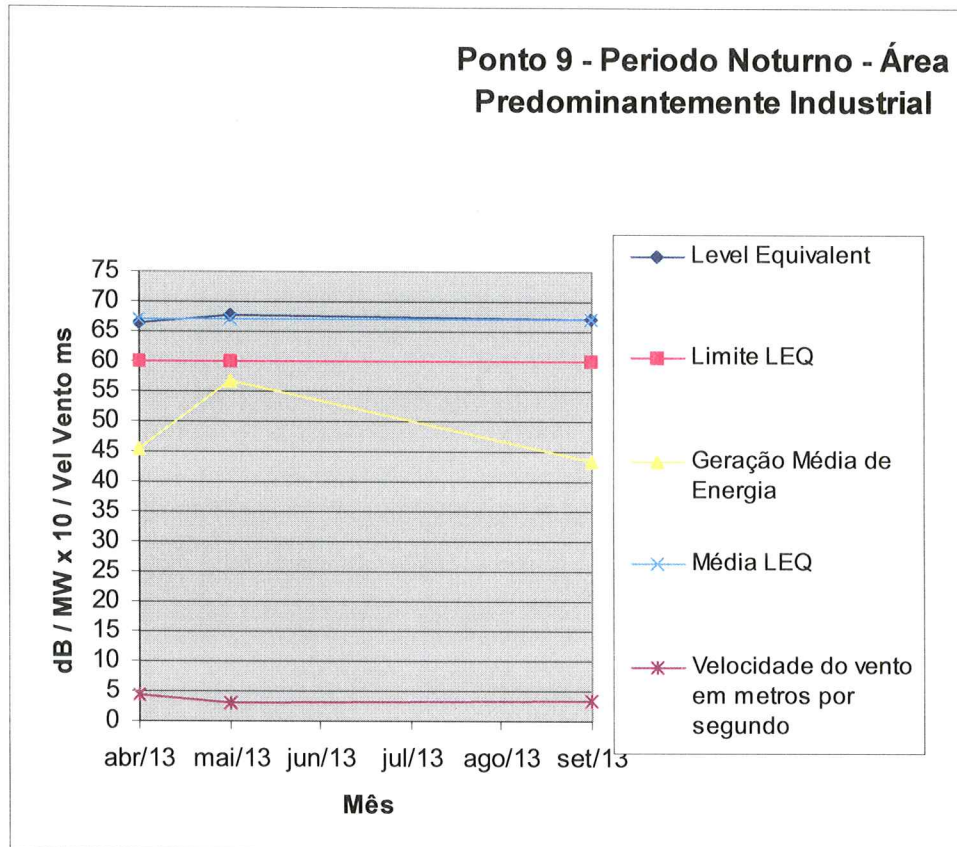
Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 71,74 dB(A).

Gráfico 15 – Resultado da medição noturna para o ponto 7.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 55,49 dB(A).

