

**RELATÓRIO SOBRE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS GERADAS PELA  
MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES NA ÁREA DA  
CONSTRUÇÃO DOS FUTUROS VIADUTOS DE ACESSO E SAÍDA DAS  
INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS DA EMPRESA LIBRA**

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Área de interesse no estudo de emissões atmosféricas.....	3
3. Tráfego e caracterização da frota de veículos .....	7
4. Fatores de emissão.....	8
5. Estimativas de Emissões.....	9
6. REFERÊNCIAS.....	15

## 1. INTRODUÇÃO

Visando atender à solicitação de esclarecimentos apresentada pela Prefeitura Municipal de Santos no que se refere às emissões atmosféricas a serem geradas em função da alteração do tráfego de veículos automotores com a implantação futura de um conjunto de viadutos de acesso e saída da área das instalações portuárias, tanto para carga como descarga, principalmente de containers, foi realizado o presente estudo, apresentando um quadro comparativo das estimativas de emissões atmosféricas geradas pela movimentação atual e futura de veículos nesta área específica.

As principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos das atividades portuárias referem-se às emissões geradas pela movimentação de veículos, principalmente de caminhões, destacando entre os principais poluentes as emissões de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarbonetos Totais (HC), Óxidos de Nitrogênio (NOx), Óxidos de Enxofre (SOx) e Material Particulado (MP).

Para viabilizar a realização do estudo comparativo das estimativas de emissões, foram feitas as considerações descritas a seguir.

## 2. ÁREA DE INTERESSE NO ESTUDO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Definiu-se como área de interesse para este estudo o trecho entre os Gates 16 e 18, incluindo a Av. Governador Mário Covas Jr e os trechos internos da área portuária. Para um estudo comparativo de emissões, foram definidos dois cenários: o Cenário Atual e o Cenário Futuro.

### 2.1. Cenário Atual

A Figura 2.1-1 mostra a configuração da infraestrutura existente e rotas de tráfego de veículos atualmente utilizadas neste Cenário Atual. Visando o cálculo das estimativas de emissões atmosféricas, as rotas e respectivas distâncias percorridas pelos veículos neste cenário foram definidas da seguinte forma:

- Trecho 1.1: veículos que percorrem na Av. Gov. Mário Covas Jr, sentido Ponta da Praia, desde a passagem em frente ao *Gate* 16 até entrada pelo *Gate* 18, seguindo até o ponto médio da área interna para carga/descarga. Estima-se que estes veículos percorrem um total de 1.164 metros dentro da área de interesse.
- Trecho 1.2: veículos que percorrem na Av. Gov. Mário Covas Jr, sentido Alemoa desde a passagem em frente ao *Gate* 18 até entrada pelo *Gate* 16, seguindo até o ponto médio da área interna para carga/descarga. Estima-se que estes veículos percorrem um total de 1.152 metros.
- Trecho 1.3: veículos que vêm da Ponta da Praia pela Av. Gov. Mário Covas Jr, sentido Alemoa, com o trecho desde a entrada pelo *Gate* 18, seguindo até o ponto médio da área interna para carga/descarga. Estima-se que neste percurso os veículos percorrem 415 metros.
- Trecho 1.4: trecho que percorrem os veículos que após carga/descarga no ponto médio da área interna dirigem-se para saída pelo *Gate* 18, seguindo pela Av. Gov. Mário Covas Jr no sentido

Alemoa até passarem em frente ao *Gate* 16. Estima-se que neste movimento os veículos percorrem 1.131 metros.

- Trecho 1.5: trecho que percorrem os veículos que após carga/descarga no ponto médio da área interna dirigem-se até suas saídas pelo *Gate* 16, seguindo pela Av. Gov. Mário Covas Jr no sentido Alemoa. Estima-se que neste movimento os veículos percorrem 400 metros dentro da área de interesse.
- Trecho 1.6: veículos que após carga/descarga no ponto médio da área interna seguindo pela área interna até passar por traz do *Gate* 16 (e dirigem-se pela rua do Meio até atingir a saída para Via Perimetral). Estima-se que neste movimento os veículos percorrem 378 metros dentro da área de interesse.

## 2.2. Cenário Futuro

A Figura 2.2-1 mostra a área de interesse, incluindo os futuros viadutos para entrada e saída dos veículos, com indicação das rotas do tráfego para o Cenário Futuro, descritas a seguir.

- Trecho 2.1: veículos que percorrem na Av. Gov. Mário Covas Jr, sentido Ponta da Praia, desde a passagem em frente ao *Gate* 16, entrando para o bolsão de estacionamento, seguindo depois pelo futuro viaduto de entrada de veículos até o ponto médio da área interna para carga/descarga. Estima-se que neste percurso os veículos percorrem um total de 1.382 metros.
- Trecho 2.2: veículos que após carga/descarga no ponto médio da área interna, seguem depois por rua do Meio até suas saídas pelo futuro viaduto de saída de veículos, seguindo pela Av. Gov. Mário Covas Jr, sentido Alemoa, até passar em frente ao atual *Gate* 16. Estima-se que neste percurso os veículos percorrem 1.154 metros.
- Trecho 2.3: veículos que após carga/descarga no ponto médio da área interna e seguem pela área interna até passar por traz do *Gate* 16 (e dirigem-se pela rua do Meio até atingir a saída para Via Perimetral). Estima-se que neste movimento os veículos percorrem 378 metros dentro da área de interesse.

