

---

# PEGADA DE CARBONO

Quantificação de emissões e remoções de GEE -  
2019 e 2020

---

Versão: Síntese



19 DE JULHO DE 2022

---

MUSAMI - Operações Municipais do Ambiente, EIM SA

---

# SUMÁRIO DA COMUNICAÇÃO DE GEE

**Âmbito:** Este relatório apresenta a Pegada de Carbono (PdC) da MUSAMI para o período de referência de Janeiro a Dezembro de 2019 e Janeiro a Dezembro de 2020, e tem como objetivo facilitar a comunicação e divulgação dos resultados obtidos.

**Ano de referência:** Janeiro a Dezembro de 2020

**Ano-base:** Janeiro a Dezembro de 2019

**Data da comunicação de GEE:** 7 de fevereiro de 2022

## **Declaração:**

Esta comunicação de GEE foi preparada de acordo com a parte 1 da norma NP ISO 14064.

Esta comunicação não foi alvo de verificação independente.

## **Pessoa responsável pela comunicação de GEE e contacto:**

Carolina Arruda Teves (Direção de Ambiente e RH)

carolina.a.teves@musami.pt

**A elaboração desta comunicação de GEE teve a colaboração de equipa técnica da EnviEstudos, S.A., constituída por:**

Vitor Simões

Jorge Alves

Cátia Vicente

[www.EnviEstudos.com](http://www.EnviEstudos.com)

Av. 25 de Abril, 43-A, 2º Dto

[EnviEstudos@EnviEstudos.com](mailto:EnviEstudos@EnviEstudos.com)



---

# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Contexto .....	1
1.2	Comunicação de GEE .....	1
2	OBJETIVO .....	2
3	METODOLOGIA.....	3
4	REFERÊNCIAS.....	4
5	ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES.....	5
5.1	Abreviaturas .....	5
5.2	Definições.....	5
6	BREVE DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO E INSTALAÇÕES .....	7
6.1	Empresa/Organização .....	7
6.2	História .....	7
6.3	Localização .....	7
6.4	Principais produtos e serviços .....	8
6.5	Contexto da organização.....	8
6.6	Aterro .....	9
7	FRONTEIRAS DO INVENTÁRIO .....	12
7.1	Fronteiras organizacionais .....	12
7.2	Fronteiras do relatório .....	12
7.3	Exclusões .....	14
8	RESULTADOS .....	15
9	TENDÊNCIAS, MEDIDAS DE REDUÇÃO E OBJETIVOS .....	19
9.1	Tendências.....	19
9.2	Medidas de redução .....	20
9.3	Objetivos .....	21
10	CONCLUSÕES.....	21



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTO

As alterações climáticas são identificadas como um dos maiores desafios que países, governos, empresas e cidadãos têm de enfrentar no presente e nas décadas futuras. As alterações climáticas têm implicações para os sistemas humanos e naturais e podem levar a mudanças significativas no uso de recursos, produção e atividade económica.

Em resposta estão a ser desenvolvidas e implementadas iniciativas de âmbito internacional, regional, nacional e local para limitar a concentração de Gases com Efeito de Estufa (GEE) na atmosfera do planeta Terra. Estas iniciativas de GEE dependem da quantificação, monitorização, comunicação e verificação de emissões e remoções de GEE, que podem seguir a estrutura da ISO 14064-1, que especifica as linhas de orientação ao nível da organização para a quantificação e comunicação de emissão e remoção de GEE, ou de outras normas de referência, como é o caso do GHG Protocol.

## 1.2 COMUNICAÇÃO DE GEE

A presente comunicação de GEE apresenta a Pegada de Carbono (PdC) da MUSAMI para o período de janeiro a dezembro de 2019 e 2020, das suas instalações sitas na ilha de São Miguel, e tem como objetivo facilitar a comunicação e divulgação dos resultados obtidos.

Inicialmente, será descrita a atividade da MUSAMI, bem como os serviços prestados, providenciando um enquadramento das potenciais fontes de emissão e de remoção de GEE, visão e valores da empresa e políticas relacionadas com a sustentabilidade.



