5.) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

As Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, que regulamentam a exigência de estudos de impacto ambiental no Brasil, distinguem os três meios que, para efeito de abordagem do ambiente, devem ser considerados: meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico.

Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar os principais aspectos relacionados aos meios físico, biótico e sócio-econômico, passíveis de sofrerem alterações significativas com a implantação e a operação do SIM – Sistema Integrado Metropolitano da Região Metropolitana da Baixada Santista, mais restritamente no trecho com extensão total de 11,1 km compreendido entre os municípios de São Vicente (Canal dos Barreiros) e Santos (Estuário),

Assim, dadas as especificidades do empreendimento, já descritas anteriormente, o diagnóstico ambiental trabalha os aspectos do meio ambiente, considerados mais relevantes; ou seja, destaca aqueles que realmente serão impactados, direta ou indiretamente pelo empreendimento, em suas diferentes fases.

5.1) Definição Territorial das Áreas de Influência do Empreendimento

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, a área de influência de um empreendimento correspondente à área geográfica a ser, direta ou indiretamente, afetada pelos impactos gerados no processo de planejamento, implantação e operação do mesmo e considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

No entendimento da equipe técnica, responsável pela elaboração do presente EIA/Rima, também é necessária a compreensão de que *"são os níveis de abrangência do(s) impacto(s) que devem determinar a delimitação das áreas de influência a serem estudadas, podendo apresentar variações de acordo com as características da área de inserção do empreendimento. Da mesma forma, para cada "fator ambiental" analisado dos meios físico, biótico e sócio-econômico, poderão ser buscadas sempre que necessário e pertinente as adequações necessárias à delimitação individualizada de suas áreas de abrangência".*

Assim, para o desenvolvimento do presente estudo, em especial o diagnóstico e a análise de impactos ambientais, optou-se pela adoção de três níveis de abrangência, a saber: AII – Área de Influência Indireta, AID – Área de Influência Direta e ADA – Área Diretamente Afetada.

5.1.1) Área de Influência Indireta (AII)

Considerando-se as características gerais da região de inserção do empreendimento projetado e, da mesma forma, a previsão de que o mesmo irá atender uma significativa porção da Região Metropolitana da Baixada Santista (em um trecho de pouco mais de 11 km de extensão), entende-se que a abrangência espacial de alguns dos impactos advindos de sua implantação extrapolam os limites dos municípios (Santos e São Vicente) nos quais o mesmo será implantado.

Assim, com base nesse contexto geográfico maior e na importância desses impactos difusos objetivamente atribuíveis ao empreendimento, assume-se no presente EIA que a Área de Influência Indireta abrangerá os limites de todos os municípios da RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista.

Ressalta-se que a caracterização ambiental da AII irá basear-se principalmente na disponibilidade de dados secundários, devendo fornecer parâmetros para direcionar o

planejamento e detalhamento dos estudos voltados para a AID (Área de Influência Direta) e ADA (Área Diretamente Afetada).

5.1.2) Área de Influência Direta (AID)

Considerando-se que o objeto específico do licenciamento ambiental em questão é o Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, a ser implantado em um trecho com extensão total de 11,1 km, compreendido entre os municípios de São Vicente (Canal dos Barreiros) e Santos (Estuário), assume-se no presente estudo que a Área de Influência Direta corresponderá, de forma geral, às áreas dos territórios municipais de Santos e São Vicente.

Entretanto, faz-se necessária a distinção da dimensão espacial de ocorrência de duas categorias de impactos:

- Impactos sócio-econômicos: será considerada como AID os territórios municipais de Santos e São Vicente
- Impactos físicos: será considerado o entorno imediato ao longo da Linha do VLT ou, quando pertinente, os limites das sub-bacias hidrográficas atravessadas pelo traçado proposto para o VLT,
- Impactos bióticos: será considerado o entorno imediato ao longo da Linha do VLT ou, quando pertinente, os limites das sub-bacias hidrográficas atravessadas pelo traçado proposto para o VLT, bem como as massas de vegetação existentes, visando principalmente às interferências com a dinâmica natural e com os fluxos bióticos existentes. Nesse contexto, serão contempladas, ainda, as **Áreas Especiais de Maior Sensibilidade Ambiental** onde serão analisadas as possíveis interferências do empreendimento com as Áreas de Mata Atlântica dos Morros do Itararé e do José Menino.

A caracterização ambiental da AID irá basear-se principalmente na disponibilidade de dados primários e secundários, com ênfase àqueles que englobam séries históricas de informações, cujas análises direcionarão o desenvolvimento de inspeções de campo complementares, voltados para os aspectos relevantes previamente diagnosticados. Deverá, também, fornecer parâmetros para direcionar o planejamento e detalhamento dos estudos voltados principalmente para a Área Diretamente Afetada – ADA.

5.1.3) Área Diretamente Afetada (ADA)

Essa área de influência do empreendimento abrange, de forma geral:

- A faixa adjacente ao longo da Linha de VLT, entre as Parada Barreiros e a Parada do Porto;
- Os locais onde serão implantadas todas as Paradas intermediárias, Estações de Transferência, Terminais e Pátio de Manutenção / Manobras e Estacionamento;
- Os locais de canteiros de obras.

Poderão, ainda, estar incorporadas na ADA algumas outras porções de terrenos situadas no entorno da linha do VLT e que poderão receber impactos decorrentes de ações diretas do empreendimento, tais como:

- Novas obras para adequações e complementações do sistema viário local;
- Difusão de ruídos e/ou vibrações, decorrentes da implantação e operação do empreendimento;

O *"Mapa dos Limites Básicos das Áreas de Influência"* **(AI-SIM/VLT-01)** / **ANEXO B**, mostra a espacialização de cada uma das áreas de influência ora estabelecida, contemplando, quando possível, as diferenças de abordagem dos diferentes meios.

5.2) Caracterização e Análise do Meio Físico

5.2.1) Clima e Condições Meteorológicas

5.2.1.1) Área de Influência Indireta (AII)

➪ ***Tipo de Clima e Temperatura***

A Região Sudeste, onde está inserido o Estado de São Paulo e a própria Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, é a região brasileira que apresenta a maior diversificação climática decorrente de sua posição latitudinal (cortada pelo Trópico de Capricórnio), sua topografia bastante movimentada e a influência dos sistemas de circulação perturbada.

Especificamente na região que engloba os 9 municípios que integram a Baixada Santista, estabelecida como a AII do empreendimento em questão, o clima predominante, segundo a classificação de carta mundial Köppen-Geiger (em versão digital para a segunda metade do século 20), é do tipo "Cfa" (clima principal: quente, precipitação: muito úmido; temperatura: verão quente), com exceção da parte dos municípios de Pedro de Toledo, Itariri e a parte oeste de Peruíbe que se encontram sob a classificação climática “Af” (clima principal: equatorial, precipitação: muito úmido). De acordo com a atualização desta carta, pode-se dizer que quase a totalidade da bacia hidrográfica da Baixada Santista encontra-se sob a classificação climática “Cfa”

Segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (2007), as temperaturas observadas durante o ano variam em função da altitude: no litoral, a temperatura média anual é superior a 24º C e a média das mínimas, em julho, ultrapassa a 16º C; na encosta da Serra do Mar, a temperatura média anual oscila entre 20º C e 24º C e a média das mínimas entre 8º C e 10º C, podendo em determinadas ocasiões atingir a temperatura de 0º C.

➪ ***Regime Pluviométrico***

Ainda de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (2007), é possível identificar-se na região da Baixada Santista um regime pluviométrico não uniformemente distribuído: a área litorânea recebe entre 2.000 e 2.500 mm no ano; enquanto, em áreas mais elevadas os totais variam de 1.600 a 3.000 mm no ano. Identificou-se, ainda, a existência de dois períodos de pluviosidade distintas: um chuvoso (entre novembro e março) com máximas registradas em dezembro e outro menos chuvoso (entre abril e outubro) com mínimas registradas em julho e agosto.

A precipitação média da bacia hidrográfica da Baixada Santista pode ser definida estatisticamente, também, com as vazões médias de longo período, vazões mínimas e outras, tomando-se por base a Metodologia Thiesse. Para tal situação a precipitação média na bacia é de 2178 mm.

5.2.1.2) Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

⇨ *Temperaturas Médias*

Nos áreas dos territórios municipais de Santos, São Vicente e, por consequência, na área de implantação do empreendimento projetado, as estações do ano são relativamente bem definidas.

Nessas áreas os verões se caracterizam pelo clima quente enquanto os invernos têm como característica temperaturas mais amenas. As estações da Primavera e Outono se caracterizam como estações de transição.

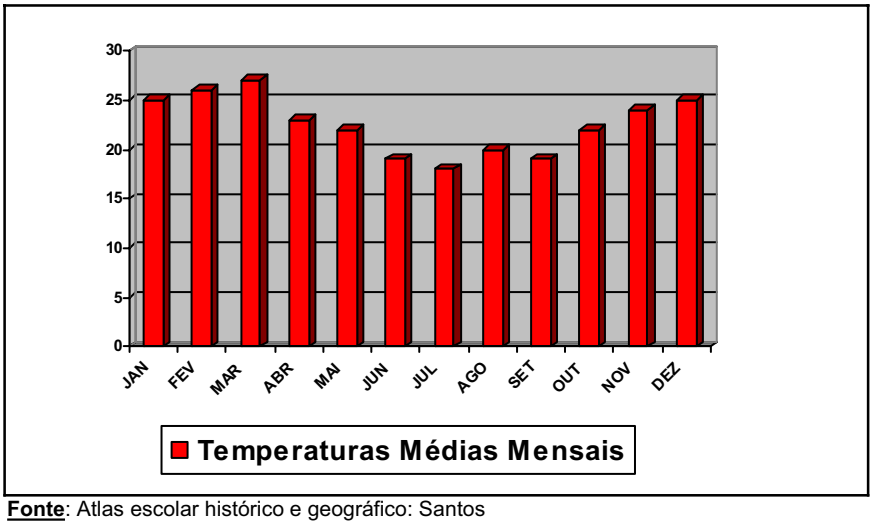
Apesar dessas definições, certas variações de temperatura podem ser sentidas mesmo nas épocas mais quentes ou mais frias do ano. No verão, a penetração de frentes frias é um fenômeno bastante comum nessa região litorânea, trazendo chuvas que amenizam as altas temperaturas da época, enquanto no inverno, a incidência de ventos provenientes de noroeste (que normalmente precedem a entrada de frentes frias) chegam a elevar as temperaturas acima dos 35°C durante tarde, com temperaturas superiores a 25°C durante a madrugada.