Inserir Figura 2.1-1 A3

Figura 2.1-1 - Cenário Atual - rotas de tráfego de veículos na área de interesse

Inserir Figura 2.1-2 A3

Figura 2.2-1 - Cenário Futuro - rotas de tráfego de veículos na área de interesse

### 3. TRÁFEGO E CARACTERIZAÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS

Os dados de tráfego, bem como a caracterização dos diferentes tipos de veículos que transitam na área de interesse foram baseados no levantamento realizado durante 3 dias (01/10/2014 a 03/10/2014) no período das 05:00h às 19:00h, identificando os volumes horários de tráfego nos diferentes tipos de movimento realizados pelos veículos envolvendo os *Gates* 16 e 18, atualmente existentes na Av. Governador Mário Covas Jr, constantes do “Relatório Executivo de Estudo de Tráfego” anexo ao “Estudo de Impacto de Tráfego da Solução de Entrada e Bolsão do PLTS” (RT-CAQP020-1/2A1-001) elaborado pela empresa EBEI – Outubro/2014 (EBEI, 2014). Na Tabela 3-1 é apresentado resumo do tráfego de veículos na área entre os atuais *Gates* 16 e 18, levantado pelo referido estudo, especificando as entradas e saídas de veículos da área portuária.

**Tabela 3-1 - Resumo do tráfego na área portuária, segundo levantamento realizado pela empresa EBEI - Outubro/2014 (EBEI, 2014)**

TRAFEGO DE VEICULOS (ENTRADA E SAIDA) DO TERMINAL PORTUÁRIO SEGUNDO LEVANTAMENTO REALIZADO PELA EMPRESA EBEI - OUTUBRO/2014								
TRAJETO	Auto-moveis	Caminhões						Moto-cicletas
		2 eixos	3 eixos	4 eixos	5 eixos	6 eixos	7 eixos	
Entrada pelo Portão 18, vindo da Alemoa (Mov.2.5) <sup>(1)</sup>	303	32	53	107	144	45		56
Entrada pelo Portão 18, vindo da P.da Praia (Mov.2.3) <sup>(1)</sup>	261	41	22	55	22			45
Entrada pelo Portão 16, vindo da P.da Praia (Mov 1.3) <sup>(1)</sup>	631	30	26			65	59	241
<b>Sub-Total - Entradas</b>	<b>1195</b>	<b>103</b>	<b>101</b>	<b>162</b>	<b>166</b>	<b>110</b>	<b>59</b>	<b>342</b>
Saída pelo Portão 18, segue sentido Alemoa (Mov 2.4) <sup>(1)</sup>	29	23	19	26	28			24
Saída pelo Portão 16, segue sentido Alemoa (Mov 1.1) <sup>(1)</sup>	429		29	42	40	42		28
Saída pela via interna até sair na Perimetral <sup>(2)</sup>	737	80	53	94	98	68	59	290
<b>Sub-Total - Sairas</b>	<b>1195</b>	<b>103</b>	<b>101</b>	<b>162</b>	<b>166</b>	<b>110</b>	<b>59</b>	<b>342</b>

(1) - Movimentos dos veículos identificados no estudo de trafego da empresa EBEI - 2014;  
(2)- Veículos com saída pela via interna considerando a diferença entre as entradas e saídas contabilizadas nos Portões 16 e 18.

Com relação aos automóveis, considerando que as emissões variam de acordo com o tipo de combustível consumido, a frota foi classificada, considerando a mesma composição da frota de automóveis circulante na Região Metropolitana da Baixada Santista, de acordo com os dados constantes do relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2014 (CETESB, 2015), quais sejam: 29,36% dos automóveis consumindo gasolina, 1,20% a etanol e 69,44% com tecnologia flex. De acordo com mesma referência, as motocicletas foram classificadas como 79,01% consumindo gasolina e o restante 20,99% com tecnologia flex.

As Tabelas 3-2 e 3-3 apresentam os resumos das composições das frotas de veículos por trechos de movimentação consideradas no presente estudo para os Cenários Atual e Futuro, respectivamente, de acordo com as premissas especificadas neste estudo e incluindo ainda as seguintes definições estabelecidas pelo empreendedor:

- a. No Cenário Atual, todos os veículos, cujas saídas da área portuária não foram identificadas no Estudo de Tráfego da EBEI-2014, têm saída pela rua do Meio até atingir a Avenida Perimetral;
- b. No Cenário Futuro, o acesso de todos os veículos à área portuária, entre os canais 4 e 6, se fará pelo futuro viaduto de entrada;

- c. No Cenário Futuro, estima-se que apenas 10% da atual frota de 1195 automóveis por dia, terão acesso à área portuária, uma vez que os trabalhadores dos terminais atendidos pelo viaduto passarão a adentrar a área somente por meio de veículos coletivos (vans);
- d. Não haverá acesso de motocicletas à área portuária no Cenário Futuro;
- e. No Cenário Futuro, os caminhões de 6 e 7 eixos, em função da padronização dos *gates* de saída, deverão ser encaminhados para sua saída da área portuária pela rua Interna até atingir a Avenida Perimetral.

