

5º RELATÓRIO ANUAL DE EMISSÕES DA FROTA

ANO-REFERÊNCIA: 2022

*LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S.A. - LOGA*

*ELABORADO EM: FEVEREIRO/2023*



## 1. OBJETIVO

Este relatório tem como objetivo específico atender ao solicitado no **artigo 50, parágrafo 6º, inciso VIII, da Lei nº 14.933/09, alterada pela Lei nº 16.802/18**, quanto à apresentação do “**Relatório Anual de Emissões da Frota**”, referente ao **Ano-base: 2022**, da frota de caminhões, utilizada na prestação de serviços de coleta dos resíduos domiciliares, coleta seletiva e coleta dos resíduos de serviços de saúde, operados por esta Concessionária, no âmbito da limpeza urbana de São Paulo.

Art.50, § 6º, inciso VIII, da Lei nº 14.933/09, alterada pela Lei nº 16.802/18:

*“...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.”*(grifo nosso)

Para o desenvolvimento deste relatório foi adotada, como metodologia e modelo de relatório, a sugestão emitida, em 27/01/21, pela Câmara Técnica de Caminhões e ICCT – *The International Council on Clean Transportation*. Contudo, cabe esclarecer que, até a presente data, não foi disponibilizada, pela municipalidade, a métrica e a ferramenta a ser utilizada para os cálculos das emissões, conforme disposto no inciso VI, do art. 50, da Lei nº 14.933/09, alterada pela Lei nº 16802/18.

## 2. HISTÓRICO

A LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S.A. - LOGA é uma empresa de propósito específico, atuando, desde 2004, como Concessionária do Agrupamento Noroeste da Cidade de São Paulo para os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos domiciliares e dos resíduos de serviços de saúde, por meio do Contrato de Concessão nº 027/SSO/04, firmado com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP).

Na coleta de resíduos, a empresa atua nos segmentos de coleta domiciliar porta a porta e mecanizada, coleta seletiva e coleta de resíduos de serviços de saúde. Para atender cerca de 1,6 milhões de domicílios diariamente, a LOGA possui um sistema logístico complexo, com mais de 2 mil colaboradores capacitados e cerca de 400 equipamentos, incluindo os veículos de coleta, de apoio e máquinas, estrategicamente alocados na região de atuação. Em média, são coletadas cerca de 6.000 toneladas de resíduos domiciliares/dia e 2.500 toneladas de resíduos recicláveis/mês, bem como são atendidos mais de 17.000 estabelecimentos de saúde, que geram em torno de 70 toneladas de resíduos de serviços de saúde/dia.

Para assegurar a continuidade e eficiência da prestação dos serviços, a LOGA mantém um plano manutenções preventivas e investe continuamente em inovação e desenvolvimento de equipamentos para a frota e nos sistemas de logística, em especial no monitoramento e controle da frota.

Desde o início da concessão, a frota de caminhões vem passando por várias melhorias que propiciam melhor conforto para o motorista e equipe de coleta; redução do ruído, redução do consumo de combustível e, conseqüentemente, redução das emissões de poluentes e gases.

A título de exemplificação, os caminhões da coleta domiciliar, desenvolvidos pela MAN LatinAmerica, em parceria com a LOGA e a Parker, desde 2015, apresentam um mecanismo de redução da rotação do motor, quando o sistema hidráulico entra em funcionamento e diminuição de 20CV do motor, em função do remapeamento do sistema eletrônico do motor. Essas duas alterações contribuíram para uma redução expressiva do consumo de combustível, bem como propiciou um maior conforto auditivo para a equipe e munícipes, além do aumento da vida útil dos componentes do caminhão.

Outra importante melhoria, é a substituição dos motores para o atendimento do conjunto de normas regulamentadoras estabelecidas pelo Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, o PROCONVE P-7, também conhecido como “EURO V”, em alusão à legislação europeia, com essa mesma finalidade.

Assim, no que tange a Lei Municipal nº 14.933, de 05 de junho de 2009, que institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo, alterada pela Lei Municipal nº 16802, de 17 de janeiro de 2018, que dispõe sobre o uso de fontes motrizes de energia menos poluentes e menos geradoras de gases do efeito estufa na frota de transporte do município de São Paulo, a LOGA já vem atuando de forma preventiva e sustentável sobre as questões ambientais e de atendimento dos requisitos legais.