Nos meses de janeiro, a média das temperaturas mínimas na AID é de 23°C e a das máximas, de 30°C. Em julho, a média das mínimas é de 17°C e a das máximas, de 24°C. Importante destacar que é bastante comum, principalmente no verão, as temperaturas ultrapassarem os 35°C durante a tarde, especialmente nas áreas mais urbanizadas e afastadas do mar (como na região central de Santos), podendo chegar na casa dos 40°C, quando penetram ventos vindos de noroeste. No inverno, a penetração de massas de ar polar provenientes do sul não raro fazem, pelo menos uma vez por ano, os termômetros caírem para abaixo dos 10°C.

A maior temperatura registrada na cidade de Santos, em todos os tempos, foi de 41°C, em setembro de 1997, enquanto a menor foi de 4,3°C, em 2 de agosto de 1955. Neste dia, noticiou-se a ocorrência de geada nos arredores da cidade, embora não se tenham registros oficiais deste evento.

De uma forma geral, entretanto, segundo as temperaturas médias mensais da AID apresentam-se conforme ilustrado no Gráfico 5.2.1.2-1, a seguir.

Gráfico 5.2.1.2-1
Temperaturas Médias Mensais - AID



Fonte: Atlas escolar histórico e geográfico: Santos

⇨ *Regime Pluviométrico*

Para caracterizar o regime pluviométrico nos âmbitos das AID e ADA, apresentam-se as máximas mensais obtidas dos Postos DAEE E3-041 – Caete – município de Santos (Latitude: 23°53' / Longitude 46°13') e E3-056 – São Vicente – município de São Vicente (Latitude: 23°58' / Longitude 46°22'), ambos localizados na Bacia Vertente Atlântica – Baixada Santista

Os Quadros 5.2.1.2-1 e 5.2.1.2-2, além dos Gráficos 5.2.1.2-2 e 5.2.1.2-3, mostrados adiante, resumem os dados de observação dos Postos do DAEE, aqui considerados.

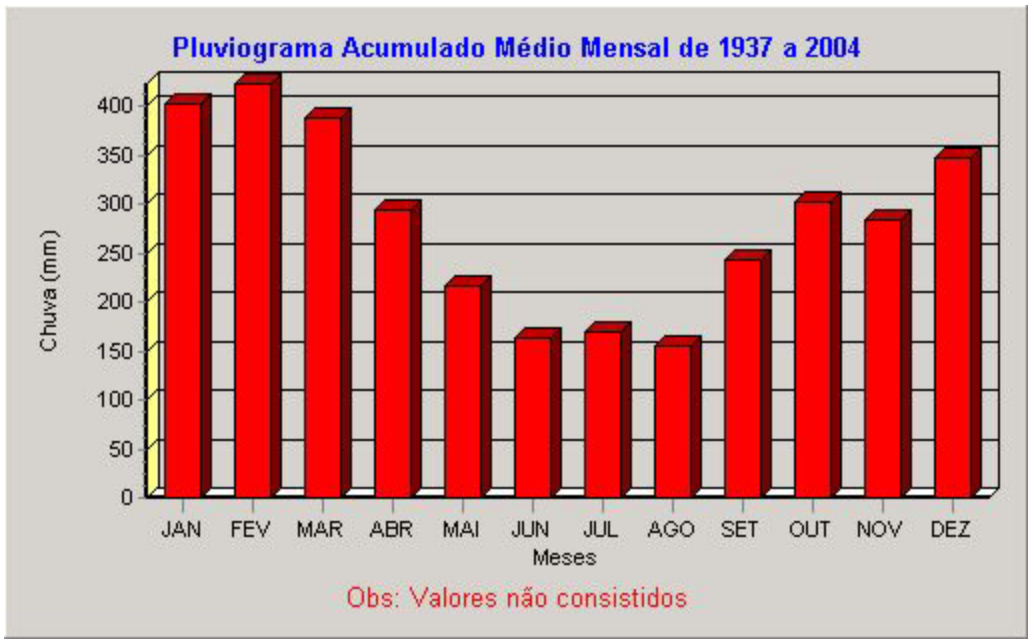
Quadro 5.2.1.2-1
Pluviometria Mensal – Posto DAEE E3-041 - SANTOS
(Período: 1937 / 2004)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1937	---	---	251,7	579,4	329,3	106,0	160,3	227,9	54,9	368,4	317,5	264,1
1938	572,3	755,7	306,0	604,6	---	279,1	183,3	516,0	251,3	391,1	320,6	498,4
1939	368,7	316,8	428,8	342,9	140,4	67,5	129,3	65,0	250,0	50,7	361,5	375,0
1940	338,3	551,7	715,9	162,2	211,6	55,5	131,2	118,8	221,8	444,3	302,7	299,9
1941	426,6	516,2	661,6	376,0	326,9	166,7	139,3	157,9	360,1	208,8	494,3	531,2
1942	310,9	573,6	272,2	451,4	154,5	200,6	210,6	134,0	108,1	340,5	275,4	342,7
1943	399,1	269,9	159,0	266,1	184,5	241,9	18,0	341,8	208,7	458,6	218,2	245,7
1944	336,4	901,6	312,9	643,9	213,1	156,6	169,1	45,4	77,8	164,7	363,1	475,7
1945	332,9	600,5	241,7	216,8	224,7	395,0	156,1	118,9	303,4	79,3	132,1	332,9
1946	552,6	216,4	655,1	139,1	140,4	227,1	102,4	82,3	213,0	524,1	182,2	273,5
1947	705,5	592,3	437,8	276,1	345,4	363,6	322,7	293,1	461,8	336,0	334,6	1090,4
1948	391,9	487,3	377,3	437,6	547,9	14,7	385,6	291,2	204,1	169,2	318,8	150,1
1949	548,9	282,4	347,5	220,8	121,6	200,1	233,5	193,8	127,9	321,2	187,0	455,5
1950	659,4	328,4	359,6	285,0	215,6	103,3	62,5	98,3	406,3	418,6	269,4	284,0
1951	776,3	401,8	460,9	361,2	110,9	116,5	92,3	138,4	103,1	372,0	366,1	170,6
1952	442,3	426,4	199,9	81,7	253,2	294,3	88,0	90,3	317,6	438,3	336,5	127,8
1953	274,0	460,2	320,4	420,6	303,5	44,0	245,7	255,2	208,8	389,7	347,1	308,2
1954	140,1	274,1	341,2	349,9	404,7	132,5	216,4	141,8	307,5	304,2	97,3	294,0
1955	423,7	171,1	290,2	335,5	231,4	149,4	229,8	140,1	138,1	199,6	255,4	286,6
1956	236,9	456,0	1114,9	356,8	204,7	377,0	113,6	210,9	197,3	328,4	289,8	279,0
1957	389,3	691,5	409,0	270,6	56,0	59,7	153,6	244,2	306,0	442,3	243,9	170,5
1958	256,7	214,4	406,1	460,8	202,1	172,6	125,9	120,2	263,3	565,6	250,3	430,2
1959	222,4	736,2	517,7	107,6	351,5	1,5	73,7	189,4	125,0	175,3	408,0	231,1
1960	139,2	441,3	262,8	206,0	184,6	109,5	287,7	258,9	168,0	231,2	255,0	652,8
1961	553,0	557,4	321,3	223,3	262,2	185,0	202,7	13,7	180,6	120,6	249,0	421,8
1962	447,1	459,6	231,1	369,4	283,1	112,7	197,5	97,3	327,7	699,5	354,6	620,8
1963	438,6	404,7	265,2	21,7	142,2	96,8	94,3	153,2	60,5	381,0	305,6	194,6
1964	93,0	165,5	231,7	277,3	177,1	249,2	114,9	123,8	269,4	384,8	315,6	437,0
1965	391,6	230,0	444,1	271,4	366,4	88,0	391,2	52,3	260,7	206,0	183,8	600,0
1966	376,3	210,0	355,0	309,2	131,0	212,2	126,0	98,4	82,3	235,6	50,6	78,7
1967	478,7	267,0	421,1	125,0	29,0	85,0	94,0	35,0	154,0	264,0	310,3	240,0
1968	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1969	---	---	---	---	---	---	---	---	---	133,9	100,4	156,6
1970	368,6	680,0	341,5	188,3	94,0	237,8	131,7	172,8	265,6	269,0	195,7	241,4
1971	407,2	503,3	462,0	345,9	187,2	163,7	60,9	135,1	84,4	229,5	184,0	269,6
1972	363,5	549,5	196,7	238,0	181,9	43,6	46,8	244,1	311,5	467,0	310,3	168,7
1973	466,6	357,4	243,2	232,4	378,1	113,4	463,4	124,3	306,4	275,8	358,3	379,2
1974	576,9	128,7	358,9	171,4	82,3	128,4	106,2	90,0	234,9	215,2	201,6	413,5
1975	703,4	692,6	205,7	192,3	195,7	87,6	222,3	90,6	139,4	279,9	541,2	592,8
1976	637,6	388,2	334,9	470,0	334,0	113,7	219,8	320,2	353,7	294,6	235,0	422,0
1977	373,9	57,6	256,7	523,9	152,7	112,1	46,2	233,2	347,0	368,2	286,1	297,3
1978	290,2	---	569,9	187,3	174,1	45,7	43,5	89,9	62,0	78,5	400,9	281,4
1979	335,1	---	446,8	216,8	175,1	110,6	233,9	84,9	406,0	187,7	563,2	532,2
1980	416,5	---	240,1	240,4	48,0	157,9	196,7	147,1	173,3	514,1	231,9	---
1981	362,5	212,5	348,5	275,0	101,8	126,9	194,5	174,3	---	324,4	251,3	420,7
1982	463,5	338,4	301,5	165,8	114,8	210,0	185,7	213,3	264,9	277,1	481,1	360,3
1983	351,9	491,8	666,3	445,2	439,7	285,7	74,0	101,3	385,7	433,2	111,7	312,9
1984	388,0	44,0	280,1	285,7	63,0	22,0	197,9	324,4	160,6	221,6	357,8	410,4
1985	448,2	509,9	237,3	387,9	226,0	161,5	27,8	70,1	189,1	64,2	391,7	199,5

