

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

**RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES
DE GASES POLUENTES DAS FROTAS DO TRANSPORTE PÚBLICO
COLETIVO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO EM 2023**

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
3. MATERIAL E MÉTODO	12
4. RESULTADOS	14
4.1 COMPARAÇÃO DAS FROTAS DE ÔNIBUS EM 2023.....	14
4.2 ACOMPANHAMENTO DA AQUISIÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS.....	14
4.3 COMPARAÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DAS FROTAS DE ÔNIBUS ENTRE 2022 E 2023	Erro! Indicador não definido.
4.4 COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES ANUAIS TOTAIS ENTRE 2022 E 2023	17
4.5 CUMPRIMENTO DE METAS	18
4.6 COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES ANUAIS POR CONCESSIONÁRIAS ENTRE 2022 E 2023.....	20
4.7 CRONOGRAMA DAS CONCESSIONÁRIAS PARA SUBSTITUIÇÃO POR VEÍCULOS ELÉTRICOS.....	24
4.8 ACOMPANHAMENTO DAS FROTAS INDIVIDUAIS DE ÔNIBUS MUNICIPAIS	27
Sambaíba E2	27
Sambaíba AR2	29
Metrópole Paulista AR3.....	30
Metrópole Paulista E3	31
Metrópole Paulista E7	33
Via Sudeste AR5	34
Via Sudeste E4.....	35
Mobibrasil AR6	36

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Mobibrasil E5.....	37
Grajaú E6	39
Consórcio transvida - Viação Campo Belo AR9	40
Gatusa E9	41
Express AR4	42
Consórcio KBPX AR7:.....	43
TransUnião D3.....	44
Transunião D7	45
Upbus D4	46
Pêssego D5	47
Allibus D6.....	48
Movebuss D8.....	49
A2 Transportes D9	50
Transwolff D10	51
Transwolff D11	52
Transcap D12	53
Alfarodobus D13.....	54
Transpass E8.....	55
Transpass AR9.....	56
Ambiental AR0.....	57
Viação Santa Brígida AR1	58
Viação Santa Brígida E1	59
SPENCER Transportes D1	60
SPENCER transportes D2.....	61
Nortebuss D1	62
Nortebuss D2	63
Gato Preto AR8	64
Gato Preto AR1	65

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Gato Preto E1	66
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
6. REFERÊNCIAS	69

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores de emissão de gases por modelo de ônibus

Tabela 2 - Panorama da frota total de ônibus público coletivo do Município de São Paulo

Tabela 3 – Consumo total de combustíveis pela frota de ônibus público coletivo do Município de São Paulo

Tabela 4 - Valores totais de emissões da frota de ônibus público coletivo do Município de São Paulo

Tabela 5: Redução progressiva obrigatória da redução de emissões para o Município de São Paulo

Tabela 6 - Índices de redução anual de poluentes obrigatórios por ano

Tabela 7 - Composição dos consórcios municipais de empresas de ônibus

Tabela 8 - Quadro comparativo das emissões de gases pelas concessionárias

Tabela 9 - Análise comparativa dos relatórios de substituição de frotas com os cronogramas individuais das concessionárias

Tabela 10 – Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte E2

Tabela 11 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte E2

Tabela 12 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte AR2

Tabela 13 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte AR2

Tabela 14 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte AR3

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 15 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte AR3

Tabela 16 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte E3

Tabela 17 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte E3

Tabela 18 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte E7

Tabela 19 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte E7

Tabela 20 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte AR5

Tabela 21 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte AR5

Tabela 22 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte E4

Tabela 23 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte E4

Tabela 24 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte AR6

Tabela 25 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte AR6

Tabela 26 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte E5

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 27 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte E5

Tabela 28 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Grajaú para atender o Sistema de Transporte E6

Tabela 29 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Grajaú para atender o Sistema de Transporte E6

Tabela 30 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte AR9

Tabela 31 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte AR9

Tabela 32 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Gatusa para atender o Sistema de Transporte E9

Tabela 33 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Gatusa para atender o Sistema de Transporte E9

Tabela 34 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Express para atender o Sistema de Transporte AR4

Tabela 35 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Express para atender o Sistema de Transporte AR4

Tabela 36 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária KBPX para atender o Sistema de Transporte AR7

Tabela 36 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária KBPX para atender o Sistema de Transporte AR7

Tabela 37 - Panorama da frota de ônibus da concessionária KBPX para atender o Sistema de Transporte AR7

Tabela 38 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D3

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 39 - Panorama da frota de ônibus da concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D3

Tabela 40 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D7

Tabela 41 - Panorama da frota de ônibus da concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D7

Tabela 42 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Upbus para atender o Sistema de Transporte D4

Tabela 43 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Upbus para atender o Sistema de Transporte D4

Tabela 44 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Pêssego para atender o Sistema de Transporte D5

Tabela 45 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Pêssego para atender o Sistema de Transporte D5

Tabela 46 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Allibus para atender o Sistema de Transporte D6

Tabela 47 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Allibus para atender o Sistema de Transporte D6

Tabela 48 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Movebuss para atender o Sistema de Transporte D8

Tabela 49 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Movebuss para atender o Sistema de Transporte D8

Tabela 50 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária A2 Transportes para atender o Sistema de Transporte D9

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 51 - Panorama da frota de ônibus da concessionária A2 Transportes para atender o Sistema de Transporte D9

Tabela 52 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D10

Tabela 53 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D10

Tabela 54 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D11

Tabela 55 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D11

Tabela 56 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transcap para atender o Sistema de Transporte D12

Tabela 57 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transcap para atender o Sistema de Transporte D12

Tabela 58 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Alfarodobus para atender o Sistema de Transporte D13

Tabela 59 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Alfarodobus para atender o Sistema de Transporte D13

Tabela 60 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte E8

Tabela 61 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte E8

Tabela 62 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte AR9

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 63 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte AR9

Tabela 64 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Ambiental para atender o Sistema de Transporte AR0

Tabela 65 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Ambiental para atender o Sistema de Transporte AR0

Tabela 66 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte AR1

Tabela 67 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte AR1

Tabela 68 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte AR1

Tabela 69 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte E1

Tabela 70 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D1

Tabela 71 - Panorama da frota de ônibus da concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D1

Tabela 72 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D2

Tabela 73 - Panorama da frota de ônibus da concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D2

Tabela 74 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D1

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 75 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D1

Tabela 76 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D2

Tabela 77 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D2.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Aquisição de ônibus elétricos movidos a bateria pela Prefeitura do Município de São Paulo

Figura 02: Mapas do Município de São Paulo indicando a composição do Sistema de Transporte de Ônibus Coletivo

Figura 03: classificação das concessionárias referente ao índice de passageiros por quilômetro (IPK)

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as Leis 14.933/2009, 16.802/2018 e 18.225/2025 e alterações subsequentes, os operadores dos serviços de transporte coletivo por ônibus, integrantes do Sistema de Transporte Urbano de Passageiros do Município de São Paulo deverão promover a redução progressiva das emissões de dióxido de carbono (CO₂) de origem fóssil, e de poluentes tóxicos emitidos na operação de suas respectivas frotas, por meio da utilização gradual de combustíveis e tecnologias mais limpas e sustentáveis.

Os lotes de veículos substitutos de cada operadora devem ser compostos, obrigatoriamente, por unidades novas, dotadas de propulsores e/ou combustíveis de menor impacto poluidor do que os veículos convencionais substituídos, de modo a garantir reduções na emissão de poluentes. Deverá ser atingida, num prazo máximo de 20 (vinte) anos, uma redução de 100% (cem por cento) das emissões totais de dióxido de carbono (CO₂) de origem fóssil, relativamente às emissões totais das frotas, no ano de 2016, para os veículos de cada um dos respectivos sistemas.