Figura 1: MUSAMI, Separar Bem

## 2 OBJETIVO

O objetivo da presente comunicação de GEE é facilitar a divulgação do inventário de Gases com Efeito de Estufa (GEE) da **MUSAMI**, tanto internamente como externamente, para o ano de 2019 e 2020, elaborada de acordo com a ISO 14064-1:2018 - Greenhouse gases — Part 1, Second edition, 2018-12, considerando que esta informação pode:

1. Vir a constituir um primeiro passo no percurso do objetivo da neutralidade carbónica da organização;
2. Apoiar na tomada de decisões relacionadas com o impacto da organização em termos de emissões de GEE e relacionadas com a sustentabilidade da organização;
3. Fornecer a base e enquadramento para a elaboração de um roteiro carbono zero;
4. Possibilitar a verificação e validação independente por entidade externa.



### 3 METODOLOGIA

A comunicação de GEE da MUSAMI para os anos de 2019 e 2020 seguiu a metodologia a parte 1 da norma internacional ISO 14064-1:2018, que especifica os requisitos para a conceção e desenvolvimento de inventários de GEE para organizações.

Para além da referida norma, foram seguidas outras metodologias de guias e documentos internacionais, destacando-se os seguintes:

- GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard;
- IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

O trabalho realizado incluiu um conjunto de etapas que permitiram quantificar as emissões e remoções de GEE da MUSAMI, para os anos de 2019 e 2020.

Um conjunto de reuniões com os interlocutores da MUSAMI, complementada por visita às instalações, permitiu o levantamento e identificação de fontes de emissão e remoção de GEE da atividade.

Tendo estas fontes sido identificadas, e definidas as fronteiras da organização e do relatório, foram recolhidos os dados de atividade necessários para a quantificação da pegada de carbono da MUSAMI, tendo sido este trabalho acompanhado por meio de reuniões periódicas e emails.

Posteriormente, foi definida a metodologia de quantificação e com base nos dados de atividade recolhidos e levantamento de fatores de conversão e fatores de emissão apropriados, calculou-se as emissões de GEE da MUSAMI para os anos 2019 e 2020.

A quantificação das emissões e remoções de GEE permite obter um conjunto de insights valiosos, sendo estes apresentados na presente comunicação como resultados.

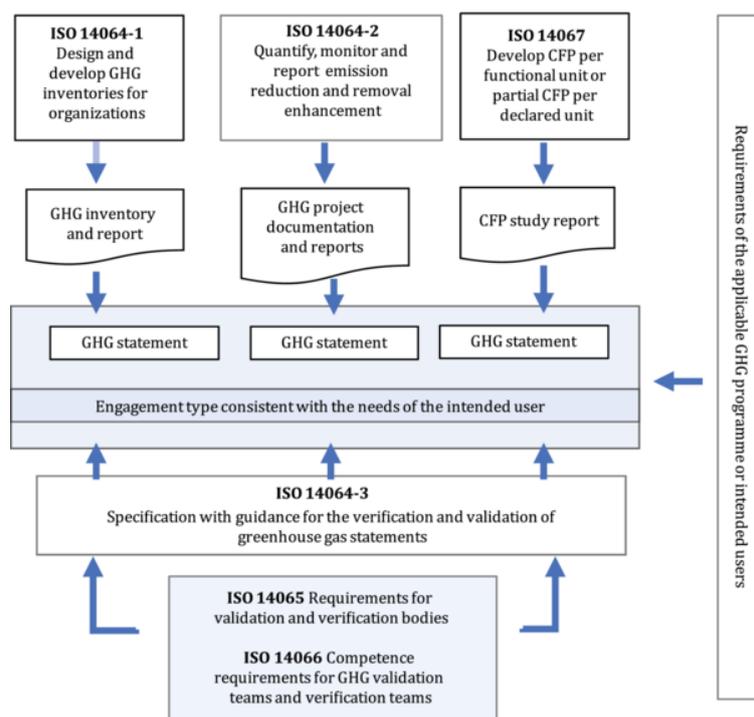


Figura 2: Família normas ISO 14060

## 4 REFERÊNCIAS

Documentos e fontes de informação mais relevantes de suporte ao trabalho realizado

- ISO 14064-1:2018. Especificações com linhas de orientação ao nível da organização para a quantificação e comunicação de emissão e remoção de gases com efeito de estufa.
- ISO 14064-3:2019: Especificações com linhas de orientação ao nível da validação e verificação de declarações de gases com efeito de estufa.
- GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard. Disponível em <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- Protocol for the quantification of greenhouse gas emissions from waste management activities, disponível em [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Waste%20Sector%20GHG%20Protocol\\_Version%205\\_October%202013\\_1\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Waste%20Sector%20GHG%20Protocol_Version%205_October%202013_1_0.pdf)
- IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Disponível em <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- DEFRA, 2019. Government conversion factors for company reporting of greenhouse gas emissions. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2019. Disponível em <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>
- DEFRA, 2020. Government conversion factors for company reporting of greenhouse gas emissions. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2020. Disponível em <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2021. NATIONAL INVENTORY REPORT 2021 PORTUGAL. Disponível em <https://unfccc.int/documents/271508>
- ICAO Carbon Emissions Calculator. Disponível em <https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx>
- Environmental Protection Agency (EPA). AP-42 Chapter 13: Miscellaneous Sources Section 13.5 Industrial Flares. Disponível em: <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s05.pdf>
- Entreprises pour l'Environnement (EPE), 2013: Protocol for the quantification of greenhouse gas emissions from waste management activities.

