

Relatório Anual de Emissões da Frota

LOTE 6

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	1/20
Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411	

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

ÍNDICE

1. Objetivo	3
2. Histórico	3
3. Composição da frota	7
4. Consumo de combustível	8
5. Quilometragem percorrida anual	9
6. Desempenho dos veículos	10
7. Total anual de emissões	12
8. Medidas de controle	13
9. Conclusão	15
10. Anexos	17
ANEXO I – Fatores de Emissão	18
ANEXO II – Memorial de cálculo das emissões	19
ANEXO III – Quilometragem e consumo individual dos veículos	20

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	2/20

1. Objetivo

Apresentar relatório das emissões de poluentes e gás do efeito estufa (MP, NO_x e CO₂) da frota desta Concessionária/Consórcio relativo ao ano de 2021 para atendimento ao especificado no Artigo 50, parágrafo 6º, inciso VIII, da Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009, que institui a política de mudança do clima no município de São Paulo, descrito a seguir:

“As empresas operadoras de transporte coletivo e coleta de lixo deverão apresentar, até 31 (trinta e um) de março de cada ano de exercício, um relatório anual de emissões da frota sob sua responsabilidade, relativo ao ano anterior, detalhando as quantidades de quilômetros rodados por cada veículo cadastrado no sistema, consumos de combustíveis, o total anual das emissões de cada poluente e gases do efeito estufa, bem como apresentar as medidas de controle já existentes e a serem implantadas, no sentido da redução adicional do consumo de combustível e das emissões.”

2. Histórico

A Viação Grajaú é uma empresa com mais de cinco décadas de existência. Atuante na região sul da capital paulista, tem como um de seus principais compromissos oferecer transporte com qualidade e participar ativamente na realidade da comunidade, com várias ações de responsabilidade social e ambientais.

Uma das políticas mais importante para a Viação Grajaú é o seu comprometimento com a preservação do meio ambiente, prevenindo a poluição através do gerenciamento de resíduos da organização, monitoramento das emissões atmosféricas, economia dos recursos naturais, respeitando a legislação ambiental vigente e outras partes interessadas.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	3/20

Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP
Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

Ao longo do ano, a empresa realiza várias palestras e treinamentos sobre sua política e diretrizes ambientais para todas as áreas de Administração, Almoxarifado, manutenção e operação com o objetivo de informar sobre as matrizes de Aspectos e Impactos ambientais que estão fixadas em todos os departamentos da empresa.

A empresa garante, através destes treinamentos e palestras, que todos os seus colaboradores adquiram a ciência do possível impacto ambiental que suas atividades possam, direta ou indiretamente, vir a impactar o meio ambiente, seja de forma adversa ou benéfica. Desta forma, a organização como um todo, toma conhecimento de como a atividade de transporte interage com o meio ambiente.

Desta forma, empregando uma matriz de impacto ambiental, onde classifica todas as suas ações e atividades, como adversa ou benéfica, e se tem alterações com o meio ambiente ou se ocorre apenas em alguns de seus componentes. Possibilitando a mitigação de riscos ao meio ambiente rapidamente.

Uma das ferramentas que influi na redução da emissão de poluentes foi a adição da telemetria como aliada do gestor de frota, que consegue saber dados detalhados sobre o consumo de combustível, operação dos veículos e, principalmente, sobre a condução do motorista. Através, por exemplo, do shutdown, o motorista que deixar o veículo ligado por um período superior a três minutos, seja na garagem, dentro dos terminais ou ainda nos pontos iniciais ou finais, em marcha lenta, terá o motor será desligado automaticamente, gerando assim economia de combustível e redução nas emissões. Aliada aos treinamentos que ocorreram, sobre o assunto com a operação, ao longo de todo o ano de 2021, a empresa espera uma redução significativa de emissões feitas sem necessidade.

Os operadores, também, são treinados com respeito a condução econômica e ecológica que é a prática de conduzir um veículo utilizando menor quantidade de energia, produzindo, assim, menor desgaste mecânico e menor impacto ambiental; objetivando a

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	4/20

redução do consumo de combustível pelo melhor uso dos recursos dos veículos, tanto leves como pesados, entendendo como alcançar a eficiência energética aplicada à condução econômica e como os diversos fatores se aplicam.