Tabela 3-2 - Cenário Atual - Resumo do tráfego atual de veículos por trechos de rotas na área portuária.

Veículo	Tipo	Distribuição de Veículos (veic./dia)					
		Entrada de Veículos			Saída de Veículos		
		Trecho 1.1	Trecho 1.2	Trecho 1.3	Trecho 1.4	Trecho 1.5	Trecho 1.6
Automóvel	Gasolina	89	185	77	9	126	216
	Etanol	4	8	3	0	5	9
	Flex	210	438	181	20	298	512
Caminhão	Médio	32	30	41	23	0	80
	Pesado	349	150	99	73	153	372
Motocicleta	Gasolina	44	190	36	19	22	229
	Flex	12	51	9	5	6	61

Tabela 3-3 - Cenário Futuro - Resumo do tráfego futuro de veículos por trechos de rotas na área portuária.

Veículo	Tipo	Distribuição de Veículos (veic./dia)		
		Entrada de Veículos	Saída de Veículos	
		Trecho 2.1	Trecho 2.2	Trecho 2.3
Automóvel	Gasolina	35	35	0
	Etanol	2	2	0
	Flex	83	83	0
Caminhão	Médio	103	23	80
	Pesado	598	184	414

#### 4. FATORES DE EMISSÃO

É sabido que os fatores de emissão de poluentes atmosféricos gerados por veículos automotores vêm sendo reduzidos à medida que novos veículos são fabricados, segundo as diretrizes e restrições estabelecidas pelos Programas PROCONVE e PROMOT do governo federal. Para suprir a carência imediata de informações relativas aos anos de fabricação dos veículos em trânsito nesta área em estudo, foram utilizados os fatores médios de emissão para veículos em uso na RMSP em 2010, constantes do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2010 (CETESB, 2011) os quais são apresentados na Tabela 4-1 a seguir.



Tabela 4-1 - Fatores médios de emissão dos veículos em uso na RMSP em 2010<sup>1</sup> (CETESB, 2011).

Categoria	Combustível	Fatores de emissão (g/km)				
		CO	HC	NOx	MP	
Automóveis	Gasolina	3,00	0,17	0,17	nd	
	Etanol	12,00	1,50	1,12	nd	
	Flex	0,67	0,07	0,07	nd	
Comerciais leves	Gasolina	2,00	0,12	0,13	nd	
	Etanol	13,00	1,41	1,10	nd	
	Flex	0,68	0,07	0,11	nd	
	Diesel	0,48	0,13	2,37	0,07	
Caminhões	Leves	Diesel	0,63	0,20	3,58	0,15
	Médios		0,91	0,29	5,15	0,22
	Pesados		1,18	0,31	6,80	0,19
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,84	0,51	10,23	0,35
	Rodoviários		1,36	0,38	7,75	0,26
Motocicletas	Gasolina	4,20	0,82	0,15	nd	
	Flex	0,37	0,09	0,05	nd	

Consideradas somente as emissões de escapamento.  
nd: não disponível

Ainda com relação aos fatores de emissão pode-se verificar que os caminhões são classificados em leves, médios e pesados, cuja classificação consta do 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários publicados em janeiro de 2011 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011). A classificação é baseada no Peso Bruto Total (PBT) de cada veículo, sendo os caminhões leves com PBT entre 3,5t e 10t, os médios com PBT entre 10t e 15t e os pesados com PBT maiores que 15t. No presente estudo os caminhões com 2 eixos foram considerados como médios e todos os demais como pesados.

## 5. ESTIMATIVAS DE EMISSÕES

A seguir são apresentados os resultados das estimativas de emissões de poluentes atmosféricos calculados para os dois cenários. Para efeito de cálculo da emissão total anual, foi considerado o exercício de atividades nas instalações portuárias durante 300 dias por ano.

### 5.1. Cenário Atual

Nas Tabelas 5.1-1 e 5.1-2 são apresentadas as estimativas de emissões dos diferentes poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego de veículos automotores na área objeto deste estudo, com a movimentação de veículos nas rotas de entrada e de saída, respectivamente, da área portuária. A Tabela 5.1-3 mostra o resumo das emissões do Cenário Atual.

Tabela 5.1-1 - Estimativa de emissões atmosféricas no Cenário Atual pelo tráfego de veículos nas rotas de entrada na área portuária pelos Portões 16 e 18.