## 5 ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

### 5.1 ABREVIATURAS

- GEE – Gases de Efeito de Estufa
- GHG - greenhouse gas ou GEE
- PAG – Potencial de Aquecimento Global

### 5.2 DEFINIÇÕES

- **Ano-base** - Período histórico especificado com a finalidade de comparar emissões ou remoções de GEE ou a outra informação relacionada ao longo do tempo com GEE.
- **Biomassa** – material de origem biológica, excluindo o material embutido em formações geológicas e material transformado em material fossilizado.
- **Cliente** – organização ou pessoa que solicita a verificação ou validação.
- **CO<sub>2</sub>e (Dióxido de Carbono equivalente)** - medida internacional que tem como finalidade estabelecer a equivalência entre todos os gases com efeito de estufa (GEE) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- **Dados de atividade de GEE** - medida quantitativa da atividade que resulta numa emissão ou numa remoção de GEE.
- **Emissão de gases com efeito de estufa** - Massa total de um GEE emitido para a atmosfera durante um período de tempo definido.
- **Emissão direta de gases com efeito de estufa** - Emissão de GEE de fontes de gases com efeito de estufa da organização ou controlados pela organização.
- **Emissão indireta de GEE de origem energética** – emissão de GEE como consequência das operações e atividades de uma organização, mas cujas fontes de emissão de GEE não pertencem, ou não são controladas pela organização, tais como a produção de energia elétrica importada, calor ou vapor consumido pela organização.
- **Emissão indireta significativa de GEE** – emissões de GEE quantificadas e relatadas pela organização em conformidade com os critérios de significância definidos pela mesma.
- **Emissões biogénicas** – Emissões de CO<sub>2</sub> de fontes naturais (p.ex pela combustão de biocombustíveis) que foram originalmente removidos da atmosfera e que, sob condições naturais, eventualmente retornariam à atmosfera como CO<sub>2</sub> através de processos de degradação naturais.
- **Emissões de GEE antropogénicas biogénicas** – emissões de GEE de material biogénico como resultado de atividades humanas.
- **Emissões de GEE biogénicas não antropogénicas** – Emissões de GEE de material biogénico originado por desastres naturais (p.ex, incêndio ou praga de insetos), ou evolução natural (p.ex, crescimento ou decomposição).
- **Fator de Emissão de GEE** – coeficiente que relaciona dados da atividade com as emissões de GEE.
- **Fator de Remoção de GEE** - coeficiente que relaciona dados da atividade com as remoções de GEE.
- **Fontes de GEE** - Unidade física ou processo que emite um GEE para a atmosfera.
- **Fronteira do relatório** – agrupamento de emissões de GEE ou remoções relatadas dentro do limite organizacional, bem como as emissões indiretas significativas que são uma consequência das operações e atividades da organização.
- **Fronteira organizacional** – conjunto de atividades ou instalações nas quais uma organização exerce controlo operacional ou financeiro, ou possui participação acionária.