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986	188,1	374,5	767,2	431,1	210,7	148,0	444,9	142,0	256,7	249,2	349,9	934,2
1987	382,9	395,1	273,8	318,7	344,6	330,9	147,8	97,4	329,4	324,1	159,7	214,9
1988	538,6	1036,2	286,4	592,8	510,3	226,4	150,8	37,5	313,2	314,2	185,0	373,0
1989	227,5	661,2	415,9	461,4	288,8	311,1	342,0	78,1	421,9	276,2	235,6	219,4
1990	356,4	132,5	407,4	226,7	195,7	131,2	334,3	298,1	326,9	248,2	242,8	259,8
1991	367,9	374,9	889,7	196,4	151,8	297,0	163,7	130,2	228,0	314,6	180,8	284,3
1992	608,6	166,4	238,2	289,2	291,9	52,6	255,7	157,6	486,1	416,1	657,8	278,8
1993	452,9	599,7	678,8	336,3	488,1	182,5	128,2	104,7	381,6	161,0	212,0	453,6
1994	458,4	721,2	502,6	366,9	87,1	238,3	128,6	132,8	272,7	235,3	192,6	247,4
1995	295,0	693,7	436,8	225,5	236,6	266,6	115,4	302,7	349,6	516,2	492,1	379,3
1996	238,3	564,2	692,3	295,2	181,6	227,0	124,1	116,4	403,5	182,3	194,5	131,3
1997	436,7	42,4	169,0	157,9	245,1	128,1	92,4	205,7	347,6	369,4	437,7	210,5
1998	405,5	615,4	403,6	99,0	210,1	75,6	86,5	127,3	349,8	528,5	188,1	244,7
1999	584,2	392,1	247,2	336,5	95,5	221,8	179,7	115,7	191,8	308,8	128,1	573,2
2000	---	328,3	532,3	128,0	85,9	73,8	103,0	25,6	57,9	30,0	80,4	111,3
2001	185,2	267,3	122,1	107,7	205,5	63,3	169,4	85,2	166,3	161,1	133,5	280,2
2002	150,5	288,8	210,6	210,8	196,3	449,4	52,9	83,5	171,6	303,2	444,6	462,5
2003	542,3	140,2	411,1	147,5	143,5	66,0	70,5	---	115,6	323,3	364,2	293,1
2004	380,6	483,6	298,0	340,6	126,6	85,2	336,1	148,2	227,3	---	---	---

Gráficos 5.2.1.2-2

Pluviosidade - Média Mensal Acumulada - Posto DAEE E3-041 - SANTOS
(Período: 1937 / 2004)

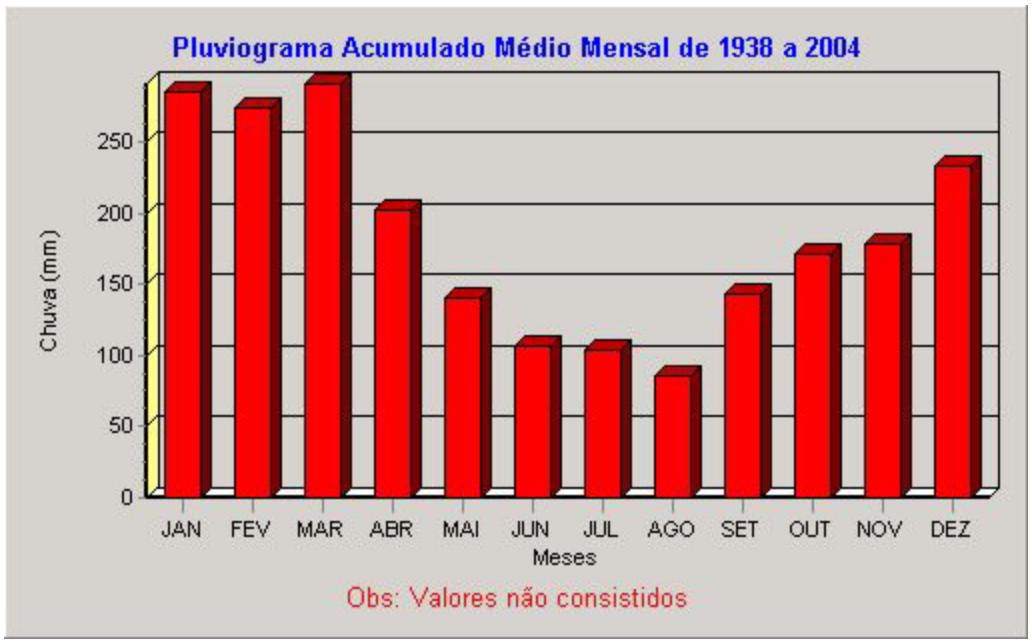


Quadro 5.2.1.2-2
Pluviometria Mensal – Posto DAEE E3-041 – SÃO VICENTE
(Período: 1938 / 2004)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1938	---	---	---	---	---	---	---	---	---	117,6	26,7	29,5
1939	---	323,0	286,0	377,6	142,2	45,0	159,0	25,0	210,0	30,0	213,7	327,0
1940	358,2	340,7	391,6	311,5	121,3	94,0	20,1	99,1	203,6	256,6	202,1	212,1
1941	346,5	308,0	628,3	401,3	275,8	77,7	119,2	74,7	352,3	169,4	299,6	291,7
1942	9,0	439,1	230,4	230,8	58,1	143,2	117,2	79,1	42,3	159,7	123,8	196,7
1943	376,9	159,3	92,0	164,9	69,1	119,6	26,3	256,9	127,5	324,0	77,3	60,5
1944	204,5	588,7	173,8	207,7	51,5	9,3	85,5	9,8	46,5	85,7	222,7	92,3
1945	170,1	310,0	361,9	87,9	115,5	319,2	140,0	68,0	139,6	3,3	71,7	39,2
1946	126,7	169,0	369,3	39,0	0,9	93,4	51,6	21,4	93,6	256,3	---	140,6
1947	374,1	136,3	307,0	121,0	164,8	66,0	91,6	66,2	145,4	81,3	122,7	372,1
1948	151,5	241,3	239,0	---	188,9	10,0	143,2	70,8	97,4	45,1	121,7	115,1
1949	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1950	344,7	61,2	163,5	274,9	33,3	32,7	21,6	22,7	92,4	146,2	113,6	103,3
1951	81,4	---	---	---	41,3	---	---	---	---	---	---	---
1952	---	---	---	---	---	---	---	---	---	138,1	220,2	116,3
1953	---	---	---	183,0	218,0	170,1	160,8	145,7	109,7	123,5	155,0	165,3
1954	83,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1955	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1956	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1957	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1958	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1959	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1960	---	---	---	---	---	---	50,9	94,6	85,9	110,6	178,1	310,1
1961	477,6	303,4	249,0	193,1	168,8	145,0	145,9	---	---	---	---	---
1962	214,2	202,4	188,8	180,8	103,2	45,5	82,1	80,1	192,6	380,2	143,6	243,0
1963	155,7	---	---	---	---	66,4	94,6	69,6	29,1	162,4	186,0	91,4
1964	56,4	112,0	172,9	146,9	138,5	126,9	95,5	110,2	159,5	165,9	168,2	267,8
1965	466,3	121,5	341,0	493,9	295,7	45,9	253,2	---	---	---	153,2	419,8
1966	555,5	266,4	419,9	200,9	201,7	49,1	86,7	160,2	189,7	264,7	246,8	619,2
1967	224,2	594,3	491,4	146,6	96,5	140,2	154,9	27,2	147,6	175,1	325,8	217,5
1968	236,8	214,3	195,9	260,5	---	---	71,5	35,7	112,4	117,6	70,4	197,5
1969	152,8	282,7	193,4	235,5	63,8	113,9	55,6	127,6	61,3	269,4	355,9	229,4
1970	314,1	488,3	376,0	107,7	122,9	114,3	53,8	176,6	102,6	128,2	91,5	248,8
1971	342,5	504,2	213,0	256,7	141,2	187,6	66,2	114,3	61,1	134,1	97,3	128,2
1972	227,4	203,8	216,8	320,4	213,6	26,0	55,7	192,0	183,1	274,5	101,9	138,4
1973	509,5	493,2	273,1	154,1	303,2	47,8	303,4	81,4	190,8	201,4	285,4	376,0
1974	421,2	67,0	226,2	148,5	24,2	210,9	107,5	45,6	155,1	211,8	140,6	396,3
1975	560,0	466,2	134,4	101,8	132,8	39,9	171,1	32,4	83,6	188,4	311,2	408,2
1976	452,4	363,6	363,2	372,6	259,9	78,0	194,9	180,5	264,1	191,0	134,3	218,0
1977	496,4	85,0	101,5	447,5	165,4	124,5	15,3	189,3	260,7	217,6	224,8	290,5
1978	488,6	319,1	401,7	104,0	116,3	63,7	63,3	62,1	49,2	61,6	292,7	172,8
1979	179,5	98,9	338,1	148,0	112,8	66,3	141,5	61,3	284,2	134,5	402,4	451,8
1980	243,9	369,9	317,0	166,6	39,4	91,4	100,9	85,5	109,0	313,5	188,7	334,6
1981	243,0	121,0	319,5	139,2	84,1	141,1	169,1	105,5	80,5	228,7	192,6	261,4
1982	300,7	194,7	202,6	230,6	66,1	186,2	121,9	111,8	118,4	129,2	---	396,3
1983	276,5	360,5	436,6	362,2	299,0	216,6	129,5	98,1	332,4	---	81,7	222,4
1984	263,1	24,0	---	188,5	---	20,4	106,4	161,0	---	75,4	144,2	194,8
1985	357,6	355,8	173,1	264,8	132,3	107,8	23,1	33,9	110,9	37,8	197,0	198,4
1986	170,2	433,8	467,4	231,5	155,1	81,4	267,6	97,6	148,4	107,3	153,1	603,1
1987	408,6	142,2	120,2	258,8	233,6	225,3	77,1	31,2	---	279,4	57,7	162,7
1988	333,8	540,1	215,0	381,9	313,7	135,3	71,1	7,8	133,1	183,3	108,4	300,6
1989	---	---	---	---	---	---	247,9	55,5	181,1	---	---	---
1990	---	102,0	---	---	---	73,9	---	---	113,0	---	---	133,3
1991	---	---	607,1	156,5	91,3	---	91,1	65,3	149,8	199,4	100,5	70,1
1992	42,3	38,3	162,4	151,5	177,6	34,9	---	43,6	190,8	---	457,2	---
1993	246,0	310,1	191,1	51,6	158,5	106,2	28,6	56,5	---	---	75,5	85,6
1994	282,7	464,7	445,2	---	---	171,2	38,2	42,2	---	---	---	---
1995	---	---	437,5	108,5	152,9	140,1	64,7	234,5	201,5	254,3	364,6	328,1
1996	198,7	404,9	663,5	356,0	129,7	197,9	---	---	---	---	73,9	---
1997	---	27,7	100,1	152,7	140,8	240,4	23,9	103,8	210,9	202,2	---	---
1998	258,1	537,2	325,9	69,2	208,5	48,2	39,8	70,2	233,0	309,7	85,5	---
1999	307,7	186,1	188,1	118,1	91,6	163,3	149,3	34,6	78,3	185,1	82,4	311,4

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2000	570,3	---	439,8	22,5	88,9	39,3	44,5	29,5	32,9	29,7	100,0	120,0
2001	199,1	184,8	94,1	74,4	177,6	44,3	130,9	82,8	160,1	125,3	97,9	163,1
2002	138,9	256,0	252,6	112,1	176,9	172,1	36,5	37,8	88,2	142,4	289,5	182,0
2003	338,5	42,3	289,6	80,1	61,6	24,4	79,0	138,9	69,3	276,1	329,8	101,8
2004	175,5	319,6	232,6	190,0	61,8	93,9	197,4	50,7	113,0	---	---	---

Gráficos 5.2.1.2-3
Pluviosidade - Média Mensal Acumulada - Posto DAEE E3-041 – SÃO VICENTE
(Período: 1938 / 2004)



Portanto, evidencia-se pela interpretação dos Gráficos 5.2.1.2-2 e 5.2.1.2-3 que, de forma geral, o menor índice pluviométrico médio mensal para as AID e ADA é marcado pela estação do inverno, especialmente nos meses de junho, julho e agosto, com valores variando aproximadamente entre 150 e 100 mm.