### 3. COMPOSIÇÃO DA FROTA

As fontes de emissões totalizam **362 veículos**, utilizados **diretamente** nas operações de coleta de resíduos domiciliares, coleta seletiva e coleta de resíduos de serviços de saúde. Esses veículos são na sua maioria caminhões compactadores, utilizados na coleta domiciliar, mas, também, há caminhões tipo baú, cavalos mecânicos, mini basculante e caminhões com implementos especiais para a coleta de resíduos de serviços de saúde, podendo variar quanto ao seu PBT, entre 3,5t a 23t.

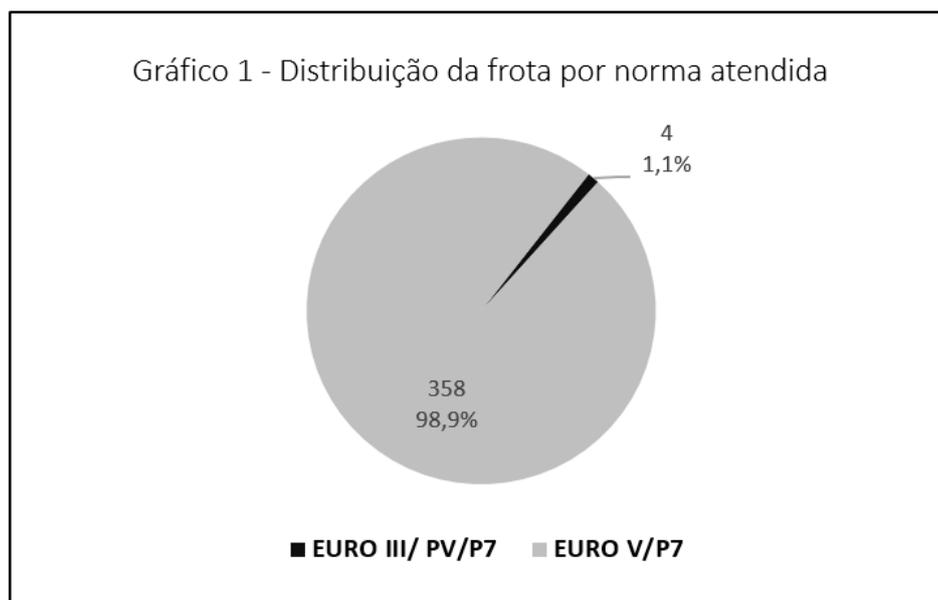
A **Tabela 1** a seguir apresenta os quantitativos de caminhões da LOGA, utilizados no ano de 2022, classificados por marca, modelo, tipo de motor e norma EURO/Fase Proconve.

**Tabela 1 - Composição da Frota - Quantidades**

TIPO E MECANISMO	EURO III/PV/P7	EURO V/P7	Total Geral
<b>COM COMPACTADOR</b>	<b>1</b>	<b>270</b>	<b>271</b>
CAMINHÃO 4X2		52	52
CAMINHÃO 6X2	1	212	213
CAMINHÃO 8X2		6	6
<b>SEM COMPACTADOR</b>	<b>3</b>	<b>88</b>	<b>91</b>
CAMINHÃO 4X2	1	61	62
CAMINHÃO 6X2	2	27	29
<b>Total Geral</b>	<b>4</b>	<b>358</b>	<b>362</b>

Em 2022, apenas 1,1% da frota da LOGA foi constituída de motor com sistema Euro III/PV/P7. Em 2021, a frota também contava com 4 veículos dessa tipologia, representando cerca de 1,4% da frota.

O **Gráfico 1** a seguir, apresenta a distribuição da frota por tipo de norma atendida.



#### 4. DADOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E QUILOMETRAGEM

Para a contabilização das emissões da frota, os dados de consumo de combustível e quilometragem percorrida de cada veículo da frota, referente ao período de janeiro a dezembro de 2022, foram coletados diretamente do sistema de controle de abastecimento da frota e sistema de gestão operacional da LOGA.