- **Gases com Efeito de Estufa (GEE)** - constituinte gasoso da atmosfera, de origem natural e antropogénica, que absorve e emite a radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação infravermelha reemitido pela superfície terrestre, atmosfera, e pelas nuvens.
- **Incerteza** - parâmetro associado com o resultado da quantificação que caracteriza a dispersão dos valores que poderão razoavelmente ser atribuídos a um valor quantificado.
- **Instalação** – instalação, conjunto de instalações ou processos de produção (fixos ou móveis), que podem ser definidos dentro de um único limite geográfico, unidade organizacional ou processo de produção.
- **Inventário de gases com efeito de estufa** - fontes de gases com efeito de estufa, sumidouros de gases com efeito de estufa, e emissões e remoções de GEE de uma organização.
- **Monitorização** – período histórico específico identificado para fins de comparação das emissões e/ou remoções de GEE ou outras informações relacionadas ao longo do tempo.
- **Nível de confiança** - grau de confiança com que o utilizador final requer numa validação ou verificação.
- **Organização** – indivíduo, ou grupo de indivíduos que tem funções próprias com responsabilidade e autoridade para atingir os seus objetivos.
- **Parte responsável** – pessoa ou pessoas responsáveis pelo fornecimento da declaração de GEE e as informações de suporte de GEE.
- **Potencial de Aquecimento Global (PAG)**- índice de como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global.
- **Relatório de GEE** - documento autónomo para comunicar ao seu utilizador final, a informação referente a uma organização ou projeto relacionado com GEE.
- **Remoção de GEE** - Massa total de um GEE removido da atmosfera durante um período de tempo definido por parte de um sumidouro.
- **Remoção direta de GEE** – remoção de GEE de sumidouros da organização ou controlados pela organização.
- **Reservatório de GEE** - unidade ou componente física da biosfera, da geosfera ou da hidrosfera com capacidade para armazenar ou acumular um GEE removido da atmosfera por um sumidouro de gases com efeito de estufa ou um GEE capturado de uma fonte de gases com efeito de estufa.
- **Sumidouro de GEE** - Unidade física ou processo que remove um GEE para a atmosfera.
- **Sumidouro de GEE (greenhouse gas sink)** – processo que remove GEE da atmosfera.
- **Utilização pretendida do inventário de GEE** – objetivo principal definido pela organização ou programa, para quantificar as suas emissões e remoções de GEE, consistentes com as necessidades pretendidas.
- **Utilizador pretendido** – indivíduo ou organização identificada por relatar informações relacionadas aos GEE, como sendo aqueles que confiam nessas informações para tomar decisões.
- **Validação** – processo para avaliar a razoabilidade das premissas, limitações e métodos que suportam uma declaração sobre o resultado de atividades futuras.
- **Verificação** – processo para avaliar uma declaração de dados históricos e informações.

# 6 BREVE DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO E INSTALAÇÕES

## 6.1 EMPRESA/ORGANIZAÇÃO

A MUSAMI – Operações Municipais do Ambiente, E.I.M., S.A., doravante designada por MUSAMI, é uma empresa do setor empresarial local de âmbito intermunicipal constituída com o intuito de desenvolver a componente logística relacionada com a gestão de resíduos.

## 6.2 HISTÓRIA

Foi constituída a 19 de dezembro de 2006 com o intuito de desenvolver a componente logística relacionada com a gestão de resíduos, em cooperação com a AMISM – Associação de Municípios da Ilha de São Miguel.

Em 2009 foram transferidas para a MUSAMI todas as atividades relacionadas com a reciclagem e, em 2013, toda a atividade de gestão de resíduos, até então desenvolvida pela AMISM – Associação de Municípios da Ilha de São Miguel.

Em 2014 a MUSAMI iniciou o processo do Ecoparque da Ilha de São Miguel que inclui a criação de Central de Valorização Energética e três aterros de apoio.

Em 2018, na sequência de novo concurso público internacional para exploração do Ecoparque I e II a MUSAMI adjudicou ao consórcio formado pelas empresas SUMA – Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. e SIGA – Sistema Integrado de Gestão Ambiental S.A, a exploração do Ecoparque I e II da Ilha de São Miguel.

## 6.3 LOCALIZAÇÃO

A Musami localiza-se na Região Autónoma dos Açores, no município de Ponta Delgada, sendo a sua sede em Ribeira Grande. Detém três Ecoparques, o Ecoparque I e II, em Ribeira Grande e o Ecoparque III em Nordeste.



Figura 3: Localização dos Ecoparques da MUSAMI

## 6.4 PRINCIPAIS PRODUTOS E SERVIÇOS

A missão da MUSAMI é a gestão de sistemas de depósito, tratamento e valorização de resíduos sólidos assim como assegurar atividades acessórias no domínio da proteção do meio ambiente.

A MUSAMI tem vindo a prestar serviço à Associação de Municípios da Ilha de São Miguel (AMISM) na área da valorização de resíduos, assumindo em 2013 a gestão integrada de resíduos sólidos transmitidos pelos municípios que constituem a Associação de Municípios da Ilha de São Miguel, nomeadamente, Município de Ponta Delgada, Lagoa, Ribeira Grande, Vila Franca do Campo e Povoação.

## 6.5 CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO

A atividade de gestão de resíduos urbanos (RU) constitui um serviço público de carácter estrutural, essencial ao bem-estar geral, saúde pública e segurança da população, bem como à proteção do Ambiente.