Além disso, as empresas operadoras de transporte coletivo devem apresentar, até 31 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 (Lei nº 16.802 de 18 de janeiro de 2018). As emissões geradas são calculadas pelo ReFrota.

A ReFrota é uma calculadora desenvolvida pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) para apoiar o reporte de emissões das frotas do sistema de transporte público por ônibus do município de São Paulo. Ela estima as emissões de

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes mensais e anuais das frotas dos ônibus públicos.

Os eventos de substituição de lotes de veículos por alternativas mais limpas devem ser programados individualmente em cada empresa operadora, ano após ano, em comum acordo com a Administração Municipal, por meio de acompanhamento permanente do Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frota por Alternativas Mais Limpas, mediante processos individuais, que apresentem com clareza a identificação e caracterização dos lotes substituídos e substitutos, os cronogramas físico-financeiros, os eventuais custos incrementais de investimento inicial, operacionais e uma projeção dos benefícios ambientais, a serem auferidos em termos de redução das emissões de cada poluente especificado nesta lei e do CO₂ fóssil.

2. OBJETIVOS

O presente relatório tem como objetivo acompanhar a evolução anual da melhoria ambiental da frota individual e total do sistema municipal de ônibus. Além disso, espera-se gerar subsídios para estabelecer os arranjos necessários para garantir o efetivo cumprimento das metas intermediárias e finais globais de redução de emissões estabelecidas nas Leis 14.933/2009, 16.802/2018 e 18.225/2025 e alterações subsequentes.

3. MATERIAL E MÉTODO

As planilhas ReFrota foram **compiladas e avaliadas no presente Relatório**.

Para o cálculo das emissões, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$E = Fe \times C$$

Sendo:

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

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

- Fe: Fator de emissão dado na tabela do Anexo I;
- C: Consumo de combustível anual, em kg, L ou m³

Abaixo estão descritos os valores que foram utilizados para realização dos cálculos de emissão de gases poluentes:

Tabela 1 - Fatores de emissão de gases por modelo de ônibus			
FASE/TIPO	kgCO₂/Litro de Diesel* ou m³ de GNV	g MP/kg de combustível	g NO_x/kg de combustível
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

É válido destacar que os fatores de emissão são valores que variam de acordo com o modelo/tipo do ônibus a ser avaliado, com exceção do fator que avalia a quantidade de gás carbônico presente em um litro de diesel e/ou GNV. Isso significa que a emissão de CO₂ está relacionada ao volume de combustível utilizado e independe da tecnologia (Euro) do motor utilizado. Dessa forma, ainda que a substituição dos veículos por modelos mais recentes represente uma redução significativa na emissão dos gases MP e NO_x, o mesmo não ocorre com o CO₂ (Helmerts et al., 2019).

Com relação a substituição de veículos, o ciclo de vida de um ônibus movido a diesel é de 10 anos de acordo com os contratos de concessão e, obrigatoriamente, é necessário fazer a substituição dos veículos:

“A idade máxima permitida dos veículos: é vedada a qualquer tempo a prestação dos serviços, com veículo de combustão interna, cujo ano/modelo do chassi seja superior a 10 anos. A frota para prestação dos serviços deverá ter idade média de, no máximo, 05 anos.”

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

Nesse contexto é imprescindível um esforço de escolher veículos com tecnologias mais inovadoras que reduzem a emissão de gases poluentes, como material particulado (MP) e óxido de nitrogênio (NOx).

4. RESULTADOS

4.1 COMPARAÇÃO DAS FROTAS DE ÔNIBUS EM 2023

Tabela 2 - Panorama da frota total de ônibus público coletivo do Município de São Paulo		
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em 2023	
	Janeiro	Dezembro
Euro III	430	150
Euro V s/ ar	3176	3172
Euro V c/ ar	10114	10771
Euro VI	0	1
Elétrico	18	93
Trólebus	201	201
TOTAL	13939	14388

Em 2023, foram descontinuados 280 veículos Euro III, que apresentam níveis de emissões de poluentes maiores que as tecnologias mais recentes, bem como 4 veículos Euro V sem ar condicionado, ao passo que foram adquiridos no sistema 657 veículos Euro V com ar-condicionado, o que aumenta o consumo de combustível nos dias mais quentes.

4.2 ACOMPANHAMENTO DA AQUISIÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Em **janeiro de 2023** havia **18** veículos elétricos à bateria, pertencentes ao Lote D10 (Transwolff) e 201 trólebus, pertencentes ao Lote AR0 da Ambiental Transportes

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

Urbanos. Já em **dezembro de 2023** havia **93 ônibus elétricos** à bateria e 201 trólebus. Os novos veículos elétricos são das empresas Upbus (1), Transwolff D10 (49), Transwolf D11 (12), Transpass (21), Ambiental (10).

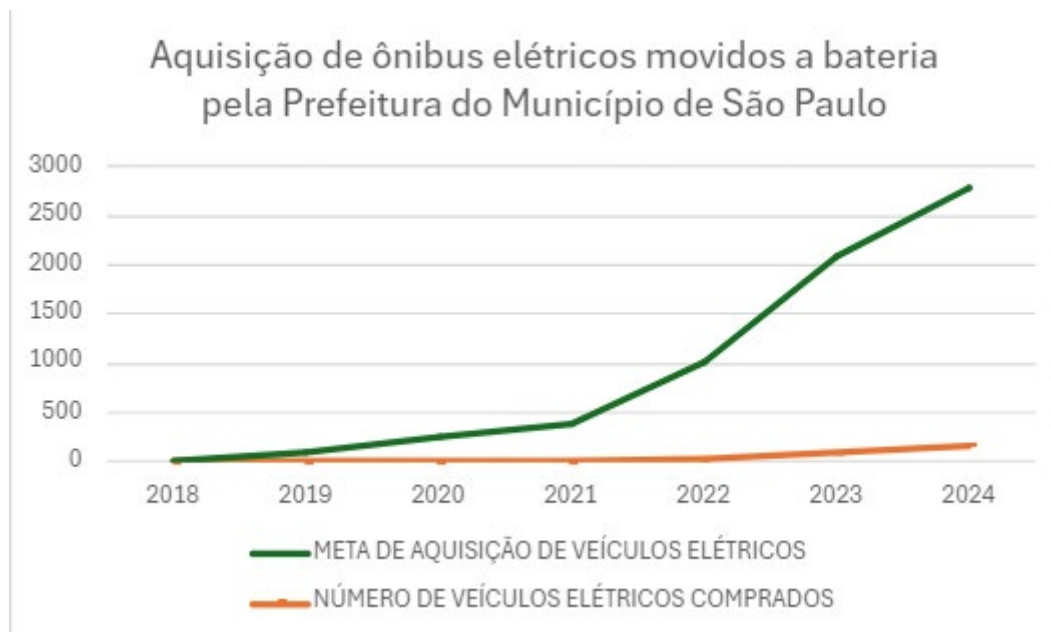


Figura 01: Aquisição de ônibus elétricos movidos a bateria pela Prefeitura do Município de São Paulo

O Brasil possui políticas favoráveis à adoção de combustíveis renováveis, mas a inserção de veículos elétricos na frota nacional é mais lenta em comparação com países líderes nesse setor, devido a fatores como a renda da população, altos custos de aquisição e restrições orçamentárias do Estado (EPE, 2020, citado por Silva & Brasil, 2020)

Estudos mostram que ônibus híbridos e elétricos têm um consumo energético significativamente menor do que os ônibus convencionais. De acordo com a literatura, o consumo energético dos ônibus híbridos (HEB) é reduzido em até 18,8% em comparação com os ônibus convencionais (ICB), e o dos ônibus elétricos (BEB) pode ser reduzido em até 50,9% em relação aos ICB. Além disso, o BEB consome até 42,5% menos energia do que o HEB (LAJUNEN, 2014; MUNCRIEF et al., 2012). O consumo médio energético é de 3,4 kWh/km para os ICB, 2,8 kWh/km

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

para os HEB e 1,7 kWh/km para os BEB. Os ônibus elétricos podem reduzir o consumo energético em até 51,3% e emitem 64,7% menos CO₂ do que os ICB. Para os ônibus híbridos, as emissões de CO₂ podem ser reduzidas em até 23,9%, e o consumo de energia e combustível pode ser reduzido em até 18,8%. (Silva & Brasil, 2020).