Por outro lado, atendendo a legislação, a empresa investiu na substituição de sua frota pela EURO V (100% EURO V em 2021). que já emprega a Redução Catalítica Seletiva (SCR) e a Recirculação de Gases de Exaustão (EGR). Uma converte os gases poluentes que saíam pelo escapamento em nitrogênio e vapor de água, que são inofensivos ao meio ambiente, com a adição do aditivo ARLA; o segundo recircular os gases do escapamento para a admissão, resultando em uma menor temperatura interna do motor e diminuindo a formação de gases poluentes. Adicionalmente, é utilizado filtro de partículas no sistema de escape. Quanto ao material particulado, esse poluente é reduzido no próprio motor, durante a combustão.

A empresa possui várias ações em relação destinação e disposição dos resíduos sólidos.

Para destinação uma das ações mais importante foi a construção de uma estação de tratamento de efluentes, a água suja é captada do lavador, sala de lavagem e peças, lavador de chassi, canaletas valetas e parte da água pluvial que é dispersa pelo pátio, e é completamente tratada para reuso.

Com relação a disposição dos resíduos a empresa possui vários contratos colaboradores para a correta destinação de seus resíduos, inclusive com a Validação da Cetesb através de Certificado de Movimento de Resíduo de Interesse Ambiental, como por exemplo: Óleo Lubrificante usado destinado a ser recuperado, reciclado e rerrefino; reciclagens de produtos industriais, destinação de Lâmpadas que contém mercúrio (processo CETESB n.º 33/00737/17 e 33/00738/17e certificados nº 33005961 a 33005963) e pneus.

A empresa, atenta a suas obrigações ambientais, fez uso do mecanismo da Compensação Ambiental, devido a localização de sua instalação (garagem) através de reflorestamento, em duas ocasiões, na região, replantio no mangue adjacente a garagem, doação de mudas a prefeitura e mais recentemente viabilizando uma unidade de conservação de proteção integral em Marsilac (uma área de aproximadamente 24 mil m²) a pedido da CETESB.

Atualmente, a empresa está em busca da melhor matriz energética pelo futuro emprego das soluções de redução existentes e/ou tecnologias veiculares "limpas" com o intento de adaptar as emissões aos padrões definidos por lei e contrato.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	6/20

Rua Elísia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP
Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.

Gerente de Manutenção

3. Composição da frota

A composição da frota ao final de 2021, está apresentado no quadro a seguir:

	TIPO	FASE P5 (EURO III)	FASE P7 (EURO V)	FASE P8 (EURO VI)	HÍBRIDO	ELÉTRICO BATERIA	TRÓLEBUS	Total
SEM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Articulado 18m		81					81
	Articulado 23m		50					50
	Biarticulado							
	Padron 13m		74					74
	Padron 15m							
	Total		205					205
COM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Articulado 18m		43					43
	Articulado 23m		102					102
	Biarticulado							
	Padron 13m		30					30
	Padron 15m							
	Total		175					175
Total Geral			380					380

Nota: Em razão da crise sanitária provocada pelo COVID 19, partes destes veículos não rodaram em todos os meses de 2021, conforme pode ser verificado pela planilhas REFROTA 2021.

4. Consumo de combustível

A tabela, a seguir, apresenta o consumo total de Diesel (em litros) no ano que perfaz 18.835.055 litros (dos quais 2.101.177,66 foram de biodiesel), distribuídos por tecnologia e para a fase CONAMA P7 (EURO V), conforme segue:

	TIPO	FASE P5 (EURO III)	FASE P7 (EURO V)	FASE P8 (EURO VI)	HÍBRIDO	ELÉTRICO BATERIA	TRÓLEBUS	Total
SEM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Padron 13m		3.038.192,0					3.038.192,0
	Articulado 18m		4.474.057,0					4.474.057,0
	Articulado 23m		2.012.070,0					2.012.070,0
	Biarticulado							
	Padron 15m							
	Total		9.524.319,0					9.524.319,0
COM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Padron 13m		1.292.675,0					1.292.675,0
	Articulado 18m		2.599.933,0					2.599.933,0
	Articulado 23m		5.418.128,0					5.418.128,0
	Biarticulado							
	Padron 15m							
	Total		9.310.736,0					9.310.736,0
Total Geral			18.835.055					18.835.055