A MUSAMI abrange uma população de 132.919 habitantes (Censos 2011), 645, 51 km<sup>2</sup>, a que corresponde uma produção anual de resíduos urbanos e equiparados de cerca de 88.000 toneladas (recolha indiferenciada e seletiva).

A MUSAMI recebe estes resíduos de forma seletiva e indiferenciada. Os resíduos recebidos de forma seletiva são sujeitos a operações de valorização, sendo posteriormente enviados para retomadores que procedem à sua reciclagem ou a clientes, no caso do composto ou de reutilizáveis.

Gere as seguintes unidades operacionais:

- Parque de compostagem de verdes
- Centro de Triagem Automatizado
- Ecocentro
- Estação de tratamento de águas lixiviantes com tratamento por osmose inversa
- Estação de valorização energética do biogás
- Armazéns de triagem (Nordeste)
- Processo de vermicompostagem (Nordeste)
- Diversas instalações de apoio



Figura 4: Cadeia de valor

O Ecoparque I dispõe de um Ecocentro onde são geridos resíduos passíveis de valorização, de onde se destacam:

- Resíduos de embalagens de vidro
- Resíduos de embalagens de madeira
- Resíduos volumosos (plásticos rígidos, mesas, cadeiras, sofás, entre outros)
- Resíduos de sucata metálica
- Resíduos de pilhas e acumuladores
- Resíduos de embalagens de plástico/metalo e papel/cartão
- REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

O Ecoparque II inclui um Aterro Sanitário para resíduos não perigosos (Resíduos sólidos urbanos e equiparados) com capacidade de encaixe de 332.000 ton, em exploração desde outubro de 2016.

As instalações do Ecoparque II são constituídas por:

- Portaria para controlo de acesso
- Báscula de pesagem
- Unidade de lavagem de rodados
- Edifício para grupos hidropressores
- Estação elevatória de lixiviados

Os lixiviados gerados serão drenados gravificamente para um poço de bombagem que promoverá a sua elevação para tratamento da ETAL de apoio ao aterro sanitário em exploração.

O local é ainda dotado de todas as infraestruturas necessárias ao bom funcionamento, das quais se destaca:

- Rede de abastecimento de água
- Rede de drenagem de águas residuais
- Rede de drenagem de águas pluviais
- Rede elétrica e iluminação
- Área de confinamento, destinada à deposição de resíduos
- Áreas de acesso de circulação interna e externa
- Relativamente a instalações de apoio e infraestruturas destacam-se:
  - Rede de abastecimento de água para fazer face às necessidades de consumo doméstico e lavagens
  - Rede de incêndios
  - Rede de águas residuais
  - Rede de águas pluviais
  - Parque de Compostagem/Verdes

A MUSAMI possui um parque de verdes onde são depositados os resíduos orgânicos que chegam ao Ecoparque da Ilha de São Miguel. Estes resíduos são transformados em substrato orgânico 100% natural, permitindo potenciar o desvio de matéria orgânica de aterro por valorização dos resíduos por compostagem.

## 6.6 ATERRO

A decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos urbanos (RU) gera biogás, essencialmente composto por metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). De modo a minimizar as emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera, é realizada a captação do biogás através de poços distribuídos pelo aterro, sendo posteriormente convertido em energia num grupo motogerador com capacidade de produção de 1 000 kWh de energia elétrica. A energia produzida é autoconsumida pelas instalações do Ecoparque e a excedente vendida e emitida na rede.

# MUSAMI EM SÍNTESE:



Tratamos os resíduos de

**6 MUNICÍPIOS**  
(744.6m<sup>2</sup> de área total)

Com **138 MIL**  
**HABITANTES**



Recebemos

**95 210 TON.**  
de resíduos em 2020

Resultando em

**€6.50 MILHÕES**  
de volume de negócios



Figura 5: MUSAMI em síntese - 2020



# 7 FRONTEIRAS DO INVENTÁRIO



## Fronteiras Organizacionais

Conjunto de atividades ou instalações nas quais uma organização exerce controlo operacional ou financeiro ou possui participação acionária.



## Fronteiras do Relatório

Agrupamento de emissões de GEE ou remoções relatadas dentro do limite organizacional, bem como as emissões indiretas significativas que são uma consequência das operações e atividades da organização.



## Exclusões

Emissões do Aterro do Ecoparque do Nordeste.

Emissões indiretas de GEE de produtos utilizados pela MUSAMI.