É importante destacar que a adoção dessa tecnologia garante a redução de emissões de gases poluentes desde a produção da energia que irá abastecer o veículo. Isso se dá pelo fato que a matriz energética paulista é majoritariamente limpa, com 97% de sua energia proveniente de fontes renováveis, segundo o Balanço Energético do Estado de São Paulo (Beesp) de 2024, divulgado pelo Governo de São Paulo, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (Semil).

Outro fator fundamental de pontuar é que para subsidiar a aquisição de ônibus elétricos no município, a partir do Decreto nº 63.073, de 22 de dezembro de 2023, foi instituído a Unidade de Gerenciamento do Projeto – UGP relativa ao Projeto Subvenção para Investimentos na Eletrificação da Frota de Veículos Integrantes do Sistema de Transporte Urbano de Passageiros.

A implantação do projeto se deu mediante a contratação de operações de crédito externo e interno, bem como mediante recursos próprios do Município. As operações de crédito realizadas pela Prefeitura para a modernização do transporte público paulistano, entre contratos assinados e aguardando conclusão, superam R\$ 6 bilhões e fazem parte do maior programa de investimentos em ônibus elétricos do País. Dentre as operações de crédito, são investidores: o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Banco do Brasil, a Caixa Econômica Federal, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Banco Mundial (BIRD).

Em paralelo aos financiamentos obtidos pela Prefeitura para a aquisição de ônibus elétricos, as concessionárias estão firmando contratos para expandir a frota com

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

veículos de energia limpa e são responsáveis por instalar a infraestrutura de carregamento em suas garagens, assumindo os investimentos necessários.

4.4 COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES ANUAIS TOTAIS ENTRE 2022 E 2023

Abaixo estão descritos os valores totais de emissões de todas as frotas de ônibus municipais das concessionárias que operam o transporte de ônibus municipal coletivo das 32 sub-regiões da cidade:

Tabela 4 - Valores totais de emissões da frota de ônibus público coletivo do Município de São Paulo			
Ton poluentes/ano	NOx	MP	CO2
2016 (ano base)	5.348,00	87,20	1.110.463
2022	2.638,84	24,94	1.063.284,47
2023	2.568,56	21,77	1.066.508,74
% de variação das emissões entre 2016 e 2023	Redução de 55%	Redução de 76,1%	Aumento de 3,96%
% de variação das emissões entre 2022 e 2023	Redução de 7%	Redução de 14%	Aumento de 0,3%

Comparando os dados fornecidos nas tabelas 3 e 4 percebe-se que, assim como era esperado, a substituição dos ônibus por tecnologias mais inovadoras contribuiu para uma diminuição significativa nos valores de emissões de NOx e MP.

Entretanto, o aumento do número de veículos com ar condicionado implica no aumento do consumo do diesel e, conseqüentemente, há uma maior emissão de CO2. No ano referência (2016) tomado como base para as reduções de emissão de poluentes, o percentual de veículos com ar correspondia a 8% da frota, enquanto em 2023 esse percentual equivale a 77% da frota contratada.

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

4.5 CUMPRIMENTO DE METAS

De acordo com as Leis 14.933/2009, 16.802/2018, 18.225/2025 e alterações subsequentes, a redução progressiva das emissões de dióxido de carbono (CO₂) de origem fóssil, e de poluentes tóxicos emitidos na operação da frota de transporte público, deverá, num prazo máximo de 20 (vinte) anos, ocorrer uma redução mínima de 100% (cem por cento) de CO₂, de 95% (noventa e cinco por cento) tanto de material particulado como de óxidos de nitrogênio (NO_x), conforme tabela abaixo:

Tabela 5 - Redução progressiva obrigatória da redução de emissões para o Município de São Paulo	
Parâmetro	Meta de redução de emissão ao final de 20 anos (2038)
NO _x (expresso como NO ₂)	95%
MP	95%
CO ₂ de origem fóssil	100%

De acordo com o contrato de concessão, o 4º Termo de aditamento ao contrato 040/19 o termo aditivo diz que: “A concessionária deverá apresentar ao Poder Concedente até o dia 28/02/2023 novo cronograma de composição da frota, em que deve constar a atualização de forma gradual e homogênea **atendendo aos índices de redução anual de poluentes**, conforme tabela abaixo”:

Tabela 6 - Índices de redução anual de poluentes obrigatórios por ano			
Ano	NO_x (%)	MP (%)	CO₂ (%)

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

2023	52,9	75,8	1,3
2024	58,2	78,6	12,4
2025	64,3	81,7	25,2
2026	69,3	84,3	35,7
2027	74,7	87,0	47,0
2028	80,5	90,0	59,0
2029	84,7	92,2	67,9
2030	91,9	95,8	83,0
2031	95,7	97,8	90,9
2032	99,6	99,8	99,2
2033	100	100	100

Comparando os resultados da tabela 4, com os valores de referência de redução dos poluentes da tabela 6, a redução de emissões atingida em 2023 atende a tabela de referência do contrato de concessão.

Em relação à **meta** descrita na Lei 18.225/2025, para **atingir os valores previstos de emissões de poluentes** até 2038, em relação ao ano base de 2016, será necessário que a **as emissões sejam reduzidas em 48% de NOx, 25% de MP e 96% de CO2 ao longo dos próximos anos.**

Ainda que os valores de redução de emissões do NOx e MP sejam promissores para atingimento da meta dentro dos prazos previstos, faz-se um alerta com relação às emissões de CO2, visto que se os níveis de emissões continuarem a seguir esse

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

ritmo de redução, não será possível atingir a meta prevista na Lei nº 18.225, de 15 de janeiro de 2025.

4.6 COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES ANUAIS POR CONCESSIONÁRIAS ENTRE 2022 E 2023

No município de São Paulo, a composição do Sistema de Transporte é formada por 03 subgrupos: Grupo Estrutural (E), o Grupo Local de Articulação Regional (AR) e o Grupo Local de Distribuição (D). As concessões de ônibus ocorrem a partir da divisão territorial do município em 32 lotes, que serão atendidos por determinada empresa ou consórcios em cada um desses subgrupos.

É válido destacar que existem empresas que atendem mais de um lote e, ao mesmo tempo, lotes que são atendidos por duas empresas, devido à sua extensão territorial. Considerando a duplicidade de empresas em um mesmo lote (como ocorre nos lotes AR09, D1 e D2), existem 35 concessões para atender os 32 lotes do município. Além disso, existem 16 empresas independentes, ou seja, que não fazem parte de nenhum consórcio, e 4 consórcios compostos por outras 13 empresas. Não há, entretanto, informações se todas as empresas integrantes dos consórcios atuam no momento na operação do transporte coletivo por ônibus da cidade.