##### 4.1. Consumo Anual de Combustível (Diesel)

O consumo total de combustível, no ano de 2022, dos veículos operacionais, foi de **7.582.951,30 litros**. Isso representa um aumento de **0,22%** em relação a 2021, quando o consumo foi de **7.565.627,88**.

A Tabela 2, a seguir, apresenta os dados consolidados de consumo de combustível por tipo, mecanismo e norma atendida.

**Tabela 2 - Consumo Anual de Combustível (Litros)**

TIPO E MECANISMO	EURO III/ PV/P7	EURO V/P7	Total Geral
<b>COM COMPACTADOR</b>	<b>10.656,00</b>	<b>5.251.462,08</b>	<b>5.262.118,08</b>
CAMINHÃO 4X2		616.370,21	616.370,21
CAMINHÃO 6X2	10.656,00	4.507.230,87	4.517.886,87
CAMINHÃO 8X2		127.861,00	127.861,00
<b>SEM COMPACTADOR</b>	<b>10.848,20</b>	<b>2.309.985,02</b>	<b>2.320.833,22</b>
CAMINHÃO 4X2	100,00	470.201,60	470.301,60
CAMINHÃO 6X2	10.748,20	1.839.783,42	1.850.531,62
<b>Total Geral</b>	<b>21.504,20</b>	<b>7.561.447,10</b>	<b>7.582.951,30</b>

##### 4.2. Quilometragem percorrida anual

No ano de 2022, a quilometragem total percorrida pelos veículos operacionais foi de **12.559.542,75 quilômetros**. Isso representa uma redução de **2,68%** em relação a 2021, quando a distância percorrida foi de **12.905.923,31 quilômetros**.

A Tabela 3, a seguir, apresenta os dados consolidados de quilometragem percorrida, por tipo, mecanismo e norma atendida.

**Tabela 3: Quilometragem Anual Percorrida (Km)**

TIPO E MECANISMO	EURO III/ PV/P7	EURO V/P7	Total Geral
<b>COM COMPACTADOR</b>	<b>12.788,91</b>	<b>7.642.772,86</b>	<b>7.655.561,77</b>
CAMINHÃO 4X2		1.350.626,18	1.350.626,18
CAMINHÃO 6X2	12.788,91	6.119.659,62	6.132.448,53
CAMINHÃO 8X2		172.487,06	172.487,06
<b>SEM COMPACTADOR</b>	<b>18.159,79</b>	<b>4.885.821,20</b>	<b>4.903.980,98</b>
CAMINHÃO 4X2	209,00	1.597.912,55	1.598.121,55
CAMINHÃO 6X2	17.950,79	3.287.908,65	3.305.859,43
<b>Total Geral</b>	<b>30.948,69</b>	<b>12.528.594,06</b>	<b>12.559.542,75</b>

## 5. METODOLOGIA DE CÁLCULO DE EMISSÕES

Para o cálculo de emissões utilizaram-se as orientações da Câmara Técnica de Caminhões e ICCT, sendo aplicada a seguinte fórmula:

$$E = Fe \times C$$

Sendo:

**E** = Massa do poluente emitido anualmente CO<sub>2</sub>, MP, NO<sub>x</sub>, expresso em kg ou g;

**Fe** = Fator de emissão de cada poluente (CO<sub>2</sub>, MP, NO<sub>x</sub>);

**C** = Consumo de combustível anual (litros).

Cabe esclarecer que para o cálculo de emissões totais de CO<sub>2</sub>, descontou-se a parcela de biodiesel (B10) igual a 10%, presente no diesel de abastecimento da frota. Contudo, são apresentados os valores de emissões CO<sub>2</sub> biogênico, referente a parcela de biodiesel.

A **Tabela 4** apresenta os fatores de emissão para cada poluente, utilizados no cálculo de emissões. Estes fatores foram extraídos do documento apresentado pela Câmara Técnica de Caminhões e ICCT, em 27/01/21, com a recomendação para a adoção dos mesmos fatores utilizados pelas empresas de ônibus. Para este relatório, também, foi utilizado o fator de emissão de CO<sub>2</sub>,

referente a parcela de biodiesel, adotando-se como referência o valor apresentado pelo Ministério de Minas e Energia – Balanço Energético Nacional – 2019.