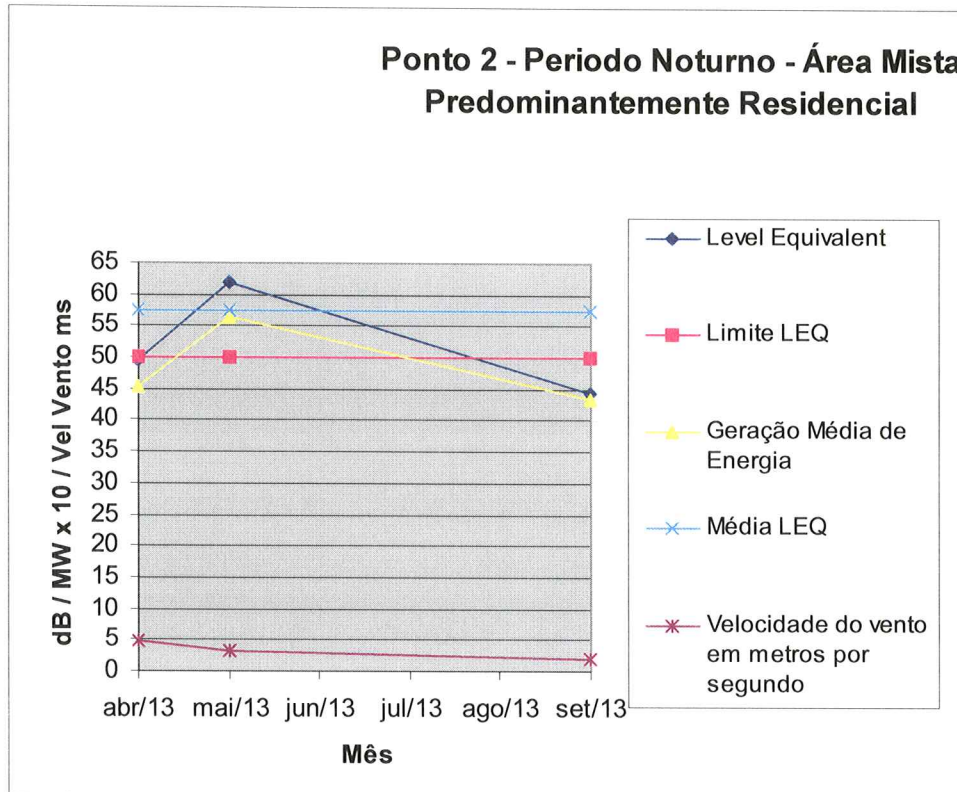
Gráfico 16 – Resultado da medição noturna para o ponto 9.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 67,02 dB(A).

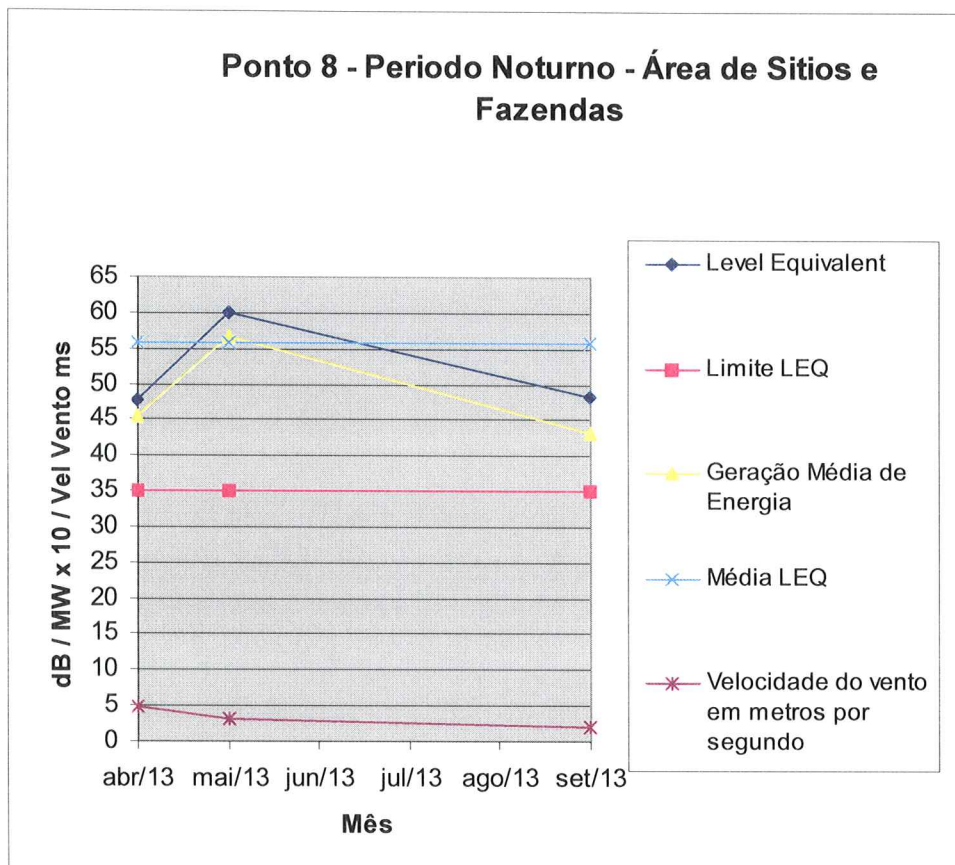


Gráfico 17 – Resultado da medição noturna para o ponto 2.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 57,32 dB(A).