Abaixo está a descrição dos consórcios:

Tabela 7 - Composição dos consórcios municipais de empresas de ônibus	
Consórcios	Empresas
Consórcio Transvida	Viação Campo Belo
	Ambiental Transportes de Passageiros
	Transpass Transportes de Passageiros
Consórcio Bandeirantes	Viação Santa Brigida
	Viação Gato Preto
Consórcio Transnorroeste	SPENCER Transporte

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

	NORTEBUSS
Consórcio KPBX	KBPX Admin. e Participação Ltda
	Nova Paineira Transportes Urbanos

Abaixo está disposta a distribuição dos lotes e, na sequência, o quadro comparativo das emissões de gases geradas pelas frotas que atendem o Sistema de Transporte Municipal:

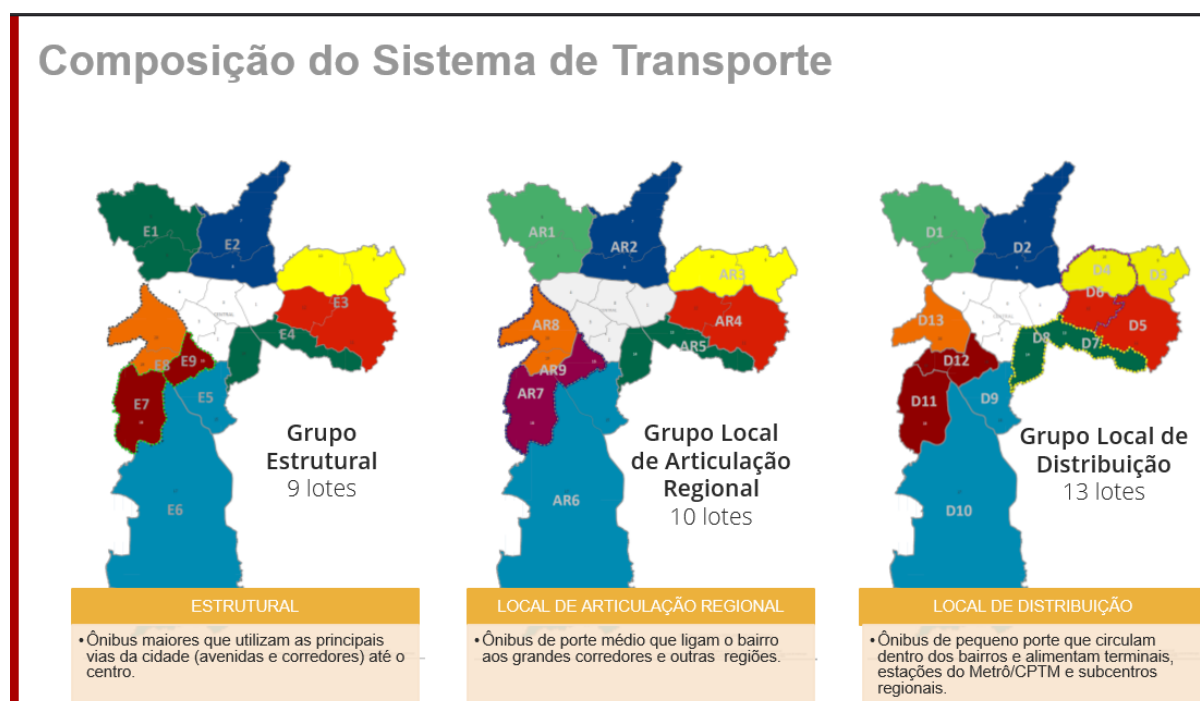


Figura 02: Mapas do Município de São Paulo indicando a composição do Sistema de Transporte de Ônibus Coletivo.

Tabela 8 - Quadro comparativo das emissões de gases pelas concessionárias							
Detalhamento do veículo		% Emissões de gases entre 2022 e 2023					
EMPRESA	LOTE	CO2	%	NOx	%	MP	%
SAMBAÍBA	AR2	aumento	3,25	aumento	5,17	aumento	4,17
	E2	diminuição	1,54	aumento	0,18	diminuição	1,05
Metrópole Paulista	AR3	diminuição	0,53	diminuição	2,79	diminuição	8,66
	E3	diminuição	1,92	diminuição	14,10	diminuição	30,9

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

	E7	diminuição	2,15	diminuição	0,67	diminuição	0,68
Via Sudeste	AR5	aumento	3,91	aumento	5,26	aumento	4,83
	E4	aumento	4,69	aumento	6,29	aumento	6,20
Mobibrasil	AR6	aumento	5,99	aumento	8,11	aumento	9,29
	E5	aumento	0,08	diminuição	0,26	diminuição	3,31
Grajaú	E6	aumento	1,51	aumento	3,06	aumento	3,37
Consórcio Transvida - Viação Campo Belo	AR9	aumento	3,68	aumento	5,25	aumento	5,25
Gatusa	E9	aumento	1,00	diminuição	6,99	diminuição	19,23
Express	AR4	aumento	1,09	diminuição	5,51	diminuição	17,15
Consórcio KBPX	AR7	aumento	1,52	diminuição	6,25	diminuição	16,07
Transunião	D3	diminuição	8,65	diminuição	16,33	diminuição	26,60
	D7	aumento	8,24	diminuição	9,10	diminuição	25,87
Upbus	D4	diminuição	0,59	aumento	0,94	aumento	1,13
Pêssego	D5	aumento	3,93	diminuição	7,39	diminuição	21,07
Allibus	D6	aumento	2,64	diminuição	8,31	diminuição	23,86
Movebuss	D8	aumento	5,18	diminuição	3,92	diminuição	17,66
A2 Transportes	D9	aumento	24,11	aumento	25,14	aumento	23,62
Transwolff	D10	aumento	1,00	aumento	0,68	diminuição	1,86
	D11	diminuição	3,00	diminuição	1,54	diminuição	1,65
Transcap	D12	diminuição	0,34	aumento	8,84	aumento	20,23
Alfarodobus	D13	aumento	4,62	diminuição	2,03	diminuição	12,34
Consórcio Transvida - Transpass	E8	aumento	1,74	aumento	1,95	diminuição	0,04
	AR9	aumento	5,11	diminuição	9,82	diminuição	27,49
Consórcio Transvida - Ambiental	AR0	aumento	4,06	diminuição	5,86	diminuição	10,93
Consórcio Bandeirantes - Viação Santa Brígida Ltda	AR1	diminuição	1,60	diminuição	26,38	diminuição	46,38
	E1	diminuição	0,90	diminuição	14,17	diminuição	31,01

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

Consórcio Bandeirantes - Gato Preto	AR8	aumento	2,04	diminuição	91,5	aumento	21,9
Consórcio Transnoroeste - SPENCER transportes	D1	diminuição	2,33	diminuição	2,02	diminuição	3,82
	D2	diminuição	3,07	diminuição	2,35	diminuição	3,26
Consórcio Transnoroeste - NORTEBUSS	D1	aumento	1,64	aumento	2,92	aumento	3,05
	D2	aumento	0,67	aumento	1,54	aumento	0,64
Consórcio Transvida - Viação Campo Belo	AR9	aumento	3,68	aumento	5,25	aumento	5,25
Consórcio Bandeirantes – Gato Preto	AR1	aumento	639	aumento	555	redução	26
Consórcio Bandeirantes – Gato Preto	E1	redução	64,7	redução	63	redução	65

Após a análise da tabela 8 é possível afirmar que, dentre as concessionárias que reduziram as emissões de todos os gases poluentes monitorados (CO₂, NO_x e MP), a concessionária que apresentou a maior **redução de emissões de CO₂** entre 2022 e 2023 foi a **Transunião** – Lote D3, com redução de 8,65%. Enquanto a concessionária que apresentou a maior redução de emissões de NO_x e MP foi o **Consórcio Bandeirantes - Viação Santa Brígida Ltda** – Lote AR1, com redução de 26,38% e 46,38%, respectivamente.