Por outro lado, no período chuvoso (verão), os maiores índices pluviométricos médios mensais observados concentram-se nos meses de janeiro a março, atingindo aproximadamente valores entre 400 e 300mm.

5.2.2) Qualidade do Ar

Através da Portaria Normativa nº 348 de 14/03/90 o IBAMA estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência, ampliando o número de parâmetros anteriormente regulamentados através da Portaria GM 0231 de 27/04/76. Os padrões estabelecidos através dessa portaria foram submetidos ao CONAMA em 28.06.90 e transformados na Resolução CONAMA nº 03/90.

São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários. São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas

poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo. São padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O Quadro 5.2.2-1, apresentado abaixo, mostra os padrões de qualidade do ar estabelecidos através da Resolução CONAMA 3/90.

Quadro 5.2.2-1
Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (CONAMA 3/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu g/m^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu g/m^3$
Partículas totais em suspensão	24 horas [1] MGA [2]	240 80	150 60
Partículas inaláveis	24 horas [1] MAA [3]	150 50	150 50
Fumaça	24 horas [1] MAA [3]	150 60	100 40
Dióxido de enxofre	24 horas [1] MAA [3]	365 80	100 40
Dióxido de nitrogênio	24 horas [1] MAA [3]	320 100	190 100
Monóxido de carbono	1 hora [1] 8 horas [1]	35 ppm 9 ppm	35 ppm 9 ppm
Ozônio	1 hora [1]	160	160

1- Não deve ser excedido mais que uma vez por ano
2- Média geométrica anual
3- Média aritmética anual

Assim, caso a concentração de poluentes em um dado local venha a ultrapassar os valores mostrados no quadro anterior, o ar é considerado inadequado. Para cada poluente são também fixados níveis para caracterização de estados críticos de qualidade do ar: níveis de alerta, atenção e emergência.

5.2.2.1) Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

O diagnóstico e a caracterização da qualidade do ar na região de estudo se darão de forma conjunta para as áreas de influência definidas para o presente estudo, quais sejam: AII, AID e ADA. Para tanto, tomou-se por base os dados da CETESB, obtidos em sua estação em Cubatão - Centro (rede automática) e Santos - Porto (rede manual e amostradores passivos).

Para essa região, apenas a estação Santos (rede manual) monitora o parâmetro *fumaça*. Analisando-se os dados obtidos entre 2002 e 2006 é possível observar que a concentração de fumaça se mantém estável até 2004, com um acréscimo nos dois últimos anos, com quadro igualmente favorável nos picos diários, indicando uma boa condição desse parâmetro na região.

O parâmetro *dióxido de enxofre (SO_2)* é monitorado pela estação Santos (rede manual) e Cubatão – centro (rede automática) mostrando-se estável ao longo dos anos de 2002 a 2006, e com níveis muito abaixo do padrão, indicando ser essa região ótima para tal parâmetro.

Por sua vez, o parâmetro *dióxido de nitrogênio (NO_2)* monitorado na estação Cubatão – centro (rede automática) apresenta uma mínima variação ao longo dos anos de 2002 a 2006, sendo praticamente estável, e com níveis menores que 30% do padrão, tendo a mesma situação no que se refere a 2ª máxima de 1 hora, indicando uma boa situação desse parâmetro na região.

O *ozônio (O_3)* é monitorado na estação Cubatão – centro (rede automática), mostrando ultrapassagens do padrão em todos os anos ao longo de 2002 a 2006, mostrando ser uma região sujeita a episódios críticos para oxidantes fotoquímicos.

As figuras 5.2.3.1-1 A 5.2.3.1-7, mostradas a seguir, apresentam os dados históricos dos últimos 5 anos destas estações, para os poluentes monitorados, conforme *Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – CETESB, 2007*.

Figura 5.2.3.1-1
Parâmetro – Fumaça / Média Anual - (Santos)

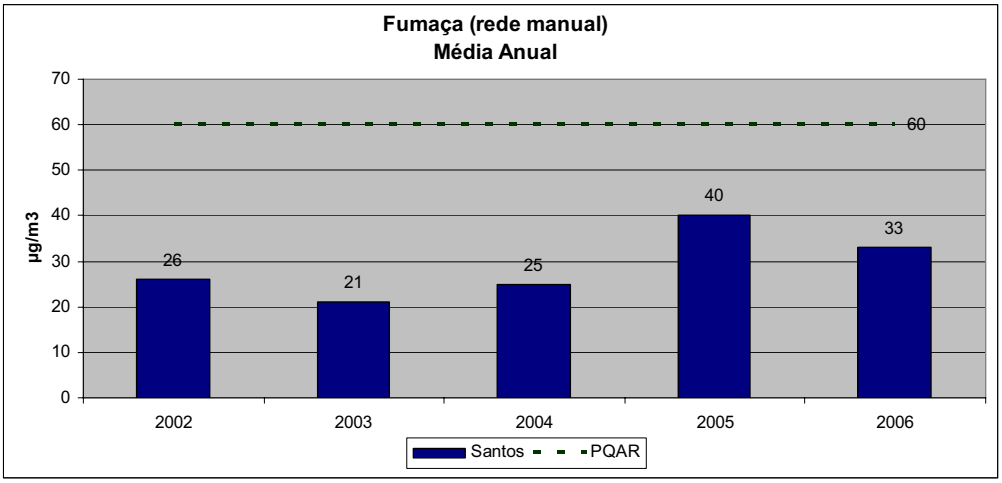


Figura 5.2.3.1-2
Parâmetro – Fumaça / 2ª Máxima – 24 horas / (Santos)

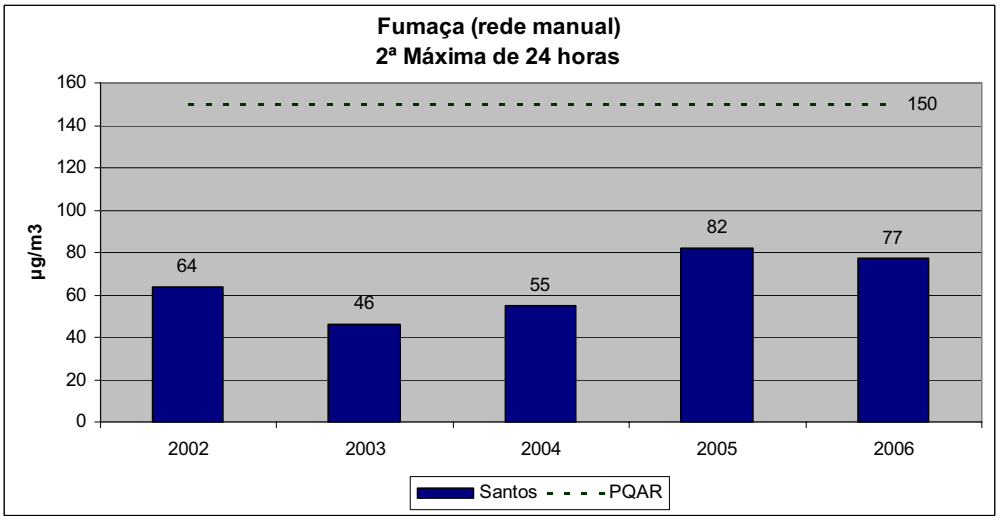


Figura 5.2.3.1-3
Parâmetro – Dióxido de Enxofre / Média Anual
(Cubatão e Santos)

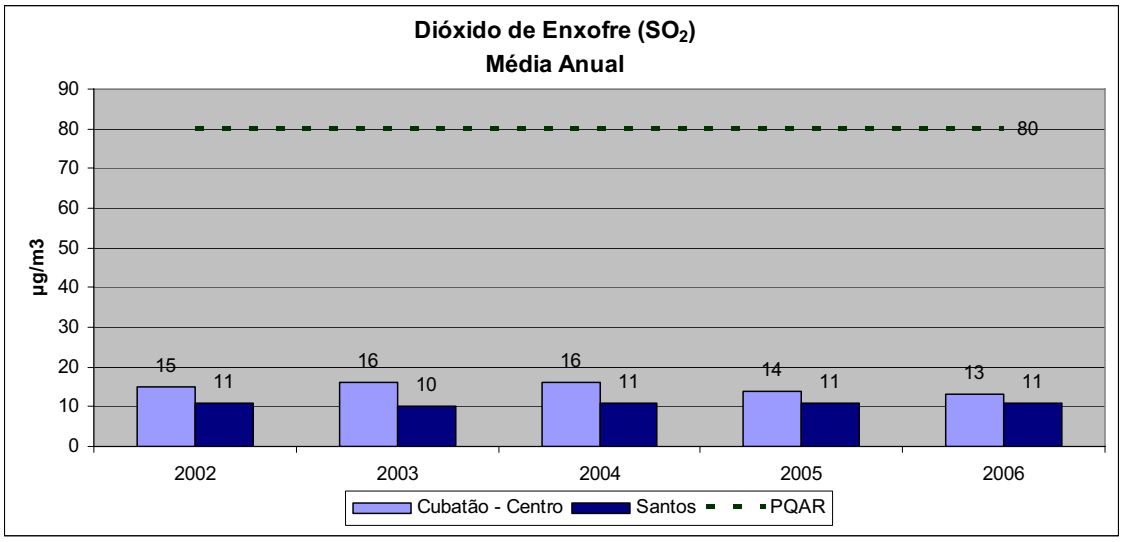


Figura 5.2.3.1-4
Parâmetro – Dióxido de Enxofre / 2ª Máxima – 24 horas
(Cubatão)