## 7.1 FRONTEIRAS ORGANIZACIONAIS

De acordo com a ISO 14064-1:2018, a organização deve definir as suas fronteiras organizacionais escolhendo uma de duas abordagens:

- Controlo: a organização é responsável por todas as emissões e remoções de GEE das instalações sobre as quais tem controlo financeiro ou operacional;
- Parcelamento: a organização é responsável pela sua parcela de emissões e remoções de GEE das respetivas instalações.

A **MUSAMI** define como fronteiras organizacionais todas as emissões e remoções de GEE sobre as quais detém controlo operacional. Embora na sequência de novo concurso público internacional para exploração do Ecoparque I e II, a **MUSAMI** tenha adjudicado às empresas SUMA e SIGA a exploração do Ecoparque I e II da Ilha de São Miguel, considera dentro dos seus limites organizacionais as atividades exclusivas nestas instalações das referidas empresas, e das fontes de emissão das quais detém controlo operacional. Consideram-se como limites do sistema as atividades inerentes aos serviços prestados pela MUSAMI nas suas instalações sitas em:

- Sede (Rua Eng.º Arantes de Oliveira, 15B, 9600-228 Ribeira Seca)
- Ecoparque I e Ecoparque II (Canada das Murtas, s/n, 9500-601 São Roque)
- Ecoparque III (Rua da Lomba D' Alem, s/n, 9630-250 São Pedro de Nordestinho)

Salienta-se que a recolha de resíduos era um serviço concessionado pela Associação de Municípios da Ilha de São Miguel (AMISM), tendo esta concessão passado recentemente para a MUSAMI, mas do qual a **MUSAMI** não detém qualquer tipo de controlo operacional (p.ex definição de rotas de recolha).

## 7.2 FRONTEIRAS DO RELATÓRIO

Após estabelecidas as fronteiras organizacionais, a organização deve estabelecer e documentar os limites de relato. A organização deve quantificar as emissões diretas de GEE separadamente para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NF<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub> e outros grupos de GEE apropriados (HFCs, PFCs, etc.) em toneladas de CO<sub>2</sub>e, bem como quantificar as remoções de GEE, caso existam.

Ainda, a organização deve documentar e aplicar um processo para determinar que emissões indiretas de GEE devem ser incluídas no seu inventário de GEE. Os critérios para avaliar a significância podem incluir a magnitude / volume das emissões, nível de influência sobre as fontes / sumidouros, o acesso às informações e o nível de precisão dos dados associados (complexidade da organização e da monitorização de dados). A **MUSAMI** considera no seu inventário de GEE todas as fontes de emissão e remoção indiretas para as quais detém informações (específicas ou fornecidas), isto é, **acesso às informações**, e com um **nível de precisão razoável** que permitam o cálculo das mesmas. Eventuais exclusões de fontes de emissão ou remoção são devidamente justificadas na presente comunicação.

As emissões e remoções de GEE foram categorizadas de acordo com a parte 1 da ISO 14064:2018, apresentando-se esta categorização na **Tabela 1**. De acordo com o GHG Protocol, as emissões diretas de GEE correspondem às emissões de Âmbito 1, Emissões indiretas de GEE de energia importada a emissões de Âmbito 2 e as restantes categorias da parte 1 da ISO 14064:2015 a emissões de Âmbito 3 (Outras emissões indiretas de GEE).

Adicionalmente, são calculadas na presente comunicação de GEE as emissões biogénicas, caso existam, em cada categoria. As fontes de emissões biogénicas de CO<sub>2</sub>, identificadas de acordo com EPE (2013) são as seguintes:

- Incineração de resíduos de frações biodegradáveis;
- Emissões difusas de CO<sub>2</sub> de aterros sanitários;
- Fração oxidada de metano das emissões difusas de aterros sanitários;
- Emissões da combustão de biogás e de biomassa para produção de energia;
- Emissões difusas diretas de CO<sub>2</sub> por fugas associadas ao processo de digestão anaeróbia;
- Emissões de CO<sub>2</sub> do processo de compostagem;
- Combustíveis derivados de resíduos incinerados.

Estas emissões são calculadas em cada categoria, caso existam, mas serão comunicadas separadamente, de acordo com a parte 1 da norma NP ISO 14064.