Em contrapartida, dentre as concessionárias que aumentaram as emissões de todos os gases poluentes monitorados (CO₂, NO_x e MP), a concessionária que apresentou o maior **aumento das emissões** entre 2022 e 2023 foi a **A2 Transportes** – Lote D9, com aumento de 24,11%, 25,14% e 23,62% das emissões

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

de CO₂, NO_x e MP, respectivamente. A justificativa para tal foi que ocorreu aumento no consumo de diesel devido a compra de mais ônibus com **ar-condicionado**.

Além disso, apenas 09 concessionárias conseguiram cumprir com o objetivo de reduzir as emissões de todos os gases poluentes monitorados (CO₂, NO_x e MP). Nesse mesmo intervalo de tempo, 08 concessionárias registraram o aumento de emissão de todos os gases monitorados, enquantoas demais concessionárias reduziram as emissões de pelo menos 01 dos gases monitorados.

4.7 CRONOGRAMA DAS CONCESSIONÁRIAS PARA SUBSTITUIÇÃO POR VEÍCULOS ELÉTRICOS

Em 2023, a SPTrans publicou o cronograma individual das concessionárias de ônibus, com o número a substituir por veículos elétricos a cada ano. Tal documento está disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/governo/secretaria_executiva_de_mudancas_climaticas/arquivos/comfrota/Composi%C3%A7%C3%A3o%20de%20Frotas/Composicao_de_frota_1_compressed.pdf

Assim, foi realizada análise comparativa entre os cronogramas individuais e as informações apresentadas nos relatórios apresentados pelas concessionárias:

Tabela 9 - Análise comparativa dos relatórios de substituição de frotas com os cronogramas individuais das concessionárias				
Empresa	LOTE	Previsto 2023	realizado	a realizar
SAMBAÍBA	AR2	115	0	115
	E2	45	0	45
Metrópole Paulista	AR3	80	0	80
	E3	61	0	61
	E7	30	0	30

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Via Sudeste	AR5	15	0	15
	E4	56	0	56
Mobibrasil	AR6	14	0	14
	E5	25	0	25
Grajaú	E6	44	0	44
Gatusa	E9	24	0	24
Express	AR4	67	0	67
Transunião	D3	51	0	51
	D7	17	0	17
Upbus	D4	60	1	59
Pêssego	D5	42	0	42
Allibus	D6	12	0	12
Movebuss	D8	43	0	43
A2 Transportes	D9	132	0	132
Transwolff	D10	110	49	61
	D11	50	12	38
Transcap	D12	90	0	90
Alfarodobus	D13	22	0	22
Consórcio Bandeirantes - Viação Santa Brígida	AR1	4	0	4
	E1	0	0	0
Consórcio Bandeirantes - GATO PRETO	AR8	32	0	32
Consórcio Transnoroeste - SPENCER Transportes e NORTEBUSS	D1	95	0	95
Consórcio Transnoroeste - SPENCER Transportes e NORTEBUSS	D2	69	0	69

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Consórcio Transvida - Viação Campo Belo	AR9	89	0	89
Consórcio Transvida - Transpass	E8	119	21	98
Consórcio Transvida - Ambiental	AR0	60	10	50
Consórcio KBPX	AR7	34	0	34

Dessa forma, constatou-se que, em 2023, a meta era atingir 1.707 ônibus elétricos; entretanto, somente 93 foram incorporados, representando 5% do objetivo proposto.

Cabe ressaltar, que em seus relatórios de emissões, as empresas de ônibus alegaram que a eletrificação é um desafio, diante de uma entrega de potência limitada a 2,9 MVA. Os principais desafios associados são:

- *Capacidade Insuficiente de Carregamento: Com uma entrega de potência limitada a 2,9 MVA, a infraestrutura existente será insuficiente para suportar o carregamento simultâneo de múltiplos ônibus elétricos, especialmente durante os picos de demanda. Isso levará a tempos de carregamento prolongados e a uma disponibilidade reduzida de veículos para operação.*
- *Planejamento de Rota e Horário: A limitação na capacidade de carregamento exigirá um planejamento minucioso de rotas e horários para garantir que todos os ônibus sejam adequadamente carregados dentro do tempo disponível. Isso pode afetar a eficiência operacional e a capacidade de atender à demanda dos passageiros.*
- *Investimento em Infraestrutura de Carregamento: Para maximizar o uso da potência disponível, pode ser necessário investir em infraestrutura de carregamento avançada, como carregadores de alta eficiência e sistemas de gerenciamento de energia, aumentando os custos iniciais do projeto (situação não prevista na remuneração das empresas até o momento).*

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

- *Upgrade da Conexão de Energia: Será imprescindível avaliar e investir na melhoria da conexão de energia disponível, ou seja, conexão em alta tensão; o que implica em negociações com a concessionária de energia e com o gestor, projetos de engenharia específicos e potencialmente altos custos de implementação.*
- *Gestão da Demanda de Energia: Será fundamental implementar sistemas de gestão de demanda de energia para otimizar o uso da potência disponível, evitando sobrecargas e garantindo a operação contínua. Isso pode incluir a implementação de carregamento inteligente, que prioriza o carregamento com base na necessidade operacional e na disponibilidade de energia.*
Adaptações na Frota: A frota existente pode precisar ser adaptada ou substituída por veículos que possam ser carregados de forma eficiente com a potência disponível, o que implica em considerações adicionais sobre o custo, demanda e a viabilidade técnica.
- *Impacto na Rede Elétrica Local: O carregamento de ônibus elétricos, mesmo dentro das limitações de potência, pode ter impactos significativos na rede elétrica local, exigindo estudos de impacto e potencialmente obras de reforço na infraestrutura elétrica existente para garantir a estabilidade.*
Sustentabilidade Financeira: A limitação de potência pode aumentar os custos operacionais devido à necessidade de gerenciamento mais complexo da frota e investimentos em infraestrutura. Isso pode afetar a sustentabilidade financeira do projeto, exigindo modelos de remuneração mais adequados, financiamento inovadores ou subsídios”

4.8 ACOMPANHAMENTO DAS FROTAS INDIVIDUAIS DE ÔNIBUS MUNICIPAIS

Essa sessão tem como objetivo realizar a identificação e caracterização dos lotes substituídos e substitutos de cada concessionária de frotas de ônibus municipais.

Sambaíba E2

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 10 – Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte E2			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	113,61	113,81	Aumento de 0,18%
MP	0,95	0,94	Redução de 0,40%
CO2	49.284,47	48.526,80	Redução de 1,54%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 11 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte E2				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	170	113	-	57
Euro V com ar	355	397	42	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Observações feitas pela concessionária:

Durante o primeiro semestre de 2023, a Sambaíba Transportes Urbanos implementou uma estratégia para reduzir as emissões em uma de suas garagens,

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

adotando diesel com teor de 15% de biodiesel. Houve um aumento na frequência de substituição de alguns componentes dos veículos, bem como na necessidade de aumentar a frequência de limpeza nos tanques de combustível. Essas atividades adicionais foram necessárias para garantir o desempenho adequado dos veículos e mitigar potenciais problemas de funcionamento decorrentes da utilização do novo tipo de combustível. Também foi relatado pela concessionária, aumento considerável nas paradas operacionais dos veículos devido a problemas relacionados com o sistema de redução catalítica seletiva (SCR), que impactaram diretamente na eficiência operacional da frota.” (Sambaíba, 2024)

Sambaíba AR2

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 12 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte AR2			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	114,52	120,44	Aumento de 5%
MP	0,96	1	Aumento de 4%
CO2	49.688,61	51.305,81	Aumento de 3%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 13 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Sambaíba para atender o Sistema de Transporte AR2				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em	Número de ônibus em circulação em	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