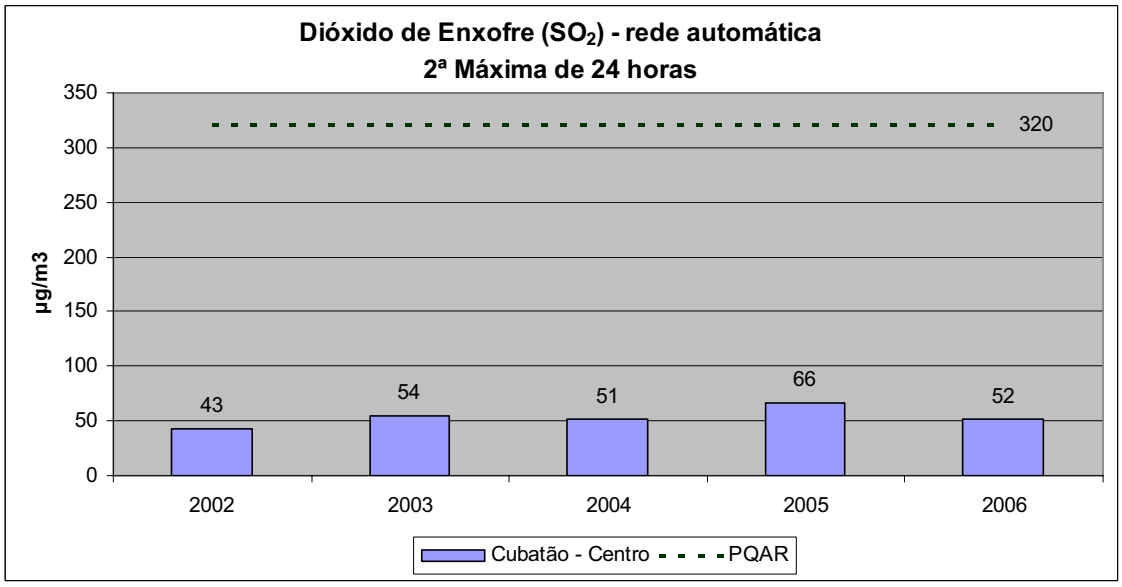


Figura 5.2.3.1-5
Parâmetro – Dióxido de Nitrogênio / Média Anual
(Cubatão)

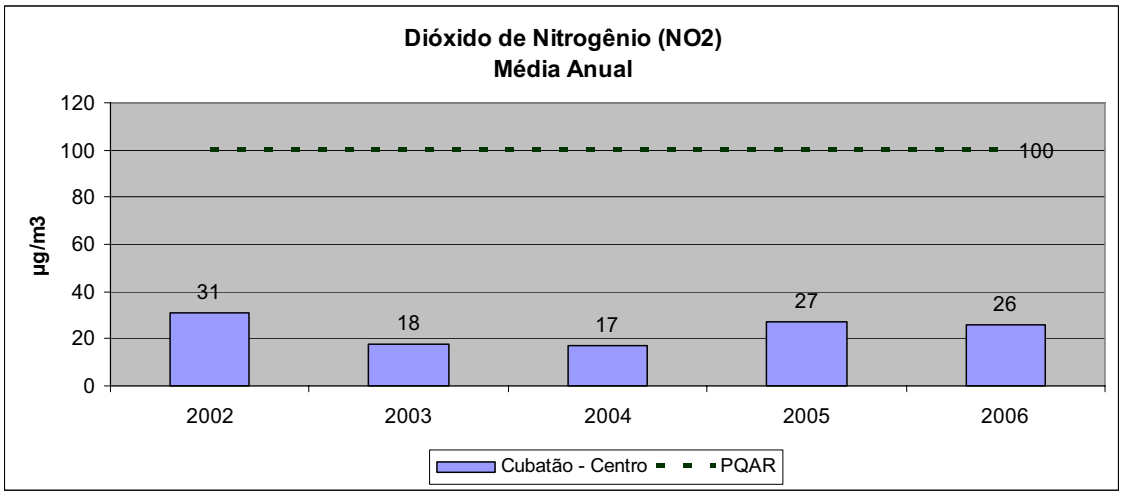


Figura 5.2.3.1-6
Parâmetro – Dióxido de Nitrogênio / 2ª Máxima de 1 hora
(Cubatão)

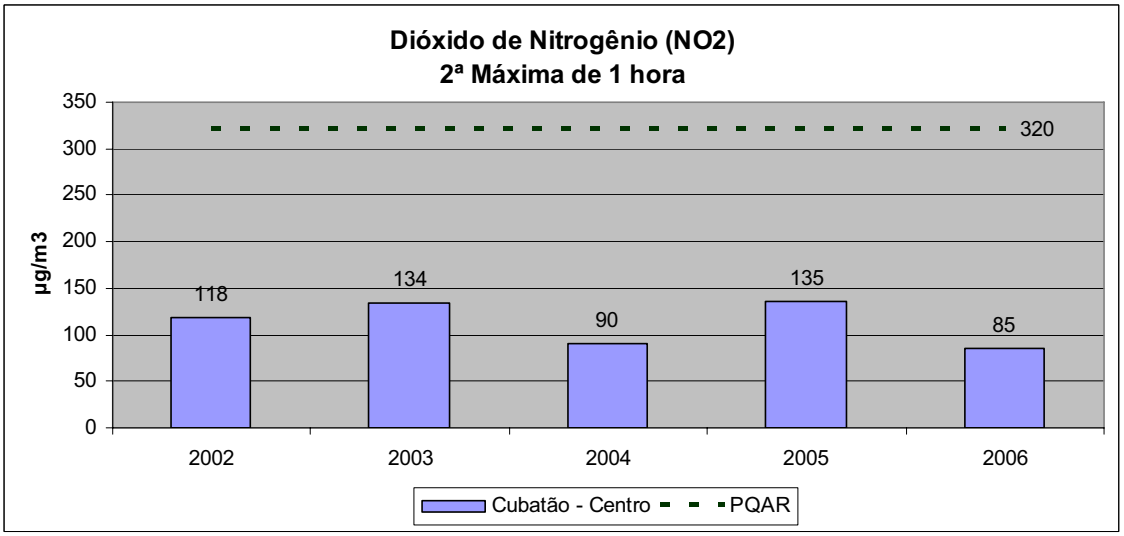
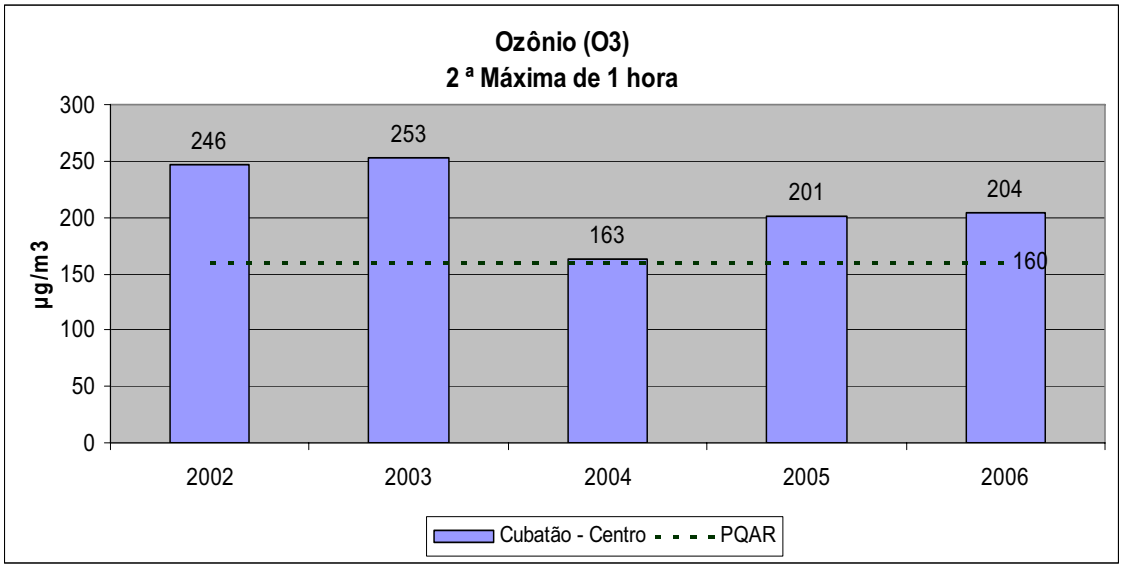


Figura 5.2.3.1-7
Parâmetro – Ozônio / 2ª Máxima de 1 hora
(Cubatão)



5.2.2.2) Área Diretamente Afetada (ADA)

Em uma observação mais restrita à ADA – Área Diretamente Projetada e seu entorno imediato verifica-se que o tráfego de veículos, de média intensidade, é a principal fonte de emissões, visto que as atividades industriais, ao longo do leito da ferrovia, são limitadas e sem a presença marcante de atividade industrial com potencial de emissão mais significativo. Exceção, apenas, às atividades portuárias, onde há um fluxo importante de caminhões e, por conseqüência, potencial lançamento de material particulado em armazéns.

Além disso, há de ser considerado que a área / faixa de implantação do VLT (ADA) está situada distante da estação de monitoramento da CETESB em Cubatão, que se encontra muito próxima a um pólo industrial. Tal fato indica a probabilidade de que a condição de qualidade do ar na área de influência seja ainda melhor do que a monitorada no centro de Cubatão, onde se encontra a estação.

Portanto, segundo os dados de monitoramento da CETESB e da observação local, é possível se afirmar que a região de inserção do empreendimento apresenta-se com qualidade do ar boa, longe de níveis de saturação para os poluentes analisados, com exceção do ozônio, poluente secundário que se encontra em níveis de saturação. A condição observada para esse parâmetro pode ter origem tanto das atividades na Baixada Santista quanto naquelas da Região Metropolitana de São Paulo.

5.2.3) Ruídos e Vibrações

No Brasil, os níveis de ruído estão estabelecidos através da Resolução CONAMA nº 1/90, que determina que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através de sua norma técnica NBR 10.151 (revisão de 2000) – *"Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade"*, para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

Os níveis máximos de ruído externo que esta norma técnica NBR 10.151 considera recomendável para conforto acústico são apresentados no Quadro 5.2.3-1, a seguir.

Quadro 5.2.3-1
Limites de Ruído conforme NBR 10.151

Uso e Ocupação do Solo	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

Obs.: Caso o nível de ruído preexistente no local seja superior aos relacionados nesta tabela, então este será o limite.

A reação pública a uma fonte de ruído normalmente só ocorre se for ultrapassado o limite normalizado, e é tanto mais intenso quanto maior o valor desta ultrapassagem.

Segundo a NBR 10.151, revisão de 1987 (item 3.4.2): "*Diferenças de 5 dB(A) são insignificantes; queixas devem ser certamente esperadas se a diferença ultrapassar 10 dB(A).*" Embora este critério não possua efeito legal, é útil para a qualificação da magnitude de eventuais impactos negativos de ruído, e servir de base para a priorização da implantação de medidas corretivas.

Cumpre ressaltar que esses padrões legais referem-se a ruído ambiental; ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento em questão. Portanto, os estudos foram realizados de forma a apontar os níveis de ruído em pontos receptores localizados ao longo do empreendimento projetado / faixa do VLT.

Conforme requerido pela norma NBR 10.151, a classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de ruído.

Desta forma, a classificação de uso e ocupação nos pontos receptores não representa, necessariamente, o zoneamento oficial do município, pois freqüentemente a ocupação real não corresponde a este. Por outro lado, os padrões de ruído são estabelecidos em função da sensibilidade dos agentes receptores, que estão intrinsecamente relacionados com o tipo de ocupação existente.