Nota: a quantidade de biocombustível adicionado ao diesel, em percentual, conforme informação da ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível e da distribuidora Petrobrás segue as seguintes datas e proporções: Jan e Fev - 12%, Mar e Abr - 13%, Mai a Ago - 10%, Set e Out - 12% e Nov e Dez - 10%. O percentual médio, contido no diesel, para o ano de 2021 corresponde a 11,16% da quilometragem percorrida anual

5. Quilometragem percorrida anual

A quilometragem anual percorrida, em 2021, correspondeu a 25.871.426 quilômetros; a produção quilométrica pelo tipo de frota, com e sem ar-condicionado, fase CONAMA P7 (EURO V), encontra-se retratada na tabela a seguir:

	TIPO	FASE P5 (EURO III)	FASE P7 (EURO V)	FASE P8 (EURO VI)	HÍBRIDO	ELÉTRICO BATERIA	TRÓLEBUS	Total
SEM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Articulado 18m		5.957.686,0					5.957.686,0
	Articulado 23m		2.447.994,0					2.447.994,0
	Biarticulado							
	Padron 13m		5.426.330,0					5.426.330,0
	Padron 15m							
	Total		13.832.010,0					13.832.010,0
COM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Articulado 18m		3.416.470,0					3.416.470,0
	Articulado 23m		6.356.651,0					6.356.651,0
	Biarticulado							
	Padron 13m		2.266.295,0					2.266.295,0
	Padron 15m							
	Total		12.039.416,0					12.039.416,0
Total Geral			25.871.426					25.871.426

6. Desempenho dos veículos

O consumo médio de diesel por quilometro, para o ano de 2021 considerando toda a frota, correspondeu a 0,7280 l/km; o consumo por tipo de veículo para a fase CONAMA P7 (EURO V), com ou sem ar-condicionado, resta demonstrado na tabela a seguir:

	TIPO	FASE P5 (EURO III)	FASE P7 (EURO V)	FASE P8 (EURO VI)	HÍBRIDO	ELÉTRICO BATERIA	TRÓLEBUS	Total
SEM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Padron 13m		0,5599					0,5599
	Articulado 18m		0,7510					0,7510
	Articulado 23m		0,8219					0,8219
	Biarticulado							
	Padron 15m							
	Total		0,6886					0,6886
COM AR CONDICIONADO	Miniônibus							
	Midiônibus							
	Básico							
	Padron 13m		0,5704					0,5704
	Articulado 18m		0,7610					0,7610
	Articulado 23m		0,8524					0,8524
	Biarticulado							
	Padron 15m							
	Total		0,7734					0,7734
Total Geral			0,7280					0,7280

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	11/20

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

7. Total anual de emissões

As emissões anuais de poluentes (NO_x e MP) e gases do efeito estufa (CO₂), em toneladas, da respectiva frota de veículos, para o ano base do relatório, está apresentada na tabela a seguir:

	CO₂	NO_x	MP
	(kg)	(g)	(g)
ANO 2021	44.696.186,38	104.031.427,07	866.928,56
	(Ton.)	(Ton.)	(Ton.)
	44.696,19	104,03	0,867

Obs.: os cálculos foram realizados de acordo e em função da tabela de emissões contida no Anexo I – Fatores de Emissão e seguem demonstrados no Anexo II – Memorial de Cálculo das Emissões para o cálculo do total anual de emissões.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	12/20

8. Medidas de controle

Como medida de controle, a empresa realiza entre outros o teste de opacidade veicular que ocorre através de diversas etapas de inspeção. A primeira é a pré-inspeção, que consiste na etapa em que o fiscal avalia: o vazamento de água, combustível ou outros fluidos do transporte; o mal funcionamento do motor; os danos no escapamento de gases; a grande emissão de fumaça, sendo também avaliada sua cor; a aceleração do veículo; entre outros. Caso o veículo apresente um resultado irregular durante o teste, é ocasionada a sua reprovação e o veículo é encaminhado para a manutenção.