	Janeiro 2023	Dezembro 2023		
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	243	34	0	209
Euro V com ar	434	643	209	0
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Metrópole Paulista AR3

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 14 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrópole Paulista para atender o Sistema de Transporte AR3			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	109,37	106,32	Redução de 2,79%
MP	0,97	0,89	Redução de 8,66%
CO2	45,828,08	45.583,15	Redução de 0,53%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 15 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrópole Paulista para atender o Sistema de Transporte AR3				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro	Número de ônibus em circulação em Dezembro	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

	2022	2023		
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	191	162	-	29
Euro V com ar	281	295	14	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Observações feitas pela concessionária:

Foi realizada uma análise comparativa entre os índices de consumo de combustível (L/Km) efetivamente observados na frota e os índices de referência estabelecidos, que revelou que o consumo de algumas tecnologias superou os limites recomendados. As seguintes causas influenciaram diretamente para este desvio: temperaturas elevadas e irregularidade do viário (algumas rotas contam com subidas íngremes), distância entre pontos (reduzida entre os pontos de parada), que eleva o consumo de combustível de forma significativa em comparação com operações que permitem uma condução mais estável e velocidades médias mais altas, e elevado índice de passageiros por quilômetro (IPK). (Metrópole Paulista, 2023).

Metrópole Paulista E3

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 16 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrópole Paulista para atender o Sistema de Transporte E3			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	200,77	172,45	Redução de 14,10%
MP	2,09	1,45	Redução de 30,86%
CO2	75.147,53	73.707,70	Redução de 1,92%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 17 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrôpole Paulista para atender o Sistema de Transporte E3				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	13	0	-	13
Euro V sem ar	184	169	-	15
Euro V com ar	408	415	7	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Observações feitas pela concessionária:

Foi realizada uma análise comparativa entre os índices de consumo de combustível (L/Km) efetivamente observados na frota e os índices de referência estabelecidos, que revelou que o consumo de algumas tecnologias superou os limites recomendados. As seguintes causas influenciaram diretamente para este desvio: temperaturas elevadas e irregularidade do viário (algumas rotas contam com subidas íngremes), distância entre pontos (reduzida entre os pontos de parada), que eleva o consumo de combustível de forma significativa em comparação com operações que permitem uma condução mais estável e velocidades médias mais altas, e elevado índice de passageiros por quilômetro (IPK). (Metrôpole Paulista, 2023).

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Metrópole Paulista E7

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 18 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Metrópole Paulista para atender o Sistema de Transporte E7			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	106,29	105,58	Redução de 0,67%
MP	0,89	0,89	-
CO2	46.258,59	45.266,07	Redução de 2,15%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 19 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Metrópole Paulista para atender o Sistema de Transporte E7				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	136	115	-	21
Euro V com ar	257	277	20	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Observações feitas pela concessionária:

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

Foi realizada uma análise comparativa entre os índices de consumo de combustível (L/Km) efetivamente observados na frota e os índices de referência estabelecidos, que revelou que o consumo de algumas tecnologias superou os limites recomendados. As seguintes causas influenciaram diretamente para este desvio: temperaturas elevadas e irregularidade do viário (algumas rotas contam com subidas íngremes), distância entre pontos (reduzida entre os pontos de parada), que eleva o consumo de combustível de forma significativa em comparação com operações que permitem uma condução mais estável e velocidades médias mais altas, e elevado índice de passageiros por quilômetro (IPK). (Metrópole Paulista, 2023)

Abaixo o IPK de dezembro/2023, no qual a Viação Metrôpole Paulista (E7) figura na segunda posição do sistema Estrutural.

Lote	Consórcio	Empresa	IPK dez/23
E8	Transvida	Campo Belo (E8)	4,43
E7	Metrópole	Metrópole (E7)	4,24
E1	Bandeirante	Gato Preto (E1)	3,57
E2	Sambaíba	Sambaíba (E2)	3,34
E1	Bandeirante	Santa Brígida (E1)	3,29
E5	Mobibrasil	Mobibrasil (E5)	3,27
E6	Grajaú	Grajaú (E6)	3,25
E9	Gatusa	Gatusa (E9)	3,21
E8	Transvida	Transpass (E8)	3,1
E4	Via Sudeste	Via Sudeste (E4)	3,06
E3	Metrópole	Metrópole (E3)	2,74

Figura 03: classificação das concessionárias referente ao índice de passageiros por quilômetro (IPK)

Via Sudeste AR5

Comparação da emissão de GEE entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 20 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte AR5			
Ton	2022	2023	%variação entre 2022 e

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			2023
NOx	56,87	59,86	Aumento de 5,26%
MP	0,48	0,50	Aumento de 4,83%
CO2	24.698,89	25.664,75	Aumento de 3,91%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 21 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte AR5

Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	15	10	0	5
Euro V com ar	268	266	-	2
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Via Sudeste E4

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 22 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte E4

Ton	2022	2023	%variação entre 2022 e
------------	-------------	-------------	-------------------------------

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			2023
NOx	83,14	88,37	Aumento de 6,29%
MP	0,69	0,74	Aumento de 6,20%
CO2	36.182,64	37.879,84	Aumento de 4,69%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 23 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Via Sudeste para atender o Sistema de Transporte E4				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	134	76	-	58
Euro V com ar	237	284	47	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Mobibrasil AR6

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 24 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte AR6			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

NOx	35,75	38,65	Aumento de 8,11%
MP	0,30	0,32	Aumento de 9,29%
CO2	15.560,20	16.491,52	Aumento de 5,99%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 25 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte AR6				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	2	2	-
Euro V sem ar	12	2	-	10
Euro V com ar	148	169	21	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Mobibrasil E5

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 26 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte E5			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	103,20	103,04	Diminuição de 0,26%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

MP	0,89	0,86	Diminuição de 3,31%
CO2	44.100,22	44.146,95	Aumento de 0,08%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 27 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Mobibrasil para atender o Sistema de Transporte E5				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	105	99	-	6
Euro V com ar	273	278	5	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Observações feitas pela concessionária:

Foram analisados os dados de temperatura média e o Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) de 2020 a 2023, em que ficou evidente que houve um aumento significativo do IPK. A crescente demanda por transporte público resulta em carga maior para os veículos, levando a um aumento no consumo de diesel por quilômetro (litro por km). (Mobibrasil, 2024)

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Grajaú E6

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 28 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Grajaú para atender o Sistema de Transporte E6			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	106,76	110,03	Aumento de 3,06%
MP	0,89	0,92	Aumento de 3,37%
CO2	46.467,03	47.169,33	Aumento de 1,51%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 29 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Grajaú para atender o Sistema de Transporte E6				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	145	123	-	22
Euro V com ar	247	266	19	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Consórcio transvida - Viação Campo Belo AR9

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 30 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte AR9			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	31,76	33,43	Aumento de 5,25%
MP	0,26	0,28	Aumento de 5,25%
CO2	13.824,21	14.334,00	Aumento de 3,68%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 31 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte AR9				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	0	0	-	-
Euro V com ar	147	149	2	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Consórcio transvida - Viação Campo Belo E8

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 30 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte E8			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	96,13	97,82	Aumento de 1,75%
MP	0,8	0,8	-
CO2	41840,11	41942,38	Aumento de 0,24%

Substituição de veículos:

Tabela 31 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transvida - Viação Campo Belo para atender o Sistema de Transporte E8				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	0	0	-	-
Euro V com ar	315	317	2	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Gatusa E9

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 32 - Valores de emissões da frota de ônibus da