**Tabela 4 - Fatores de Emissão de Combustíveis**

NORMA EURO/CONAMA	kgCO <sub>2</sub> /litro	kgCO <sub>2</sub> /litro	g MP/Kg	g NOX/Kg
	Diesel puro	Biodiesel	Diesel	Diesel
<b>EURO III/ PV/P7</b>	2,671	2,431	0,388	20,982
<b>EURO V/P7</b>	2,671	2,431	0,055	6,575

## 6. DESEMPENHO DOS VEÍCULOS

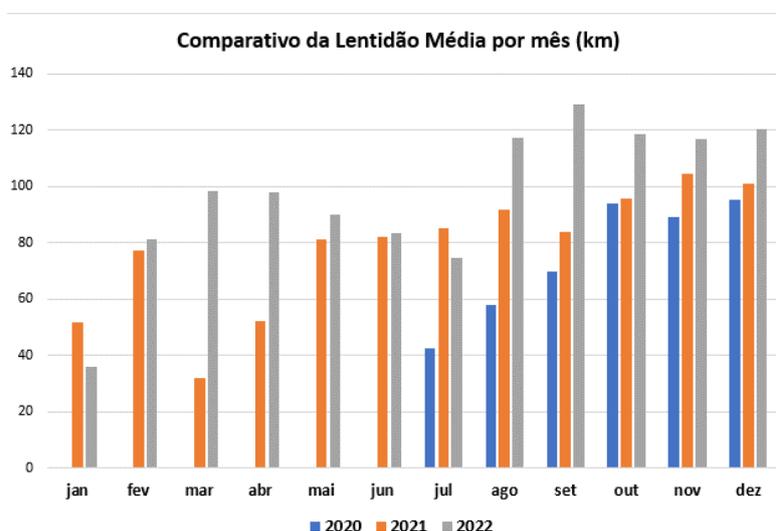
A **Tabela 5** apresenta o desempenho médio anual, **em litros/km**, para cada tipo de motor e sistema EURO/ fase Proconve, conforme recomendação da Câmara Técnica de Caminhões. Conforme se observa na Tabela 5, o **desempenho médio do total dos veículos foi de 0,63 L/Km**. Esse valor representa um **aumento de 10,5% em relação a 2021**.

**Tabela 5: Desempenho Médio dos Veículos (Litros/Km)**

TIPO E MECANISMO	EURO III/ PV/P7	EURO V/P7	Total Geral
<b>COM COMPACTADOR</b>	<b>0,83</b>	<b>0,72</b>	<b>0,72</b>
CAMINHÃO 4X2		0,48	0,48
CAMINHÃO 6X2	0,83	0,77	0,77
CAMINHÃO 8X2		0,75	0,75
<b>SEM COMPACTADOR</b>	<b>0,55</b>	<b>0,36</b>	<b>0,36</b>
CAMINHÃO 4X2	0,48	0,26	0,26
CAMINHÃO 6X2	0,59	0,58	0,58
<b>Total Geral</b>	<b>0,62</b>	<b>0,63</b>	<b>0,63</b>

A variação dos resultados de desempenho de 2022, quando comparados com 2021, justifica-se pelo aumento na lentidão no trânsito de São Paulo, 24% maior do que o ano anterior, registrado pela Companhia de Engenharia de Tráfego. O **Gráfico 1** abaixo apresenta os dados entre 2021 e 2022.

Gráfico 1 – Comparativo da Lentidão Média – Cidade de São Paulo



Fonte: dados extraídos do site da CET - Companhia de Engenharia de Tráfego, 2023

## 7. TOTAL ANUAL DE EMISSÕES

A Tabela 6 a seguir apresenta o resumo dos dados coletados e emissões de cada poluente, em toneladas, para o Ano Base 2022, agrupadas por tipo norma EURO/ fase Proconve.