Ressalta-se que, atualmente, encontra-se em desenvolvimento na Câmara Técnica da Construção Civil, da SMA, normalização específica para avaliação de ruído em sistemas lineares de transporte.

Portanto, os padrões determinados pela NBR 10.151 são utilizados para a avaliação das condições de ruído ambiente – sem a passagem dos trens – nos pontos receptores avaliados. Já os níveis de ruído de passagem dos trens, a serem estimados na avaliação de impactos ambientais, não são avaliados com base nestes parâmetros, sendo feita apenas uma análise mais subjetiva, enquanto não se definem os padrões específicos para ferrovias.

Relativamente aos níveis de vibração, vale ser mencionado que no Brasil não são encontradas legislações específicas. Entretanto, existem diversos estudos internacionais que visam

determinar o grau de incômodo de vibrações sobre o ser humano e em construções. Dentre estes, adotou-se neste estudo o critério de avaliação das possíveis interferências a serem causadas no meio ambiente pelos eventos de vibração, conforme apresentados no Quadro 5.2.3-2, a seguir.

Quadro 5.2.3-1
Níveis Recomendáveis de Vibrações

Velocidade de Partícula - pico -(mm/s)	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções
0 - 0,15	Imperceptível pela população Não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção Possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas Produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 – 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Observações:
- Os valores de velocidade referem-se ao componente vertical da vibração.
- A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza.
- Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.
- Considera-se, na aplicação destes parâmetros, os movimentos vibratórios com freqüência acima de 3 Hz.
- As recomendações de níveis de vibração realçadas em azul são adotadas por agências de controle ambiental para avaliações de vibração induzidas à vizinhança.

Fonte: Whiffin A. C. and D.R. Leonard – 1971

5.2.3.1) Área Diretamente Afetada

No dia 15 de Julho de 2008 foram realizadas avaliações de ruído e vibrações ao longo do trecho da linha do VLT da Baixada Santista, objeto deste EIA. Nesta campanha foram realizadas medições de ruído e vibrações em 12 pontos da ADA, durante o dia.

Para cada ponto selecionado foram feitas medições de nível sonoro, com um período de amostragem mínimo de 10 minutos, desde que o valor do L_{eq} estivesse estabilizado, considerando como critério a diferença máxima de 0,5 dB(A) nos últimos 5 minutos de amostragem.

As medições de ruído foram feitas com análise estatística dos dados, sendo anotado, entre outros parâmetros, o L_{eq} (nível equivalente contínuo), que é o índice de referência legal para o caso em análise, o L_{90} (ruído de fundo), e o L_{10}. O L_{eq} representa o nível de ruído que, emitido de forma constante, apresenta a mesma energia da fonte medida na prática. Pode, portanto, ser considerado como o "ruído médio". Já o L_{90} é o nível de ruído que é ultrapassado 90 % do tempo, sendo denominado "ruído de fundo". Finalmente, o L_{10}, é o ruído que é ultrapassado em 10 % do tempo sendo, portanto, o nível sonoro máximo se forem desconsiderados os picos isolados.

A avaliação de vibrações foi feita em amostragens de 5 minutos em cada ponto, tendo sido anotados, entre outros parâmetros, a aceleração RMS (0,8 Hz a 20 kHz), velocidade RMS (0,8 Hz a 20 kHz), pico máximo de velocidade (3,15 Hz a 20 kHz).

A avaliação de velocidade de partícula em vibração indica o movimento vibratório, de forma linear, de mais simples compreensão sendo um indicador bastante abrangente para médias freqüências (de 10 a 1000 Hz, RMS). Dá, portanto, uma boa indicação da severidade, motivo pelo qual é utilizada a velocidade como parâmetro de avaliação em padrões ambientais e legais. A aceleração (calculada como a velocidade multiplicada pela freqüência) é indicada por destacar melhor os fenômenos vibratórios em alta freqüência, sendo eventualmente de interesse na avaliação de fenômenos transitórios.

O resultado em RMS representa a energia média do fenômeno vibratório, considerando o histórico do movimento de vibração, sendo o parâmetro mais representativo do potencial efeito danoso. A medição do pico vibratório indica o máximo movimento, a maior amplitude do fenômeno vibratório e, por não considerar o histórico da vibração, indica apenas os choques de curta duração. Em uma análise completa devem ser considerados os dois parâmetros conjuntamente.

As avaliações de aceleração e velocidade RMS, foram realizadas considerando todo o espectro de freqüência, de 0,8 Hz a 20 kHz. Já a avaliação de velocidade-pico foi realizada considerando apenas a faixa de 3,15 Hz a 20 kHz, de modo a se obter valores comparáveis com os padrões ambientais e procedimentos usuais dos órgãos fiscalizadores que, em geral, consideram como parâmetro o pico de velocidade, porém descartando as freqüências abaixo de 3 Hz, que em geral referem-se a movimentos oscilatórios naturais do solo e não constituem fonte de incômodo.

Todas as medições foram realizadas simultaneamente para ruído e vibrações do solo, no mesmo ponto, de acordo com posicionamento típico dos equipamentos ilustrado pela Fotografia 5.2.3.1-1, a seguir.

Foto 5.2.3.1-1
Posicionamento Típico dos Equipamentos de Medição

Para a execução dos trabalhos de campo, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor de Nível Sonoro: Marca Brüel & Kjær, modelo 2236, com análise estatística de dados. Com certificado de calibração nº 1152008 (cópia em anexo), emitido em 28/03/2008, pelo laboratório da Lacel B&K (pertencente à RBC – Rede Brasileira de Calibração, conforme credenciamento nº 305, emitido pelo Cgre/Inmetro).
- Calibrador Acústico: Marca Brüel & Kjær, modelo 4231, devidamente aferido pelo fabricante. Com certificado de calibração nº 1162008 (cópia em anexo), emitido em 28/03/2008, pelo laboratório da Lacel B&K (pertencente à RBC – Rede Brasileira de Calibração, conforme credenciamento nº 305, emitido pelo Cgre/Inmetro).
- Analisador de vibrações: Marca Svantek, modelo Svan 946, com análise de freqüências em 1/3 de oitavas. Com certificado de calibração n°0807-044, emitido em 9/7/2008, pelo laboratório Tecmetro (reconhecido pelo REMESP).
- Software dB2XL Type 7692, B&K, para conexão com computador e análise de resultados.
- Software SvanPC, para conexão do analisador de vibrações com o computador e análise dos resultados.
- Microcomputador: NEC Versa FC160, conectado ao medidor de nível sonoro.
- GPS: Marca Garmim, modelo GPSmap CSx60, com altímetro barométrico.

As medições de ruído foram executadas de acordo com as determinações da NBR 10.151, sendo que os aparelhos utilizados atendem os requisitos da IEC 60651 e 60804, sendo classificados como de Tipo 1 (de precisão).

A escolha dos pontos para essa campanha foi baseada na localização do leito da ferrovia atualmente existente, buscando pontos mais representativos para os receptores da área diretamente afetada pelo empreendimento projetado, além de medições específicas em locais onde se encontram receptores sensíveis, como hospitais e escolas, ou, no caso de vibração, em construções históricas.

Os resultados obtidos, assim como os respectivos laudos de medição de ruído e vibrações, com registro gráfico dos mesmos são apresentados adiante. A imagem, a seguir, mostra a localização dos pontos avaliados.

Ponto 1

Localização:
Rua Batista Pereira, 265 (Centro Universitário Lusíada)

Nível de ruído equivalente (L_{eq})
59,9 dB(A)

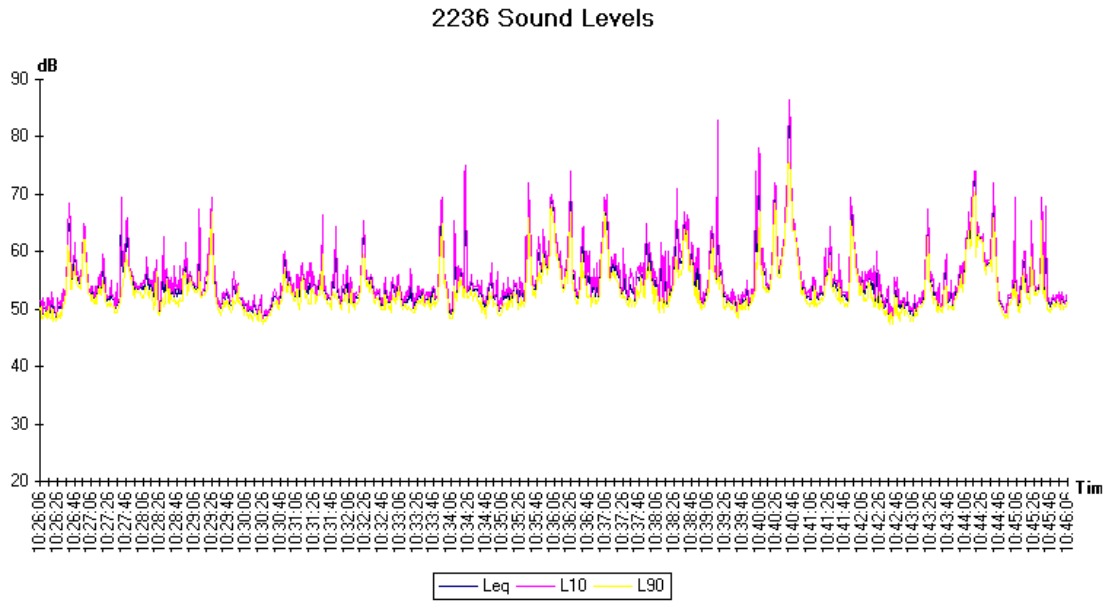
Vibração		
Acel. RMS	**Vel. RMS**	**Vel. Pico**
7,00 mm/s^2	0,135 mm/s	0,146 mm/s

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas: padrão de ruído diurno de 50 dB(A).
- Atendimento ao padrão legal (NBR-10151) para área mista comercial e não atendimento ao padrão para área de escolas.
- A fonte sonora predominante é o tráfego de veículos.
- Nível de vibração abaixo do limiar de percepção.