Tipo de veículo	Combustível	Poluente	Emissão gerada no Trecho 1.1					Emissão gerada no Trecho 1.2					Emissão gerada no Trecho 1.3					Emissões totais		
			Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) (1)	Trecho 1.1 (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) (1)	Trecho 1.2 (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) (1)	Trecho 1.3 (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	
Automóvel	Gasolina	CO	89	3	1.164,22	0,31	93,25	185	3	1.152,37	0,64	191,87	77	3	414,99	0,10	28,76	1,05	313,88	
		HC	89	0,17	1.164,22	0,02	5,28	185	0,17	1.152,37	0,04	10,87	77	0,17	414,99	0,01	1,63	0,06	17,79	
		NOx	89	0,17	1.164,22	0,02	5,28	185	0,17	1.152,37	0,04	10,87	77	0,17	414,99	0,01	1,63	0,06	17,79	
		MP	89	nd	1.164,22			185	nd	1.152,37			77	nd	414,99					
	Etanol	CO	4	12	1.164,22	0,06	16,76	8	12	1.152,37	0,10	31,41	3	12	414,99	0,01	4,48	0,18	52,66	
		HC	4	1,5	1.164,22	0,01	1,90	8	1,5	1.152,37	0,01	3,93	3	1,5	414,99	0,00	0,56	0,02	6,39	
		NOx	4	1,12	1.164,22	0,00	1,42	8	1,12	1.152,37	0,01	2,93	3	1,12	414,99	0,00	0,42	0,02	4,77	
		MP	4	nd	1.164,22			8	nd	1.152,37			3	nd	414,99					
	Caminhão Médio	Flex	CO	210	0,67	1.164,22	0,16	49,14	438	0,67	1.152,37	0,34	101,45	181	0,67	414,99	0,05	15,10	0,55	165,69
			HC	210	0,07	1.164,22	0,02	5,13	438	0,07	1.152,37	0,04	10,60	181	0,07	414,99	0,01	1,58	0,06	17,31
			NOx	210	0,07	1.164,22	0,02	5,13	438	0,07	1.152,37	0,04	10,60	181	0,07	414,99	0,01	1,58	0,06	17,31
			MP	210	nd	1.164,22			438	nd	1.152,37			181	nd	414,99				
Diesel		CO	32	0,91	1.164,22	0,03	10,17	30	0,91	1.152,37	0,03	9,44	41	0,91	414,99	0,02	4,64	0,08	24,25	
		HC	32	0,29	1.164,22	0,01	3,24	30	0,29	1.152,37	0,01	3,01	41	0,29	414,99	0,00	1,48	0,03	7,73	
		NOx	32	5,15	1.164,22	0,19	57,56	30	5,15	1.152,37	0,18	53,41	41	5,15	414,99	0,09	26,29	0,46	137,26	
		MP	32	0,22	1.164,22	0,01	2,46	30	0,22	1.152,37	0,01	2,28	41	0,22	414,99	0,00	1,12	0,02	5,86	
Caminhão Pesado		SOX(2)	CO	32	0,13	1.164,22	0,00	1,45	30	0,13	1.152,37	0,00	1,35	41	0,13	414,99	0,00	0,66	0,01	3,46
			HC	349	1,18	1.164,22	0,48	143,83	150	1,18	1.152,37	0,20	61,19	99	1,18	414,99	0,05	14,54	0,73	219,57
			NOx	349	0,31	1.164,22	0,13	37,79	150	0,31	1.152,37	0,05	16,08	99	0,31	414,99	0,01	3,82	0,19	57,68
			MP	349	6,8	1.164,22	2,76	828,88	150	6,8	1.152,37	1,18	352,63	99	6,8	414,99	0,28	83,81	4,22	1.265,31
	Diesel	CO	349	0,19	1.164,22	0,08	23,16	150	0,19	1.152,37	0,03	9,85	99	0,19	414,99	0,01	2,34	0,12	35,35	
		HC	349	0,19	1.164,22	0,08	23,16	150	0,19	1.152,37	0,03	9,85	99	0,19	414,99	0,01	2,34	0,12	35,35	
		NOx	349	0,19	1.164,22	0,08	23,16	150	0,19	1.152,37	0,03	9,85	99	0,19	414,99	0,01	2,34	0,12	35,35	
		MP	349	0,19	1.164,22	0,08	23,16	150	0,19	1.152,37	0,03	9,85	99	0,19	414,99	0,01	2,34	0,12	35,35	
	Totais	Gasolina	CO	44	4,2	1.164,22	0,22	64,90	190	4,2	1.152,37	0,92	275,88	36	4,2	414,99	0,06	18,82	1,20	359,61
			HC	44	0,82	1.164,22	0,04	12,67	190	0,82	1.152,37	0,18	53,86	36	0,82	414,99	0,01	3,68	0,23	70,21
			NOx	44	0,15	1.164,22	0,01	2,32	190	0,15	1.152,37	0,03	9,85	36	0,15	414,99	0,00	0,67	0,04	12,84
			MP	44	nd	1.164,22			190	nd	1.152,37			36	nd	414,99				
Flex		CO	12	0,37	1.164,22	0,01	1,52	51	0,37	1.152,37	0,02	6,52	9	0,37	414,99	0,00	0,41	0,03	8,46	
		HC	12	0,09	1.164,22	0,00	0,37	51	0,09	1.152,37	0,01	1,59	9	0,09	414,99	0,00	0,10	0,01	2,06	
		NOx	12	0,05	1.164,22	0,00	0,21	51	0,05	1.152,37	0,00	0,88	9	0,05	414,99	0,00	0,06	0,00	1,14	
		MP	12	nd	1.164,22			51	nd	1.152,37			9	nd	414,99					
SOX		CO					1,27	379,59			2,26	677,76			0,29	86,77	3,81	1.144,12		
		HC					0,22	66,39			0,33	99,93			0,04	12,84	0,60	179,17		
		NOx					3,00	900,80			1,47	441,18			0,38	114,45	4,85	1.456,43		
		MP					0,09	25,62			0,04	12,13			0,01	3,46	0,14	41,22		
						0,08	24,61			0,04	11,20			0,01	3,01	0,13	38,82			