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Concessionária Gatusa para atender o Sistema de Transporte E9			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	53,65	49,90	Redução de 7%
MP	0,52	0,42	Redução de 19%
CO2	21.068,84	21.278,75	Aumento de 1%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 33 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Gatusa para atender o Sistema de Transporte E9				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	10	0	-	10
Euro V sem ar	53	52	-	1
Euro V com ar	144	153	9	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Express AR4

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 34 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Express para atender o Sistema de Transporte AR4
--

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	120,1	113,4781	Diminuição de 17%
MP	1,142	0,9462	Diminuição de 5,5%
CO2	48.201,04	48.724	Aumento de 1,1%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 35 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Express para atender o Sistema de Transporte AR4				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	46	40	-	6
Euro V com ar	447	448	1	-
Euro VI	1	1	1	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Consórcio KBPX AR7:

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 36 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária KBPX para atender o Sistema de Transporte AR7			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	52,28	49,01	Diminuição de 6%
MP	0,56	0,47	Diminuição de 16%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

CO2	19.028,96	19.318,02	Aumento de 1,5%
------------	-----------	-----------	-----------------

Substituições de modelos de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 37 - Panorama da frota de ônibus da concessionária KBPX para atender o Sistema de Transporte AR7				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	15	8	-	7
Euro V sem ar	98	89	-	10
Euro V com ar	98	114	16	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

TransUnião D3

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 38 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D3			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	81	67,80	Redução de 16,33%
MP	0,84	0,62	Redução de 26,6%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

CO2	30.195,38	27.582,48	Redução de 8,6%
------------	-----------	-----------	-----------------

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 39 - Panorama da frota de ônibus da concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D3

Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	22	16	-	6
Euro V sem ar	129	131	2	-
Euro V com ar	325	329	4	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Transunião D7

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 40 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D7

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	24,68	22,43	Diminuição de 9%
MP	0,3	0,22	Diminuição de 26%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

CO2	7.934,45	8.588,45	Aumento de 8,2%
------------	----------	----------	-----------------

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 41 - Panorama da frota de ônibus da concessionária TransUnião para atender o Sistema de Transporte D7

Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	17	9	-	8
Euro V sem ar	33	42	9	-
Euro V com ar	70	93	23	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Upbus D4

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 42 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Upbus para atender o Sistema de Transporte D4			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	20,68	20,87	Aumento de 1,3%
MP	0,17	0,17	-

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

CO2	9.001	8.947,68	Redução de 0,59%
------------	-------	----------	------------------

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 43 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Upbus para atender o Sistema de Transporte D4				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	26	26	0	-
Euro V com ar	132	132	0	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	1	1	-
Trólebus	0	0	-	-

Pêssego D5

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 44 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Pêssego para atender o Sistema de Transporte D5			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	86.98	80,56	Redução de 7%
MP	0,98	0,77	Redução de 21%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

CO2	30.467,84	31.660,04	Aumento de 4%
------------	-----------	-----------	---------------

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 45 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Pêssego para atender o Sistema de Transporte D5				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	59	20	-	-
Euro V sem ar	82	65	-	17
Euro V com ar	376	424	48	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Allibus D6

Comparação da emissão de GEE entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 46 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Allibus para atender o Sistema de Transporte D6			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	107,94	98,97	Redução de 8,31%
MP	1,11	0,84	Redução de

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

			23,86%
CO2	40.650,23	41.723,57	Aumento de 2,64%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 47 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Allibus para atender o Sistema de Transporte D6				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	49	0	-	49
Euro V sem ar	53	5	-	48
Euro V com ar	584	668	84	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Movebuss D8

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 48 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Movebuss para atender o Sistema de Transporte D8			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

NOx	99,93	96,01	Redução de 4%
MP	1,10	0,83	Redução de 17,66%
CO2	38.224,52	40.202,87	Aumento de 5%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 49 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Movebuss para atender o Sistema de Transporte D8				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	10	11	1	0
Euro V sem ar	51	51	0	0
Euro V com ar	461	461	0	0
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

A2 Transportes D9

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 50 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária A2 Transportes para atender o Sistema de Transporte D9			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

NOx	56,61	70,84	Aumento de 25%
MP	0,50	0,63	Aumento de 23%
CO2	23.577,26	29.260,56	Aumento de 24%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 51 - Panorama da frota de ônibus da concessionária A2 Transportes para atender o Sistema de Transporte D9				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	15	10	-	5
Euro V sem ar	34	35	1	-
Euro V com ar	414	425	11	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Transwolff D10

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 52 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D10			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

NOx	99,77	100,46	Aumento de 0,68%
MP	0,86	0,84	Redução de 1,86%
CO2	42.441,07	42.863,44	Aumento de 1%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 53 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D10				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	8	0	-	-
Euro V sem ar	12	47	35	-
Euro V com ar	575	546	-	29
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	18	49	31	-
Trólebus	0	0	-	-

Transwolff D11

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 54 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D11			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

NOx	84	62	Redução de 26%
MP	0,70	0,51	Redução de 26%
CO2	36.377	26.462	Redução de 27%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 55 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transwolff para atender o Sistema de Transporte D11				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	1	0	-	1
Euro V sem ar	0	0	-	-
Euro V com ar	570	552	-	18
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	12	12	-
Trólebus	0	0	-	-

Transcap D12

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 56 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transcap para atender o Sistema de Transporte D12			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	52,49	57,13	Aumento de 9%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

MP	0,53	0,63	Aumento de 20%
CO2	20.003,28	19.930,10	Redução de 0,34%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 57 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transcap para atender o Sistema de Transporte D12				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	58	50	-	8
Euro V com ar	262	269	7	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Alfarodobus D13

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 58 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Alfarodobus para atender o Sistema de Transporte D13			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	26,98	26,43	Redução de 2%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

MP	0,27	0,24	Redução de 12%
CO2	10.307,55	10.783,60	Aumento de 5%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 59 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Alfarodobus para atender o Sistema de Transporte D13				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	7	5	-	2
Euro V sem ar	7	5	-	2
Euro V com ar	158	158	-	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Transpass E8

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 60 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte E8			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	50,35	51,33	Aumento de 1,9%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

MP	0,44	0,44	-
CO2	21.227,80	21.597,94	Aumento de 1,7%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 61 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte E8				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	5	2	-	3
Euro V sem ar	69	61	-	8
Euro V com ar	144	145	1	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	21	21	-
Trólebus	0	0	-	-

Transpass AR9

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 62 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte AR9			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	50,14	45,22	Redução de 25%

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

MP	0,56	0,41	Redução de 24%
CO2	17.619,86	18.520,73	Aumento de 5%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 63 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Transpass para atender o Sistema de Transporte AR9				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	28	29	1	-
Euro V sem ar	140	142	2	-
Euro V com ar	47	87	40	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Ambiental AR0

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 64 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Ambiental para atender o Sistema de Transporte AR0			
Ton	2022	2023	%variação entre 2022 e

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			2023
NOx	7,68	7,23	Redução de 6%
MP	0,07	0,06	Redução de 11%
CO2	3.231,75	3.100,67	Redução de 4%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 65 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Ambiental para atender o Sistema de Transporte AR0				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	11	11	-	-
Euro V com ar	21	21	-	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	10	10	-
Trólebus	201	201	-	-

Viação Santa Brígida AR1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 66 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte AR1

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	49,93	36,76	Redução de 26,38%
MP	0,69	0,37	Redução de 46,38%
CO2	13.830,02	14.051,56	Aumento de 1,60%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 67 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte AR1				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	40	0	-	40
Euro V sem ar	47	49	2	-
Euro V com ar	87	110	23	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Viação Santa Brígida E1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 68 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte E1
--