Tabela 6 - Dados Consolidados - Emissões Totais 2022

DADOS DA FROTA	NORMA/FASE PROCONVE		TOTAIS
	EURO III/P5	EURO V/PV/P7	
<b>QUANTIDADE DE VEÍCULOS</b>	4	358	<b>362,00</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIESEL (litros)</b>	21.504,20	7.561.447,10	<b>7.582.951,30</b>
<b>TOTAL Km</b>	30.948,69	12.528.594,06	<b>12.559.542,75</b>
<b>EMISSIONES TOTAIS (toneladas)</b>			
tCO <sub>2</sub> (Diesel Puro)	51,69	18.176,96	<b>18.228,66</b>
tCO <sub>2</sub> (Biodiesel)	5,23	1.838,19	<b>1.843,42</b>
tMP	0,01	0,37	<b>0,37</b>
tNO <sub>x</sub>	0,38	42,44	<b>42,82</b>
<b>FATORES DE EMISSÃO/km</b>			
kg CO <sub>2</sub> /km	1,50	1,51	--
g MP/km	0,20	0,03	--
g NO <sub>x</sub> /km	10,97	3,52	--

## 8. ANÁLISE COMPARATIVA 2021 X 2022

A **Tabela 7** a seguir apresenta um comparativo dos dados consolidados de 2021 e 2022. Percebe-se uma leve redução da quantidade total de combustível consumido (2 mil litros) e de quilometragem total percorrida (382,8 mil km), com reduções nas quantidades totais de CO<sub>2</sub> (mais de 5 toneladas de CO<sub>2</sub>), assim como, outros poluentes emitidos na atmosfera. Os fatores que levaram a essas reduções serão explicados no Item 9 -“MEDIDAS DE CONTROLE”.

**Tabela 7 - Comparativo 2021 x 2022**

<b>Indicadores</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Δ%</b>
<b>CONSUMO ANUAL COMBUSTÍVEL (litros)</b>	7.584.944,85	7.582.951,30	<b>-0,03%</b>
<b>QUILOMETRAGEM RODADA (km)</b>	12.942.352,05	12.559.542,75	<b>-2,96%</b>
<b>DESEMPENHO (litros/km)</b>	0,57	0,63	<b>10,53%</b>
<b>COMBUSTÍVEL DIESEL PURO (litros)</b>	6.826.450,36	6.824.656,17	<b>-0,03%</b>
<b>BIODIESEL (B10) (litros)</b>	758.494,48	758.295,13	<b>-0,03%</b>
<b>EMISSÕES CO<sub>2</sub> FÓSSIL (PARCELA DIESEL PURO) (t)</b>	18.233,45	18.228,66	<b>-0,03%</b>
<b>Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico (parcela biodiesel) (t)</b>	1.836,28	1.843,42	<b>0,39%</b>
<b>Emissões MP (t)</b>	0,37	0,37	<b>0%</b>
<b>Emissões Nox (t)</b>	42,67	42,82	<b>0,35%</b>
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> EMITIDO (t)</b>	20.077,35	20.072,07	<b>-0,03%</b>

## 9. MEDIDAS DE CONTROLE

A LOGA mantém uma sistemática de manutenções preventivas para garantir a disponibilidade dos veículos para cumprimento dos Planos de Trabalho, bem como para a segurança das equipes de coleta e, também, para prevenir impactos ambientais.

Com relação aos aspectos de emissões, constam das manutenções preventivas as atividades de troca de óleo lubrificante e filtros do motor, evitando-se emissões de poluentes acima dos limites estabelecidos pela legislação. Periodicamente são realizados ensaios de opacidade para avaliação do parâmetro material particulado.

Outro item de suma importância é o combustível utilizado na frota. Neste sentido, são adquiridos combustíveis de alta qualidade, com abastecimento realizado com diesel S10, que apresenta benefícios ambientais, uma vez que sua composição química assegura uma redução na emissão de poluentes. Além disso, vale ressaltar que a LOGA utiliza o ARLA 32 (Agente Redutor Líquido Automotivo) em seus veículos. Essa substância, obrigatória em veículos fabricados a partir de 2012, reduz a emissão de poluentes transformando os tóxicos óxidos de nitrogênio em materiais não-nocivos, como nitrogênio e água, promovendo redução de NO<sub>x</sub> emitidos na atmosfera.