(1) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2010 (CETESB, 2011), na velocidade de 31,5 km/h;  
(2) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2009 (CETESB, 2010)

**Tabela 5.1-2- Estimativa de emissões atmosféricas no Cenário Atual pelo tráfego de veículos nas rotas de saída da área portuária pelos Portões 16 e 18 e rua do Meio.**

Tipo de veículo	Combustível	Poluente	CENÁRIO ATUAL - Estimativa de emissão de poluentes atmosféricos gerados pela SAÍDA de veículos automotores na área portuária						Emissões totais										
			Emissão gerada no Trecho 1.4			Emissão gerada no Trecho 1.5			Emissão gerada no Trecho 1.6			Emissões totais							
			Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) <sup>(1)</sup>	Trecho (m)	Diária (kg/dia)	Annual (t/ano)	Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) <sup>(1)</sup>	Trecho (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) <sup>(1)</sup>	Trecho (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)		
Automóvel	Gasolina	CO	9	3	1.130,50	0,03	9,16	126	3	400,23	0,15	45,39	216	3	378,34	0,25	73,55	0,43	128,09
		HC	9	0,17	1.130,50	0,00	0,52	126	0,17	400,23	0,01	2,57	216	0,17	378,34	0,01	4,17	0,02	7,26
		NOx	9	0,17	1.130,50	0,00	0,52	126	0,17	400,23	0,01	2,57	216	0,17	378,34	0,01	4,17	0,02	7,26
		MIP	9	nd	1.130,50	0,00	0,00	126	nd	400,23	0,00	0,00	216	nd	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		CO	0	1,5	1.130,50	0,00	0,00	5	1,5	400,23	0,00	0,90	9	1,5	378,34	0,01	1,53	0,01	2,43
		NOx	0	1,12	1.130,50	0,00	0,00	5	1,12	400,23	0,00	0,67	9	1,12	378,34	0,00	1,14	0,01	1,82
	Etanol	MIP	0	nd	1.130,50	0,00	0,00	5	nd	400,23	0,00	0,00	9	nd	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		CO	20	0,67	1.130,50	0,02	4,54	298	0,67	400,23	0,08	23,97	512	0,67	378,34	0,13	38,94	0,22	67,45
		HC	20	0,07	1.130,50	0,00	0,47	298	0,07	400,23	0,01	2,50	512	0,07	378,34	0,01	4,07	0,02	7,05
		NOx	20	0,07	1.130,50	0,00	0,47	298	0,07	400,23	0,01	2,50	512	0,07	378,34	0,01	4,07	0,02	7,05
		MIP	20	nd	1.130,50	0,00	0,00	298	nd	400,23	0,00	0,00	512	nd	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		CO	23	0,91	1.130,50	0,02	7,10	0	0,91	400,23	0,00	0,00	80	0,91	378,34	0,03	8,26	0,05	15,36
Caminhão Médio	Diesel	HC	23	0,29	1.130,50	0,01	2,26	0	0,29	400,23	0,00	0,00	80	0,29	378,34	0,01	2,63	0,02	4,90
		NOx	23	5,15	1.130,50	0,13	40,17	0	5,15	400,23	0,00	0,00	80	5,15	378,34	0,16	46,76	0,29	86,94
		MIP	23	0,22	1.130,50	0,01	1,72	0	0,22	400,23	0,00	0,00	80	0,22	378,34	0,01	2,00	0,01	3,71
		SOx <sup>(2)</sup>	23	0,13	1.130,50	0,00	1,01	0	0,13	400,23	0,00	0,00	80	0,13	378,34	0,00	1,18	0,01	2,19
		CO	73	1,18	1.130,50	0,10	29,21	153	1,18	400,23	0,07	21,68	372	1,18	378,34	0,17	49,82	0,34	100,71
		HC	73	0,31	1.130,50	0,03	7,67	153	0,31	400,23	0,02	5,69	372	0,31	378,34	0,04	13,09	0,09	26,46
Caminhão Pesado	Diesel	NOx	73	6,8	1.130,50	0,56	168,35	153	6,8	400,23	0,42	124,92	372	6,8	378,34	0,96	287,11	1,93	580,39
		MIP	73	0,19	1.130,50	0,02	4,70	153	0,19	400,23	0,01	3,49	372	0,19	378,34	0,03	8,02	0,05	16,22
		SOx <sup>(2)</sup>	73	0,19	1.130,50	0,02	4,70	153	0,19	400,23	0,01	3,49	372	0,19	378,34	0,03	8,02	0,05	16,22
		CO	19	4,2	1.130,50	0,09	27,06	22	4,2	400,23	0,04	11,09	229	4,2	378,34	0,36	109,17	0,49	147,32
		HC	19	0,82	1.130,50	0,02	5,28	22	0,82	400,23	0,01	2,17	229	0,82	378,34	0,07	21,31	0,10	28,76
		NOx	19	0,15	1.130,50	0,00	0,97	22	0,15	400,23	0,00	0,40	229	0,15	378,34	0,01	3,90	0,02	5,26
Motocicletas	Gasolina	MIP	19	nd	1.130,50	0,00	0,00	22	nd	400,23	0,00	0,00	229	nd	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		CO	5	0,37	1.130,50	0,00	0,63	6	0,37	400,23	0,00	0,27	61	0,37	378,34	0,01	2,56	0,01	3,46
		HC	5	0,09	1.130,50	0,00	0,15	6	0,09	400,23	0,00	0,06	61	0,09	378,34	0,00	0,62	0,00	0,84
		NOx	5	0,05	1.130,50	0,00	0,08	6	0,05	400,23	0,00	0,04	61	0,05	378,34	0,00	0,35	0,00	0,47
		MIP	5	nd	1.130,50	0,00	0,00	6	nd	400,23	0,00	0,00	61	nd	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		CO	5	0,37	1.130,50	0,00	0,63	6	0,37	400,23	0,00	0,27	61	0,37	378,34	0,01	2,56	0,01	3,46
Totais	Flex	CO				0,26	77,71				0,37	109,60			0,98	294,56	1,61	481,86	
		HC				0,05	16,37				0,05	13,90			0,16	47,43	0,26	77,70	
		NOx				0,70	210,57				0,44	131,10			1,16	347,50	2,30	689,17	
		MIP				0,02	6,42				0,01	3,49			0,03	10,02	0,07	19,93	
		SOx				0,02	5,72				0,01	3,49			0,03	9,20	0,06	18,41	
		CO				0,26	77,71				0,37	109,60			0,98	294,56	1,61	481,86	