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	119,75	102,78	Redução de 15%
MP	1,29	0,89	Redução de 31%
CO2	43.505,72	43.112,68	Redução de 0,9%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 69 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Viação Santa Brígida para atender o Sistema de Transporte E1				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	62	0	-	62
Euro V sem ar	117	88	-	29
Euro V com ar	337	418	81	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

SPENCER Transportes D1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 70 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D1

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	18,50	18,12	Redução de 2%
MP	0,16	0,15	Redução de 4%
CO2	7.956,12	7.770,44	Redução de 2%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 71 - Panorama da frota de ônibus da concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D1				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	9	9	-	-
Euro V com ar	116	115	-	1
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

SPENCER Transportes D2

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

**Tabela 72 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária
SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D2**

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	22,94	22,40	Redução de 2,35%
MP	0,19	0,19	-
CO2	9.911,44	9.607,33	Redução de 3,07%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 73 - Panorama da frota de ônibus da concessionária SPENSER Transportes para atender o Sistema de Transporte D2				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	14	14	-	-
Euro V com ar	139	139	-	-
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Nortebuss D1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 74 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D1			
Ton	2022	2023	%variação entre 2022

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			e 2023
NOx	78,10	80,38	Aumento de 2,92%
MP	0,65	0,67	Aumento de 3,05%
CO2	33.989,69	34.548,11	Aumento de 1,64%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 75 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D1				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	0	0	-	-
Euro V sem ar	6	14	8	-
Euro V com ar	615	609	-	6
Euro VI	0	0	-	-
Elétrico	0	0	-	-
Trólebus	0	0	-	-

Nortebuss D2

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 76 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D2			
Ton	2022	2023	%variação entre 2022

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			e 2023
NOx	55,22	56,07	Aumento de 1,54%
MP	0,52	0,52	Aumento de 0,64%
CO2	22.358,24	22.507,47	Aumento de 0,67%

Substituição de veículos:

Abaixo está descrito o panorama das frotas de ônibus da concessionária ao longo de 2023, considerando a compra de novos ônibus e, também a descontinuação do uso de alguns veículos:

Tabela 77 - Panorama da frota de ônibus da concessionária Nortebuss para atender o Sistema de Transporte D2				
Tecnologia	Número de ônibus em circulação em Janeiro 2023	Número de ônibus em circulação em Dezembro 2023	Aquisição de novos ônibus	Retirada de ônibus de circulação
Euro III	16	16	0	0
Euro V sem ar	31	31	0	
Euro V com ar	355	353	0	2
Euro VI	0	0	-	
Elétrico	0	0	-	
Trólebus	0	0	-	

Gato Preto AR8

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 78 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte AR8			
Ton	2022	2023	%variação entre 2022 e

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

poluentes/ano			2023
NOx	43,09	43,97	Aumento de 2,04%
MP	0,47	0,04	Redução de 91,09%
CO2	15449,9	18838,45	Aumento de 21,93%

Substituição de veículos:

Tabela 79 - Composição da frota de ônibus em circulação da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte AR8	
Tecnologia/ano	2023
Euro III	0
Euro V s/ar	66
Euro V c/ ar	195
Euro VI	0
Elétrico	0
Trólebus	0
Total	261

Gato Preto AR1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 80 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte AR1			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	4,58	33,87	Aumento de 639,51%
MP	0,04	0,26	Aumento de 550%
CO2	1993,94	1474,2	Redução de 26,06%

Substituição de veículos:

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Tabela 81 - Composição da frota de ônibus em circulação da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte AR1	
Tecnologia/ano	2023
Euro III	0
Euro V s/ar	3
Euro V c/ ar	21
Euro VI	0
Elétrico	0
Trólebus	0
Total	24

Gato Preto E1

Comparação da emissão de gases poluentes entre os anos de 2022 e 2023:

Tabela 82 - Valores de emissões da frota de ônibus da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte E1			
Ton poluentes/ano	2022	2023	%variação entre 2022 e 2023
NOx	13,45	4,74	Redução de 64,76%
MP	0,11	0,04	Redução de 63,28%
CO2	5853,99	2032,3	Redução de 65,28%

Substituição de veículos:

Tabela 81 - Composição da frota de ônibus em circulação da Concessionária Gato Preto para atender o Sistema de Transporte E1	
Tecnologia/ano	2023
Euro III	0
Euro V s/ar	24
Euro V c/ ar	53
Euro VI	0

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

Elétrico	0
Trólebus	0
Total	77

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos documentos fornecidos pelas concessionárias das frotas de ônibus municipais foi possível fazer uma análise da evolução anual de melhoria ambiental das frotas de ônibus e acompanhar as ações dessas empresas, pautadas principalmente na substituição de veículos, para cumprir com metas intermediárias e finais globais de redução de emissões de gases poluentes estabelecidas na lei e previstas em contratos de concessão.

Em relação a substituição de veículos, o ciclo de vida de um ônibus movido a diesel é de 10 anos, de acordo com os contratos de concessão, e que, obrigatoriamente, é necessário fazer a substituição dos veículos. Nesse contexto nota-se um esforço de escolher veículos com tecnologias mais inovadoras que reduzem a emissão de gases poluentes, como material particulado (MP) e óxido de nitrogênio (NOx). Nesse sentido, foram descontinuados 280 veículos Euro III ao longo do ano de 2023, que apresentam níveis de emissões de poluentes maiores que as tecnologias mais recentes.

No que se refere ao somatório das emissões obtidas neste relatório e à meta descrita na Lei 18.225/2025, para atingir os valores previstos até 2038 é necessário que as emissões da frota de transporte público da cidade de São Paulo sejam reduzidas em **48% de NOx, 25% de MP e 96% de CO2**.

É válido destacar que os fatores de emissão que são utilizados para o cálculo das emissões de MP e NOx, são valores que variam de acordo com o modelo/tipo do ônibus a ser avaliado. Assim, a substituição dos veículos por modelos mais recentes representou uma redução significativa na emissão dos gases MP e NOx.

COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA

Apesar disso, no caso do gás carbônico sabe-se que sua emissão está relacionada ao volume de combustível utilizado e independe da tecnologia (Euro) do motor utilizado. Assim, **a meta que exigirá mais esforços a ser cumprida é a de CO₂**, uma vez que necessitará de **uma redução percentual inicial de 6,67% ao ano até 2038**, para que seja possível atingir a meta de 100% de redução de emissão prevista em lei – considerando uma redução linear das emissões. Como um comparador do desafio colocado para redução de 6,67% ao ano, entre 2022 e 2023 a redução de CO₂ foi de 2%.

Destaca-se ainda que, no caso do CO₂, a redução de emissão do gás não é atendida pela substituição dos ônibus a diesel pelo Euro V ou VI, tornando urgente a substituição de veículos a diesel por **alternativas não fósseis**. Nesse sentido, a alternativa de ônibus elétricos a bateria tem se mostrado uma opção disponível e economicamente viável. Vale destacar que a parte da indústria nacional tem investido na produção de ônibus elétricos no país, reforçando a opção dos fabricantes para descarbonização.

**COMITÊ GESTOR DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS
POR ALTERNATIVAS MAIS LIMPAS – COMFROTA**

6. REFERÊNCIAS

HELMERS, Eckard; LEITÃO, Joana; TIETGE, Uwe; BUTLER, Tim. CO₂-equivalent emissions from European passenger vehicles in the years 1995–2015 based on real-world use: assessing the climate benefit of the European “diesel boom”. *Atmospheric Environment*, v. 198, p. 122–132, 2019.

SÃO PAULO (Cidade). Contratos de concessão do transporte urbano. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/acesso_a_informacao/index.php?p=284142. Acesso em: 30 abr. 2025.