Âmbito/Categoria	Fontes de emissão	Emissões de GEE biogénicas
Emissões e remoções diretas de GEE	Combustão estacionária:	
	1. Valorização Biogás	CO <sub>2</sub>
	2. GRUPO MOTOR BOMBA – INCÊNDIOS)	-
	Emissões fugitivas:	
	1. Refrigeração e Ar Condicionado	-
	2. Equipamentos de Extinção	-
	3. Gases adquiridos	-
	4. Emissões difusas do aterro;	Emissões difusas de CO <sub>2</sub> e de CH <sub>4</sub> oxidado
	5. Emissões difusas do Biogás captado para queima;	Emissões difusas de CO <sub>2</sub>
	6. Emissões difusas do tratamento de águas residuais;	-
	7. Emissões difusas da compostagem	CO <sub>2</sub>
	8. Equipamentos de Extinção	-
	9. Fontes móveis de combustão	-

Âmbito/Categoria	Fontes de emissão	Emissões de GEE biogénicas
Emissões indiretas de GEE de energia importada	1. Eletricidade consumida da rede	-
Emissões indiretas de GEE de transporte	1. Transporte terrestre de resíduos. 2. Transporte marítimo. 3. Recolha municipal seletiva e indiferenciada. 4. Fornecimentos.	-
Emissões indiretas de GEE do uso de produtos da organização	-	-
Outras emissões indiretas de GEE	1. Consumo/abastecimento de água potável e descarga de águas residuais. 2. Tratamento de resíduos produzidos.	-

Tabela 1: Categorização das emissões e remoções de GEE da MUSAMI

### 7.3 EXCLUSÕES

São excluídas do presente relatório as **emissões de GEE do aterro do Ecoparque do Nordeste**. Este aterro, pela sua dimensão, não está sujeito a qualquer tipo de monitorização legal em termos de emissões de GEE (p.ex PRTR). Desse modo, não é possível efetuar uma estimativa razoável e fiável das emissões de GEE associadas. Para além do referido, considera-se pouco significativo face ao universo das fontes de emissão de GEE da MUSAMI, nomeadamente quando comparado com o Aterro do Ecoparque II.

São excluídas da presente comunicação de GEE as **emissões indiretas de GEE de produtos utilizados pela MUSAMI**, tanto pela panóplia de substâncias e/ou misturas perigosas utilizadas na operação como pela falta de informações específicas de fornecedores quanto ao ciclo de vida das mesmas e impacte ambiental, nomeadamente em termos de emissão de GEE, bem como pela dificuldade em obter tais informações junto dos fornecedores. No entanto, a MUSAMI espera num futuro próximo consciencializar os seus fornecedores neste âmbito e calcular as emissões de GEE associadas aos produtos utilizados em futuras comunicações de GEE.

MUSAMI  
OPERAÇÕES MUNICÍPIAL DO AMBIENTE, L.D.M. SA.



## 8 RESULTADOS

Os resultados obtidos, em termos de emissões de GEE em 2019 e 2020, por fonte de emissão e GEE, sintetizam-se na **Tabela 2**. Esta tabela não inclui as emissões de CO<sub>2</sub> biogénicas.

Emissões diretas de GEE (Ton CO <sub>2</sub> e) – 2019					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria
Combustão Estacionária (Valorização de Biogás e Queimador)	0,0	461,9	0,0	461,9	0,61%
Emissões difusas do Aterro	0,0	74817,2	0,0	74817,2	98,81%
Compostagem	0,0	20,2	80,4	100,7	0,13%
Refrigeração e AC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00%
Equipamentos de extinção	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00%
Gases adquiridos	1,1	0,0	0,0	1,1	0,00%
Fontes móveis	308,1	0,5	28,3	337,0	0,45%
Emissões indiretas de origem energética 2019					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria
Eletricidade importada	235,5	0,0	0,0	235,5	100,00%
Outras emissões indiretas de GEE (Ton CO <sub>2</sub> e) - 2019					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria
Viagens de negócio	21,5	0,0	0,3	21,8	8,59%
Emissões indiretas de transporte	67,9	0,3	2,5	70,7	27,91%
Resíduos produzidos	155,9	0,0	0,0	155,9	61,53%
Abastecimento e tratamento de água	5,0	0,0	0,0	5,0	1,97%
Emissões diretas de GEE (Ton CO <sub>2</sub> e) – 2020					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria
Combustão Estacionária (Valorização de Biogás e Queimador)	0,0	432,4	0,0	432,4	0,5%
Emissões difusas do Aterro	0,0	77941,3	0,0	77941,3	98,8%
Compostagem	0,0	23,4	92,8	116,2	0,1%
Refrigeração e AC	2,9	0,0	0,0	2,9	0,0%
Equipamentos de extinção	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Gases adquiridos	4,5	0,0	0,0	4,5	0,0%
Fontes móveis	353,4	0,6	32,9	386,9	0,5%
Emissões indiretas de origem energética 2020					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria
Eletricidade importada	184,2	0,0	0,0	184,2	100,00%
Outras emissões indiretas de GEE (Ton CO <sub>2</sub> e) - 2020					
Fontes de emissão de GEE	Ton CO <sub>2</sub>	Ton CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	Ton N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2</sub> e)	Ton CO <sub>2</sub> e	% do total da categoria