Como já exposto anteriormente, a LOGA investe continuamente em inovação nos equipamentos de sua frota. Com a introdução do novo modelo de caminhão, a partir de 2015, o qual apresenta redução da rotação do motor, quando o sistema hidráulico entra em funcionamento e a diminuição de 20CV do motor, em função do remapeamento do sistema eletrônico do motor, a LOGA alcançou uma redução no consumo de combustível, com cerca de **480 litros de combustível por mês por caminhão, equivalendo a uma redução na emissão de 1,27t de CO<sub>2</sub> por caminhão.**

Outra ação importante, prevista para os próximos anos de concessão, é a utilização de combustível de fonte renovável. A proposta é a substituição da frota de caminhões, com tecnologia capaz de receber biometano, gerado a partir dos resíduos dispostos nos aterros sanitários. Atualmente, a Loga já iniciou a operação do veículo movido a biometano, com o objetivo de avaliar a eficiência na coleta domiciliar.

Segundo o fabricante do equipamento (Scania), a estimativa é a redução de 90% das emissões de CO<sub>2</sub>, considerando-se o ciclo completo de produção e distribuição do biometano. Tais resultados serão validados pela LOGA, por meio de testes operacionais, submetendo o caminhão às condições normais de coleta de resíduo domiciliar, comparando-se a eficiência operacional e emissões de CO<sub>2</sub>, com um caminhão da mesma categoria, movido a diesel.

Por fim, como complemento das ações para redução do consumo de combustível e de emissões, cita-se o trabalho da equipe de planejamento da LOGA, que atualizam, de forma sistemática, os itinerários de coleta, redimensionando e otimizando as rotas dos setores de coleta, contribuindo, assim, para a redução das distâncias percorridas, e, por consequência, as emissões totais de poluentes. Ademais, as equipes de coleta e motoristas da LOGA são constantemente treinadas nos aspectos operacionais e ambientais, que contribuem para a redução do consumo de combustível.

## 10. CONCLUSÃO

O presente relatório apresentou dados consolidados sobre consumo de combustível, quilometragem e emissões dos veículos compactadores utilizados pela Concessionária, adotando-se, para sua elaboração, as orientações da Câmara Técnica de Caminhões - COMFROTA, para o atendimento do estabelecido na Lei nº 16.802/18.

Com base nos resultados de 2022, nota-se que: as melhorias logísticas, as adequações mecânicas, as mudanças na motorização da frota da LOGA, passando a adquirir mais caminhões Euro V/Fase P7 do que Euro III/Fase P5 e o consumo de biodiesel contribuíram significativamente para a redução nas emissões de GEE e outros poluentes.

Além disso, ficou demonstrado que a LOGA vem buscando soluções inovadoras em tecnologias e equipamentos para alcançar as metas de redução de emissões, definidas na legislação.

Vale ressaltar que, a despeito da agenda de discussões já iniciada, pela municipalidade, ainda, há a necessidade de uma discussão mais aprofundada sobre a metodologia de cálculo; fatores de emissões aplicáveis aos caminhões, especialmente para combustíveis de fontes renováveis, tais como: o biometano, originário de aterros sanitários; critérios para a análise dos resultados, considerando-se as especificidades das frotas, em especial para as operações com compactadores.



## 11. DADOS DA EMPRESA:

**Nome:** LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S.A. - LOGA

**Endereço:** Av. Marechal Mário Guedes, 221 – Jaguaré – São Paulo – CEP: 05348-010

**Telefone:** (11) 2165-3500

## 12. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:

- **Diretor de Operações:** Edson Stek - [ejstek@loga.com.br](mailto:ejstek@loga.com.br)
- **Gestor de Planejamento e Controle:** Ricardo Rizzi – [rrizzi@loga.com.br](mailto:rrizzi@loga.com.br)
- **Gestor da Área de Manutenção:** Vinícius Artioli Batista - [vbatista@loga.com.br](mailto:vbatista@loga.com.br)
- **Gestora da Área de Meio Ambiente:** Silvana Alvim – [salvim@loga.com.br](mailto:salvim@loga.com.br)

*Elaboração: fevereiro/2023*