Em seguida, é feita a inspeção visual, em que se avaliam inconformidades visuais do veículo, relacionados ao escapamento e à estrutura elétrica do transporte.

A medição de gases é a etapa principal do teste, em que, com um opacímetro, neste momento, é avaliada a quantidade de fumaça emitida por metro³ e sua tonalidade, calculada de acordo com seu percentual de enegrecimento e conforme escala por tipo de veículo e motor.

Para a inspeção de ruídos, outro processo do teste de opacidade veicular, o veículo a diesel é acelerado até sua máxima rotação e, depois, desacelerado para a condição de marcha lenta, sendo analisadas durante esse período a presença ou a ausência de barulhos anormais.

Durante a manutenção preventiva, itens afins, são exaustivamente inspecionados.

Como citado anteriormente, a telemetria, é outro fator de controle que aliado aos dados e informações de abastecimento por tipo de veículo e quilometragem produzida, nos permite, caso a caso, avaliar se qualquer veículo apresenta padrões fora do normal e esperado. A telemetria, também, nos fornece controles sobre a correta dirigibilidade do

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	13/20

veículo por parte de nossos operadores nos possibilitando, quando necessário, planejar novos treinamentos em direção econômica e no próprio sistema de telemetria e/ou selecionar o veículo para revisão preventiva se for o caso.

E, por fim, através das diretrizes de risco contido na ISO 9000 (já certificada) e na integração a ISO 14000 (em implantação), as matrizes de risco, controles e monitoramento são utilizados como processos internos e assegurados com a finalidade de mitigar o impacto ambiental.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	14/20
Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411	

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

9. Conclusão

A empresa através do investimento em veículos EURO V e tecnologias embarcadas, das medidas de controle, treinamento e implantação de diretrizes ambientais conseguiu reduzir a emissão de poluentes.

Entretanto fatores como o investimento em veículos com ar-condicionado, que funciona a partir de um sistema que utiliza tanto energia elétrica quanto mecânica, causaram um aumento no consumo de diesel, que inexistia a época em que os padrões de redução foram estipulados.

Então, parte dos ganhos com redução foi consumido pelo aumento da ingestão de diesel em função dos carros com ar-condicionado. Neste momento a frota que possui ar-condicionado corresponde a 42,31% e a previsão é de 100% ao longo do contrato. Acreditamos, porém, que este percalço será sanado, ou pelo menos bem reduzido, com a introdução de veículos híbridos e/ou elétricos, com a fabricação de veículos novos, com o apoio de normas como a Euro 6/ P8, prevista para 2023. E, quando possível, pela utilização de combustível menos poluente.

Isto posto, a emissões ao longo do ano de 2021, corresponderam a:

(vide planilha Refrota do IEMA para validação dos cálculos e anexo para descritivo)

- Emissões de CO₂ = 44.696.186,38 kg e 1,7276 kg/km
- Emissões de MP = 866.928,56g e 0,03351 g/km
- Emissões de NO_x = 104.031.427,07 g e 4,02109 g/km

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	15/20
Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411	

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

As reduções alcançadas, comparação entre 2021 e 2016, corresponderam:

- CO₂: -15,50% (exigida -15,30%)
- MP: -73,20% (exigida -33,9%)
- NOX: -51,43% (exigida -27,50%)

Por fim, prestados os devidos esclarecimentos sobre a emissão e apresentados os cálculos que comprovam a redução de emissão em 2021 (vide planilha Refrota), com argumentos técnicos e metodologia aqui expostos, estamos a disposição para qualquer esclarecimento que se faça ainda necessário.

Atenciosamente,



VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	16/20

10. Anexos

- O memorial de cálculo das emissões de poluentes (NOx e MP) e gases do efeito estufa (CO₂); está contido na planilha do IEMA ReFrota versão de 31/01/2022.