Gráfico 18 – Resultado da medição noturna para o ponto 8.



Nível médio para o período baseado na equivalência de energia de pressão sonora: 55,73 dB(A).

#### 4. Conclusão

Os resultados da Área Predominantemente Industrial para o período Diurno mostram alguns valores acima dos níveis indicados na NBR 10.151 durante toda a campanha de coleta de dados. Deve-se considerar que os pontos que excedem o nível indicado são pontos que estão localizados dentro do complexo da Usina.

Para o período Noturno os níveis de pressão sonora do complexo tendem a permanecer estáveis devido à geração ininterrupta. A anormalidade decorre de o limite noturno ser inferior ao diurno em 10 dB conforme estabelecido na NBR 10.151.

Os dados referentes aos meses de Junho, Julho e Agosto foram excluídos do tratamento estatísticos, referente à média de LEQ para todos os pontos e períodos, em virtude de suspeição de

*MAR*

mau funcionamento do instrumento devido aos altos índices de pressão sonora nunca antes registrados para maioria dos pontos.

Pontos 1, 2, 3, 5, 7, 9 – Período Diurno

Em todos os meses de medição o nível de pressão sonora se manteve dentro do limite estabelecido para este tipo de área.

Ponto 4 e 6 – Período Diurno

Estes dois pontos apresentaram uma leve alteração de “2,95” dB e “2,02” dB em média respectivamente, em relação ao limite estabelecidos pela NBR 10151.

Ponto 8 – Período Diurno

Em todos os meses registraram-se valores acima dos parâmetros indicados na NBR 10151. É importante salientar que o valor para esta categoria é rebaixado para 40 dB. Este ponto recebe influência da rodovia localizada próxima, o que influencia nos altos valores medidos. Outra característica que pode alterar esse valor é a conformidade do relevo, pois é uma região de campo aberto, que recebe grande influência dos ventos.

Ponto 1, 3, 4, 5, 6 e 9 – Período Noturno

Em praticamente todos os meses de medição o nível de pressão sonora se manteve acima do limite estabelecido para este tipo de área.

Ponto 2 – Período Noturno

Em todos os meses de medição o nível de pressão sonora se manteve acima do limite estabelecido para este tipo de área. Como o parâmetro de referência decai para 50 dB, os valores medidos ficam acima do indicado pela NBR 10.151. Deve-se considerar que por se tratar de área residencial, o ponto de monitoramento apresenta comportamentos rotineiros que também geram ruídos, como, por exemplo, latido de cães, sons de TV e música.

Ponto 7 - Período Noturno

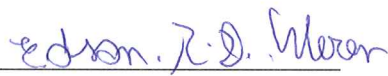
Em todos os meses de medição o nível de pressão sonora se manteve dentro do limite estabelecido para este tipo de área.

#### Ponto 8 – Período Noturno

Este ponto apresenta um comportamento atípico do que se esperaria de um ponto sem influências, considerado ponto branco, pois tanto nas medições diurnas como nas medições noturnas apresenta valores acima do parâmetro indicado na NBR 10151 (acima de 35 dB). Tendo em vista a proximidade do ponto a uma rodovia, foram constatados grandes fluxos de tráfego em todas as datas em que foram realizadas medições de ruído ambiental.

#### 5. Elaboração

Departamento de Segurança e Medicina do Trabalho – DAS.



Edson Roberto Duarte Weren  
Técnico Segurança do Trabalho  
MTE 001569-5