(1) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2010 (CETESB, 2011), na velocidade de 31,5 km/h;  
 (2) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2009 (CETESB, 2010)

Tabela 5.1-3 - Resumo das estimativas de emissões atmosféricas no Cenário Atual pelo tráfego de veículos na área portuária.

<b>CENÁRIO ATUAL - Resumo das Emissões Atmosféricas</b>						
<b>Poluente</b>	<b>Trechos de Entrada</b>		<b>Trechos de Saida</b>		<b>Totais Gerais</b>	
	<b>Diaria (kg/dia)</b>	<b>Anual (kg/ano)</b>	<b>Diaria (kg/dia)</b>	<b>Anual (kg/ano)</b>	<b>Diaria (kg/dia)</b>	<b>Anual (kg/ano)</b>
<b>CO</b>	<b>3,81</b>	<b>1.144,12</b>	<b>1,61</b>	<b>481,86</b>	<b>5,42</b>	<b>1.625,98</b>
<b>HC</b>	<b>0,60</b>	<b>179,17</b>	<b>0,26</b>	<b>77,70</b>	<b>0,86</b>	<b>256,86</b>
<b>NOx</b>	<b>4,85</b>	<b>1.456,43</b>	<b>2,30</b>	<b>689,17</b>	<b>7,15</b>	<b>2.145,60</b>
<b>MP</b>	<b>0,14</b>	<b>41,22</b>	<b>0,07</b>	<b>19,93</b>	<b>0,20</b>	<b>61,15</b>
<b>SOx</b>	<b>0,13</b>	<b>38,82</b>	<b>0,06</b>	<b>18,41</b>	<b>0,19</b>	<b>57,23</b>

## 5.2. Cenário Futuro

A Tabela 5.2-1 apresenta a estimativa de emissões atmosféricas geradas pelo tráfego de veículos para o Cenário Futuro, considerando as rotas principais de entrada e saída da área portuária com utilização dos futuros viadutos e ainda a saída por rua do Meio até atingir a Perimetral.

Tabela 5.2-1 - Estimativa de emissões atmosféricas no Cenário Futuro pelo tráfego de veículos na entrada e saída de veículos na área portuária.