Informações Gerais			
Ponto de Medição:	1	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos		

Resultados			
Intervalo de *Logging* (seg):	1	**Data:**	15/jul/08
Detector e Faixa de Frequência:		**Início:**	10:26:06
RMSA	Fast	**Final:**	10:46:06
PeakL			
Banda de Medição:	30-110 dB		
		Total Leq:	59,9 dB
		Total L10:	60,5 dB
		Total L90:	50,5 dB

Registro Gráfico



Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	**Model: 2236**	**Serial number: 1879909**

According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1

Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

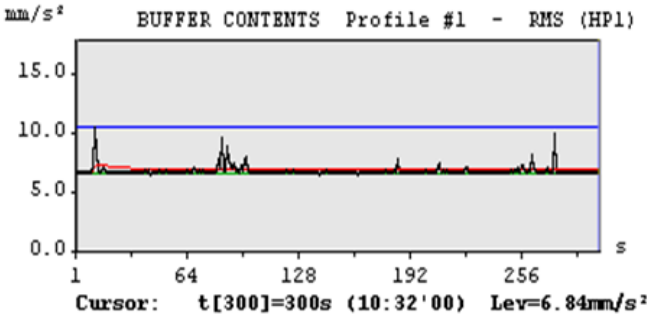
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	366002	7349846	8

Rua Batista Pereira, 265 (Centro Universitários Lusíada)

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

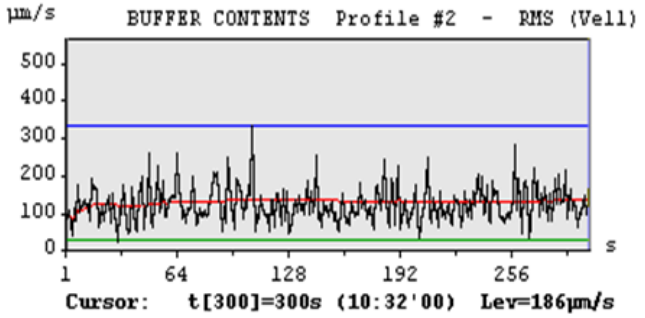
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	1	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos - VLT		
Intervalo de Registros:	1 s	**Data:**	15/7/2008
Frequência de amostragem:	125 ms	**Horário inicial:**	10:27:00
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s²	**Horário final:**	10:32:00

Resultados da Medição



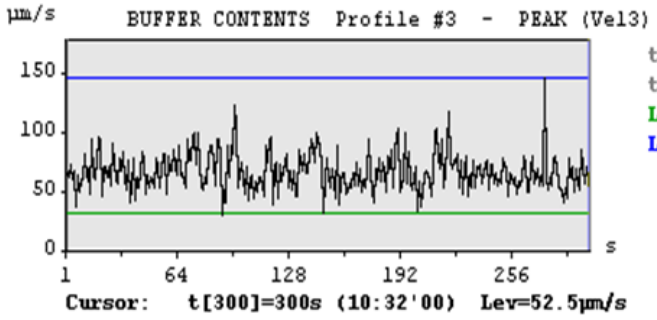
t0=1s
t1=300s
Lmin=6.68mm/s²
Lmax=10.6mm/s²
RMS=6.97mm/s²

Aceleração - RMS
6,97 mm/s²
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=28.8µm/s
Lmax=335µm/s
RMS=135µm/s

Velocidade - RMS
0,135 mm/s
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=32.7µm/s
Lmax=146µm/s

Velocidade - Pico
0,146 mm/s
(3,15 Hz / 20 kHz)

Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	366002	7349846	8

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Ponto 2

Localização:
Av. General Francisco Glicério, 10 (UNIMES)

Nível de ruído equivalente (L_{eq})
68,4 dB(A)

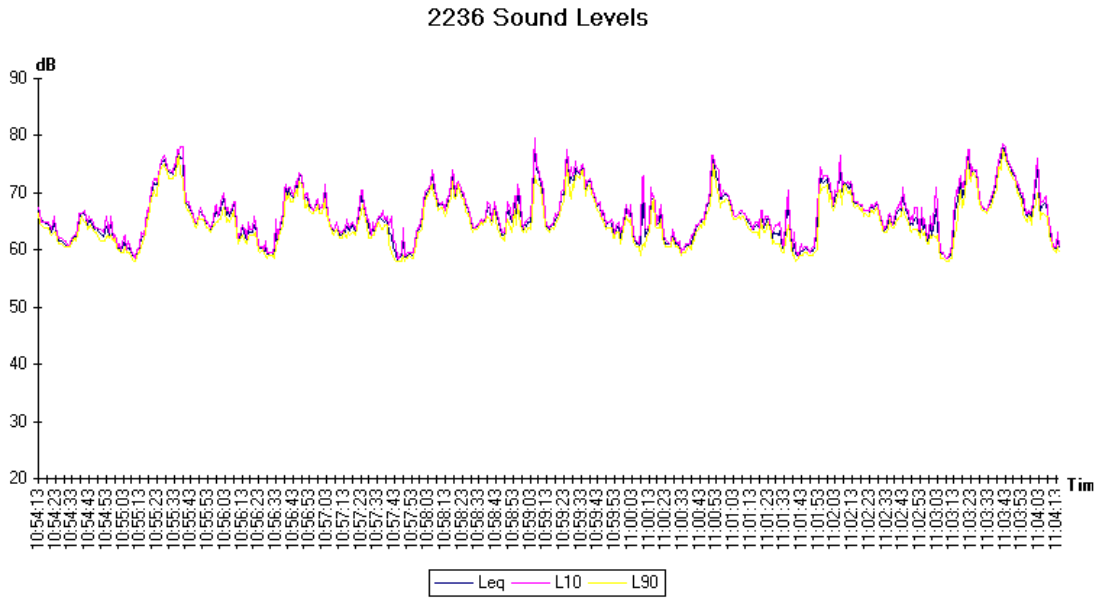
Vibração		
Acel. RMS	**Vel. RMS**	**Vel. Pico**
7,33 mm/s^2	0,129 mm/s	0,457 mm/s

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas: padrão de ruído diurno de 50 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal (NBR-10151).
- A fonte sonora predominante é o tráfego de veículos na avenida.
- Nível de vibração acima do limiar de percepção.

Informações Gerais			
Ponto de Medição:	2	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos		

Resultados			
Intervalo de *Logging* (seg):	1	**Data:**	15/jul/08
Detector e Faixa de Frequência:		**Início:**	10:54:13
RMSA	Fast	**Final:**	11:04:15
PeakL			
Banda de Medição:	30-110 dB		
		Total Leq:	68,4 dB
		Total L10:	72,0 dB
		Total L90:	60,0 dB

Registro Gráfico



Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	**Model: 2236**	**Serial number: 1879909**

According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

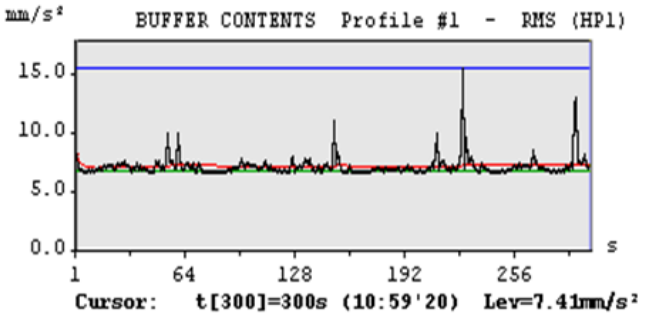
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	365414	7349892	7

Av. General Francisco Glicério,10 (UNIMES)

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

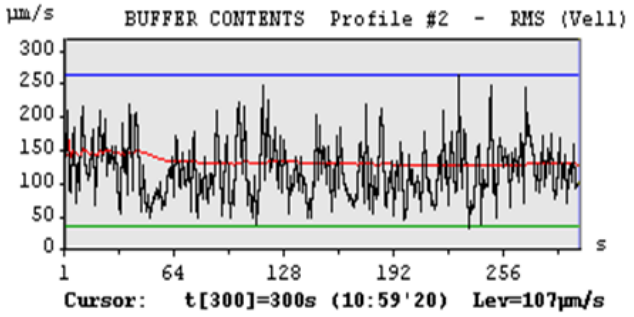
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	2	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos - VLT		
Intervalo de Registros:	1 s	**Data:**	15/7/2008
Frequência de amostragem:	125 ms	**Horário inicial:**	10:54:20
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s²	**Horário final:**	10:59:20

Resultados da Medição



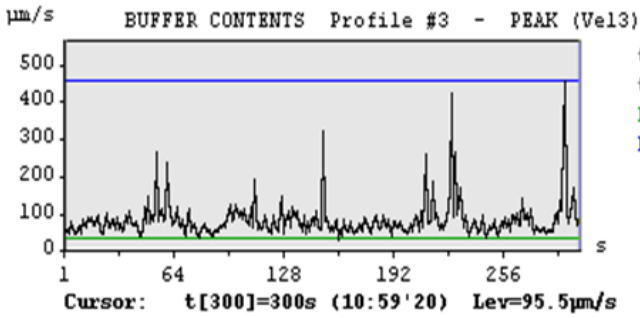
t0=1s
t1=300s
Lmin=6.76mm/s²
Lmax=15.5mm/s²
RMS=7.36mm/s²

Aceleração - RMS
7,36 mm/s²
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=37.6µm/s
Lmax=263µm/s
RMS=130µm/s

Velocidade - RMS
0,130 mm/s
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=34.3µm/s
Lmax=457µm/s

Velocidade - Pico
0,457 mm/s
(3,15 Hz / 20 kHz)

Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	365414	7349892	7

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Ponto 3

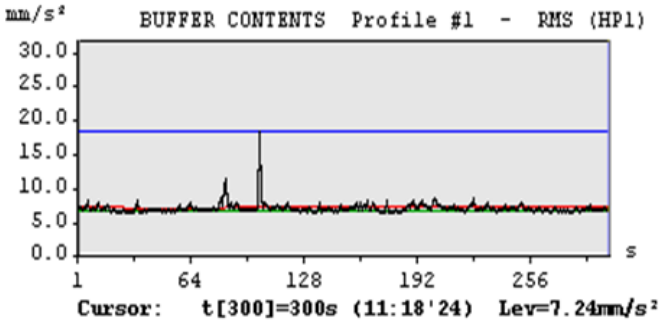
Localização:
Av. General Francisco Glicério x Av. Dona Ana Costa

Vibração		
Acel. RMS	**Vel. RMS**	**Vel. Pico**
7,41 mm/s^2	0,143 mm/s	0,229 mm/s

- Ponto importante para avaliação de vibração devido à presença de construção histórica.
- Nível de vibração dentro do limiar de percepção.