- Quilometragem e consumo de cada veículo, também, individualmente e por mês, está contido na planilha do IEMA ReFrota versão de 31/01/2022; especificamente na aba “calculadora” item dados de entrada; como também, no anexo.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	17/20

Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP
Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção

ANEXO I – Fatores de Emissão

FASE/TIPO	kgCO ₂ /Litro de Diesel* ou m ³ de GNV	g MP/kg de combustive	g NO _x /kg de combustivel
P5 (EURO III)	2,671	0,38800	20,982
P7 (EURO V)	2,671	0,05500	6,575
P8 (EURO VI)	2,671	0,02600	1,112
GNV	1,999	0,00046	0,179

* Emissão de escapamento. Parcela de biocombustíveis devem ser consideradas para posterior totalização.

Densidade do Diesel: 0,840 kg/L.

Densidade do GNV: 0,740 kg/m³.

Fonte: Ferramenta *ReFrota* desenvolvida pelo IEMA.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	18/20

ANEXO II – Memorial de cálculo das emissões

O memorial de cálculo das emissões de poluentes (NOx e MP) e gases do efeito estufa (CO2); está contido na planilha do IEMA ReFrota versão de 31/01/2022

A seguinte fórmula é considerada para o cálculo das emissões:

$$E = F_e \times C$$

Sendo:

E: Massa do poluente emitido anualmente (CO2, MP ou NOx) em kg ou g;

Fe: Fator de emissão dado na tabela do Anexo I;

C: Consumo de combustível anual, em kg, L ou m3.

a. Emissões de CO2 – descritivo.

$$E \text{ de } CO_2 = (1 - \text{biodiesel}\%) \times C \times F_e = 44.696.186,38 \text{ kg}$$

$$E \text{ de } CO_2 = (1 - 11,16\%) \times 18.835.055 \text{ l} \times 2,671 \text{ kg}_{CO_2}/\text{l} =$$

$$\text{Emissões de } CO_2/\text{quilômetro} = 44.696.186,38/25.871.426 = 1,7276 \text{ kg/km}$$

b. Emissões de MP – descritivo.

$$E \text{ de MP} = \text{densidade do comb.} \times \sum_{\text{Fase conama}}^{\text{Tecnologia}} (C \times F_e) = 866.928,56 \text{ g}$$

$$E \text{ de MP} = 0,84 \text{ kg/l} \times \sum (0 \text{ l} \times 0,388 \text{ g/kg})_{\text{EURO III}} + (18.835.055 \text{ l} \times 0,055 \text{ g/kg})_{\text{EURO V}}$$

$$\text{Emissões de MP/quilômetro} = 866.928,56/25.871.426 = 0,03351 \text{ g/km}$$

c. Emissões de NOx – descritivo.

$$E \text{ de } NO_x = \text{densidade do comb.} \times \sum_{\text{Fase conama}}^{\text{Tecnologia}} (C \times F_e) = 104.031.427,07 \text{ g}$$

$$E \text{ de } NO_x = 0,84 \text{ kg/l} \times \sum (0 \text{ l} \times 20,982 \text{ g/kg})_{\text{EURO III}} + (18.835.055 \text{ l} \times 6,575 \text{ g/kg})_{\text{EURO V}}$$

$$\text{Emissões de MP/quilômetro} = 104.031.427,07/25.871.426 = 4,02109 \text{ g/km}$$

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	19/20

ANEXO III – Quilometragem e consumo individual dos veículos

Segue, anexo a este relatório, o arquivo digital, ReFrota - Planilha de Cálculo de Emissões com todas as informações, inclusive as individuais dos veículos, tais como: quilometragem, percentual de Biodiesel e consumo referentes a 2021.

ÁREA	PÁGINA
SETOR DE MANUTENÇÃO & COMPRAS DO LOTE E6	20/20

Rua Elisia Gonçalves Barcelos, 93 Sala 1 – Grajaú – CEP. 04845-280 São Paulo – SP
Fone: (11) 5971-9400 Fax: (11) 5971-9411

VIAÇÃO GRAJAÚ S.A.
Gerente de Manutenção