CENÁRIO FUTURO - Estimativa de emissão de poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego de veículos automotores na área portuária																			
Tipo de veículo	Combustível	Poluente	Emissão gerada na Entrada de veículos - Trecho 2.1					Emissão gerada na Saída dos veículos- Trecho 2.2					Emissões totais						
			Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) (1)	Trecho 2.1 (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Frota/dia	Fator de Emissão (g/km) (1)	Trecho 2.2 (m)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)	Diária (kg/dia)	Annual (kg/ano)					
Automóvel	Gasolina	CO	35	3	1.382,14	0,15	43,54	35	3	1.153,51	0,12	36,34	0	3	378,34	0,00	0,00	0,27	79,87
		HC	35	0,17	1.382,14	0,01	2,47	35	0,17	1.153,51	0,01	2,06	0	0,17	378,34	0,00	0,00	0,02	4,53
		NOx	35	0,17	1.382,14	0,01	2,47	35	0,17	1.153,51	0,01	2,06	0	0,17	378,34	0,00	0,00	0,02	4,53
	Etanol	MP	35	nd	1.382,14			35	nd	1.153,51			0	nd	378,34	0,00	0,00		
		CO	2	1,2	1.382,14	0,03	9,95	2	1,2	1.153,51	0,03	8,31	0	1,2	378,34	0,00	0,00	0,06	18,26
		HC	2	1,5	1.382,14	0,00	1,24	2	1,5	1.153,51	0,00	1,04	0	1,5	378,34	0,00	0,00	0,01	2,28
Caminhão Médio	Diesel	NOx	2	1,12	1.382,14	0,00	0,93	2	1,12	1.153,51	0,00	0,78	0	1,12	378,34	0,00	0,00	0,01	1,70
		MP	2	nd	1.382,14			2	nd	1.153,51			0	nd	378,34	0,00	0,00		
		CO	83	0,67	1.382,14	0,08	23,06	83	0,67	1.153,51	0,06	19,24	0	0,67	378,34	0,00	0,00	0,14	42,30
	Flex	HC	83	0,07	1.382,14	0,01	2,41	83	0,07	1.153,51	0,01	2,01	0	0,07	378,34	0,00	0,00	0,01	4,42
		NOx	83	0,07	1.382,14	0,01	2,41	83	0,07	1.153,51	0,01	2,01	0	0,07	378,34	0,00	0,00	0,01	4,42
		MP	83	nd	1.382,14			83	nd	1.153,51			0	nd	378,34	0,00	0,00		
Caminhão Pesado	Diesel	CO	103	0,91	1.382,14	0,13	38,86	23	0,91	1.153,51	0,02	7,24	80	0,91	378,34	0,03	8,26	0,18	54,37
		HC	103	0,29	1.382,14	0,04	12,39	23	0,29	1.153,51	0,01	2,31	80	0,29	378,34	0,01	2,63	0,06	17,33
		NOx	103	5,15	1.382,14	0,73	219,95	23	5,15	1.153,51	0,14	40,99	80	5,15	378,34	0,16	46,76	1,03	307,70
	SOx (4)	MP	103	0,22	1.382,14	0,03	9,40	23	0,22	1.153,51	0,01	1,75	80	0,22	378,34	0,01	2,00	0,04	13,14
		CO	103	0,13	1.382,14	0,02	5,55	23	0,13	1.153,51	0,00	1,03	80	0,13	378,34	0,00	1,18	0,03	7,77
		NOx	103	1,18	1.382,14	0,98	292,59	184	1,18	1.153,51	0,25	75,14	414	1,18	378,34	0,18	55,45	1,41	423,17
Motocicletas	Gasolina	HC	598	0,31	1.382,14	0,26	76,87	184	0,31	1.153,51	0,07	19,74	414	0,31	378,34	0,05	14,57	0,37	111,17
		NOx	598	6,8	1.382,14	5,62	166,61	184	6,8	1.153,51	1,44	432,98	414	6,8	378,34	1,07	319,53	8,13	2.438,61
		SOx (4)	598	0,19	1.382,14	0,16	47,11	184	0,19	1.153,51	0,04	12,10	414	0,19	378,34	0,03	8,93	0,23	68,14
	Flex	CO	0	4,2	1.382,14	0,00	0,00	0	4,2	1.153,51	0,00	0,00	0	4,2	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		HC	0	0,82	1.382,14	0,00	0,00	0	0,82	1.153,51	0,00	0,00	0	0,82	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		NOx	0	0,15	1.382,14	0,00	0,00	0	0,15	1.153,51	0,00	0,00	0	0,15	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Totais	Gasolina	MP	0	nd	1.382,14			0	nd	1.153,51			0	nd	378,34	0,00	0,00		
		CO	0	0,37	1.382,14	0,00	0,00	0	0,37	1.153,51	0,00	0,00	0	0,37	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		HC	0	0,09	1.382,14	0,00	0,00	0	0,09	1.153,51	0,00	0,00	0	0,09	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
	Flex	NOx	0	0,05	1.382,14	0,00	0,00	0	0,05	1.153,51	0,00	0,00	0	0,05	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
		MP	0	nd	1.382,14			0	nd	1.153,51			0	nd	378,34	0,00	0,00		
		CO	0	0,37	1.382,14	0,00	0,00	0	0,37	1.153,51	0,00	0,00	0	0,37	378,34	0,00	0,00	0,00	0,00
SOx	HC				1,36	408,00				0,49	146,26				0,21	63,71	2,06	617,97	
	NOx				0,32	95,37				0,09	27,15				0,06	17,20	0,47	139,73	
	MP				6,37	1.911,85				1,60	478,82				1,22	366,29	9,19	2.756,96	
Totais	SOx	MP			0,19	56,51				0,05	13,85				0,04	10,93	0,27	81,28	
		CO				0,18	52,66				0,04	13,13				0,03	10,11	0,25	75,90
		NOx																	

(1) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2010 (CFTSP, 2011), na velocidade de 31,5 km/h;  
(2) - Fator de emissão constante do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2009 (CFTSP, 2010)

### 5.3. Variação das emissões atmosféricas

A Tabela 5.3-1 mostra o resumo dos resultados finais de emissões atmosféricas para os Cenários Atual e Futuro, bem como a variação comparativa.