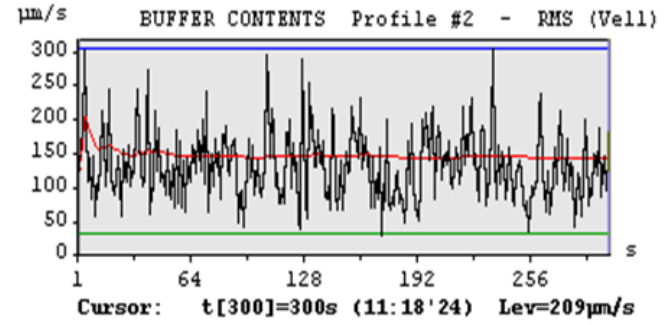
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	3	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos - VLT		
Intervalo de Registros:	1 s	**Data:**	15/7/2008
Frequência de amostragem:	125 ms	**Horário inicial:**	11:13:24
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s²	**Horário final:**	11:18:24

Resultados da Medição



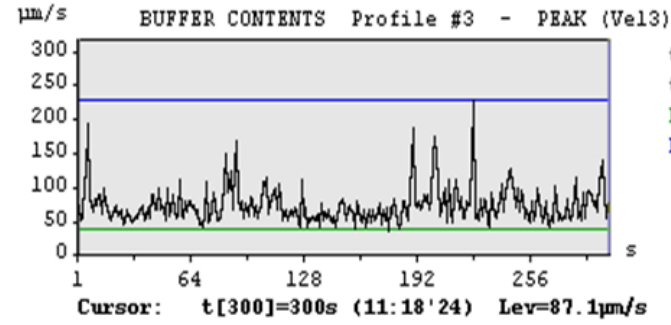
t0=1s
t1=300s
Lmin=6.76mm/s²
Lmax=18.4mm/s²
RMS=7.40mm/s²

Aceleração - RMS
7,4 mm/s²
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=33.5µm/s
Lmax=305µm/s
RMS=143µm/s

Velocidade - RMS
1,143 mm/s
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=39.8µm/s
Lmax=229µm/s

Velocidade - Pico
0,229 mm/s
(3,15 Hz / 20 kHz)

Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364501	7349742	7

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Ponto 4

Localização:
Rua Marques de São Vicente, 68.

Nível de ruído equivalente (L_{eq})
60,3 dB(A)

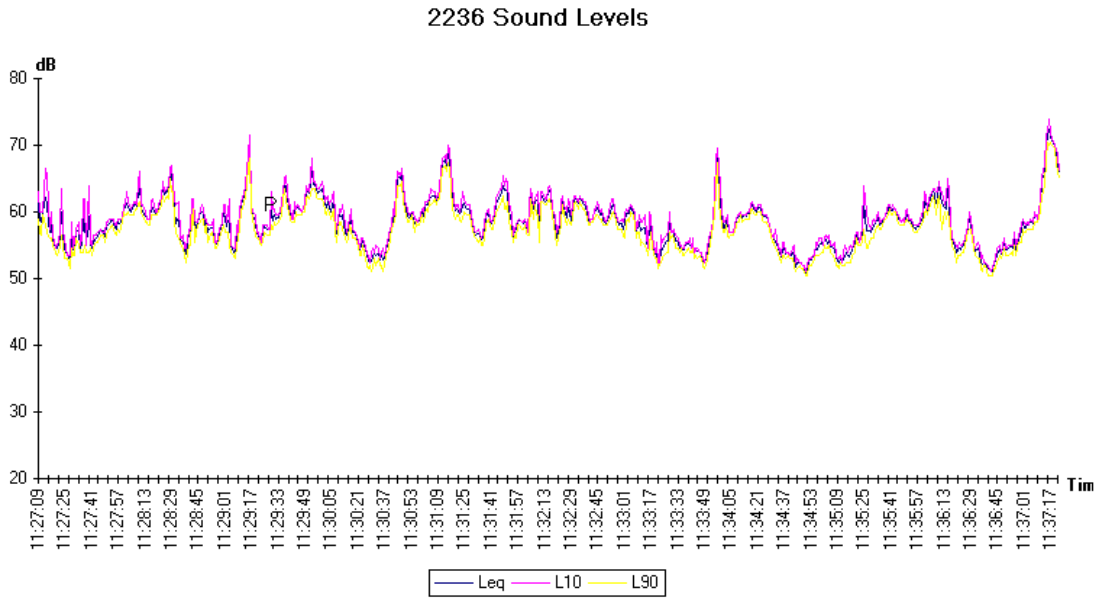
Vibração		
Acel. RMS	**Vel. RMS**	**Vel. Pico**
7,08 mm/s^2	0,145 mm/s	0,359 mm/s

- Área mista, predominantemente residencial: padrão de ruído diurno de 55 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal (NBR-10151).
- A fonte sonora predominante é o tráfego de veículos.
- Nível de vibração acima do limiar de percepção.

Informações Gerais			
Ponto de Medição:	4	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos		

Resultados			
Intervalo de *Logging* (seg):	1	**Data:**	15/jul/08
Detector e Faixa de Frequência:		**Início:**	11:27:09
RMSA	Fast	**Final:**	11:37:22
PeakL			
Banda de Medição:	30-110 dB		
		Total Leq:	60,3 dB
		Total L10:	62,5 dB
		Total L90:	53,5 dB

Registro Gráfico



Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	**Model: 2236**	**Serial number: 1879909**

According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1

Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363725	7349411	9

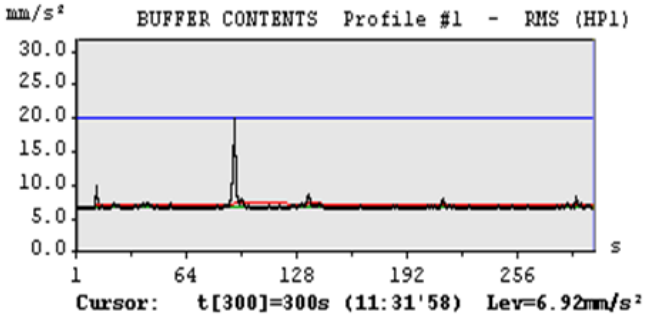
Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Rua Marques de São Vicente, 68

Pausa devido a passagem de caminhão próximo ao microfone.

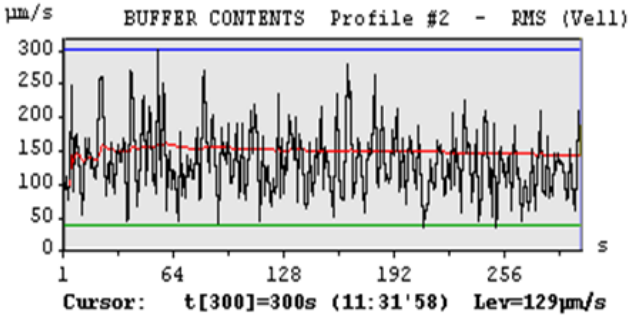
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	4	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos - VLT		
Intervalo de Registros:	1 s	**Data:**	15/7/2008
Frequência de amostragem:	125 ms	**Horário inicial:**	11:26:58
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s²	**Horário final:**	11:31:58

Resultados da Medição



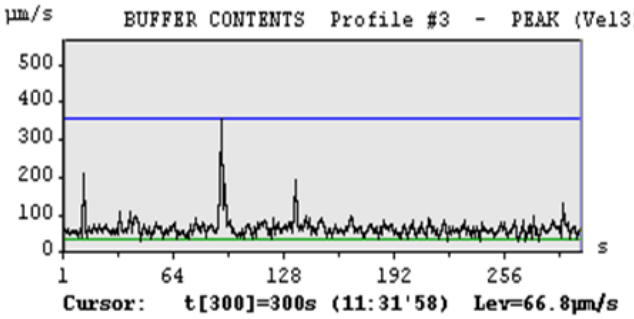
t0=1s
t1=300s
Lmin=6.68mm/s²
Lmax=20.2mm/s²
RMS=7.08mm/s²

Aceleração - RMS
7,08 mm/s²
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=39.8µm/s
Lmax=302µm/s
RMS=144µm/s

Velocidade - RMS
0,144 mm/s
(0,8 Hz / 20 kHz)



t0=1s
t1=300s
Lmin=34.3µm/s
Lmax=359µm/s

Velocidade - Pico
0,359 mm/s
(3,15 Hz / 20 kHz)

Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363725	7349411	9

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Ponto 5

Localização:
Rua Doutor Gaspar Ricardo, 52

Nível de ruído equivalente (L_{eq})
61,8 dB(A)

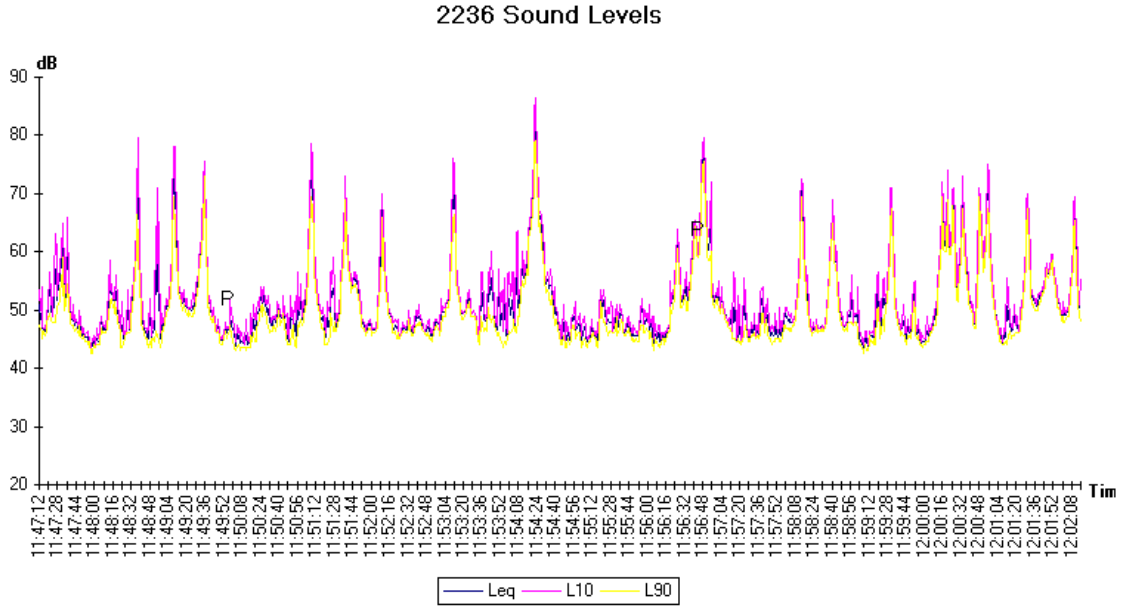
Vibração		
Acel. RMS	**Vel. RMS**	**Vel. Pico**
7,24 mm/s^2	0,143 mm/s	0,389 mm/s

- Área mista, predominantemente residencial: padrão de ruído diurno de 55 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal (NBR-10151).
- A fonte sonora predominante é o tráfego de veículos.
- Nível de vibração acima do limiar de percepção.

Informações Gerais			
Ponto de Medição:	5	**Operador:**	Eduardo Murgel
Localização:	Santos		

Resultados			
Intervalo de *Logging* (seg):	1	**Data:**	15/jul/08
Detector e Faixa de Frequência:		**Início:**	11:47:12
RMSA	Fast	**Final:**	12:02:16
PeakL			
Banda de Medição:	30-110 dB		
		Total Leq:	61,8 dB
		Total L10:	60,5 dB
		Total L90:	45,0 dB

Registro Gráfico



Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	**Model: 2236**	**Serial number: 1879909**

According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)

Comentários

Coordenadas UTM (Datum SAD 69)

Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	362892	7349200	10

Eng. Eduardo Murgel
CREA - SP. 144.082/D

Rua Doutor Gaspar Ricardo, 52

Pausas para "curiosos" conversando com os técnicos.