Tabela 5.3-1 - Resumo das estimativas de emissões atmosféricas para os Cenários Atual e Futuro

Poluentes	Emissões Atmosféricas				Variação das emissões totais		
	Cenário Atual		Cenário Futuro		Diaria (kg/dia)	Anual (kg/ano)	Variação (%)
	Diaria (kg/dia)	Anual (kg/ano)	Diaria (kg/dia)	Anual (kg/ano)			
CO	5,42	1.625,98	2,06	617,97	-3,36	-1.008,01	-62,00
HC	0,86	256,86	0,47	139,73	-0,39	-117,14	-45,60
NOx	7,15	2.145,60	9,19	2.756,96	2,04	611,36	28,50
MP	0,20	61,15	0,27	81,28	0,07	20,13	32,91
SOx	0,19	57,23	0,25	75,90	0,06	18,67	32,62

Inicialmente vale ressaltar que as emissões de alguns poluentes atmosféricos gerados pelos veículos na área de interesse são muito pouco significativas, como por exemplo, as emissões de Material Particulado (MP) e Óxidos de Enxofre (SOx) com valores abaixo de 0,30 kg/dia ou 90 kg/ano, tanto no Cenário Atual como no Futuro. Os Hidrocarbonetos Totais (HC) também têm valores pouco significativos, abaixo de 1,0 kg/dia (0,87 no Cenário Atual e 0,47kg/dia no Futuro). Pode-se verificar também que o Monóxido de Carbono (CO) apresenta uma redução significativa de 62%, passando dos atuais 1.625,98 kg/ano para 617,97 kg/ano no Cenário Futuro. Tal redução teve uma participação significativa das reduções do tráfego de automóveis e o não acesso das motocicletas à área portuária no Cenário Futuro. Haverá um incremento menor que 30% nas emissões de Óxidos de Nitrogênio (NOx).

Atualmente não há legislação que exija compensação por emissões de fontes móveis. A compensação por emissões atmosféricas só é requerida para fontes estacionárias, a partir de determinada quantidade de emissão, conforme descrito no art. 12 do Decreto Estadual nº 59.113/13:

*“Artigo 12 - Devem se submeter, após a publicação do PREFE ou de outros programas previstos no § 5º do artigo 6º, às regras de licenciamento, conforme estabelecido no artigo anterior, os novos empreendimentos e ampliações de existentes, cujo total de emissões adicionadas seja igual ou superior a:*

*I - material particulado (MP): 100 t/ano;*

*II - óxidos de nitrogênio (NOx): 40 t/ano;*

*III - compostos orgânicos voláteis, exceto metano (COVs, não-CH4): 40 t/ano;*

*IV - óxidos de enxofre (SOx): 250 t/ano.”*

Como pode-se observar, o aumento anual estimado para o aumento de MP, NOx e SOx (0,081 t/ano, 2,76 t/ano e 0,076 t/ano, respectivamente) é insignificante, se compararmos com o que estabelece o art. 12 (inciso II) do decreto 59.113/13 para fontes estacionárias.

Cabe ressaltar que o estudo comparativo realizado considera uma situação de tráfego homogênea, ou seja, sem a interferência do trânsito sobre as emissões atmosféricas dos veículos. Com a

configuração atual do sistema viário, são notórios os congestionamentos intensificados pela entrada de caminhões no Porto de Santos, principalmente na época de safra. Infere-se que a implantação do viaduto resultará em aumento da fluidez do tráfego na av. Mário Covas Junior, principalmente por conta da eliminação do cruzamento em nível em frente ao Portão 18, conseqüentemente é de se esperar a redução das emissões atmosféricas, em função da melhora no trânsito de veículos.

## 6. REFERÊNCIAS

EBEI – Empresa Brasileira de Engenharia de Infraestrutura. *Relatório Executivo de Estudo de Tráfego*. Anexo 1 do Estudo de Impacto de Tráfego da Solução de Entrada e Bolsão PLTS (RT-CAQP020-1/2A1-001). São Paulo: EBEI; 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários*. Brasília: MMA; 2011. Disponível em <URL: <http://www.mma.gov.br>.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Qualidade do ar no Estado de São Paulo – 2009* [on line]. São Paulo: CETESB; 2010. Disponível em <URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br> .

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo – 2010* [on line]. São Paulo: CETESB; 2011. Disponível em <URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br> .

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Emissões Veiculares no Estado de São Paulo – 2014* [on line]. São Paulo: CETESB; 2015. Disponível em <URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br> .