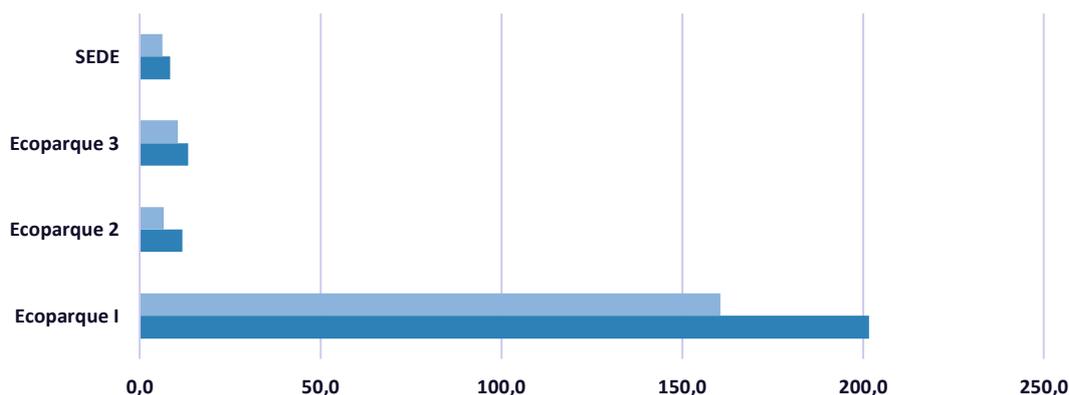
Viagens de negócio	1,3	0,0	0,0	1,4	0,6%
Emissões indiretas de transporte	81,8	0,3	2,8	84,8	34,8%
Resíduos produzidos	157,6	0,0	0,0	157,6	64,6%
Abastecimento e tratamento de água	5,9	0,0	0,0	5,9	2,4%

Tabela 2: Emissões de GEE (Ton CO2e) em 2019 e 2020, por fonte de emissão, por GEE e % do total.

Em termos de emissões diretas de GEE, destacam-se as **emissões difusas de metano do Aterro**, que **representam aproximadamente 99% do total das emissões diretas da MUSAMI**. Em 2020 houve um ligeiro aumento das emissões diretas de GEE, face a 2019 (ano-base), de aproximadamente 4%.

Em termos de **eletricidade importada** (adquirida à rede), destaca-se a **redução de aproximadamente -28% das emissões de GEE associadas de 2019 para 2020**. O **Ecoparque I** é a mais consumidora das instalações da MUSAMI, representando aproximadamente **86% das emissões totais de GEE desta categoria em 2019 e 68% em 2020** (vide Figura 6).

#### EMISSIONES DE GEE (TON CO2E) DE ORIGEM ENERGÉTICA POR INSTALAÇÃO - 2019 E 2020



	Ecoparque I	Ecoparque 2	Ecoparque 3	SEDE
Emissões indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e) 2020	160,6	6,7	10,6	6,4
Emissões indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e) 2019	201,7	11,8	13,5	8,5

Figura 6: Emissões indiretas de GEE de energia importada, em Ton CO2e, em 2019 e 2020, por instalação.

Já em termos de **outras emissões indiretas de GEE (Ton CO2e)**, verifica-se também uma ligeira redução em termos de emissões de GEE. O tratamento dos **resíduos produzidos** representa aproximadamente **65% das outras emissões indiretas de GEE** e as **emissões indiretas de transporte** aproximadamente **35%** (vide Figura 7).

Neste âmbito é importante destacar a redução das emissões de GEE associadas a viagens de negócio, em grande parte justificadas pela pandemia por SARS-CoV-2, com início de medidas restritivas à circulação em Portugal a Março de 2020.

**OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS DE GEE (VIAGENS DE NEGÓCIO, TRANSPORTE, RESÍDUOS PRODUZIDOS E ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS) - 2019 E 2020**

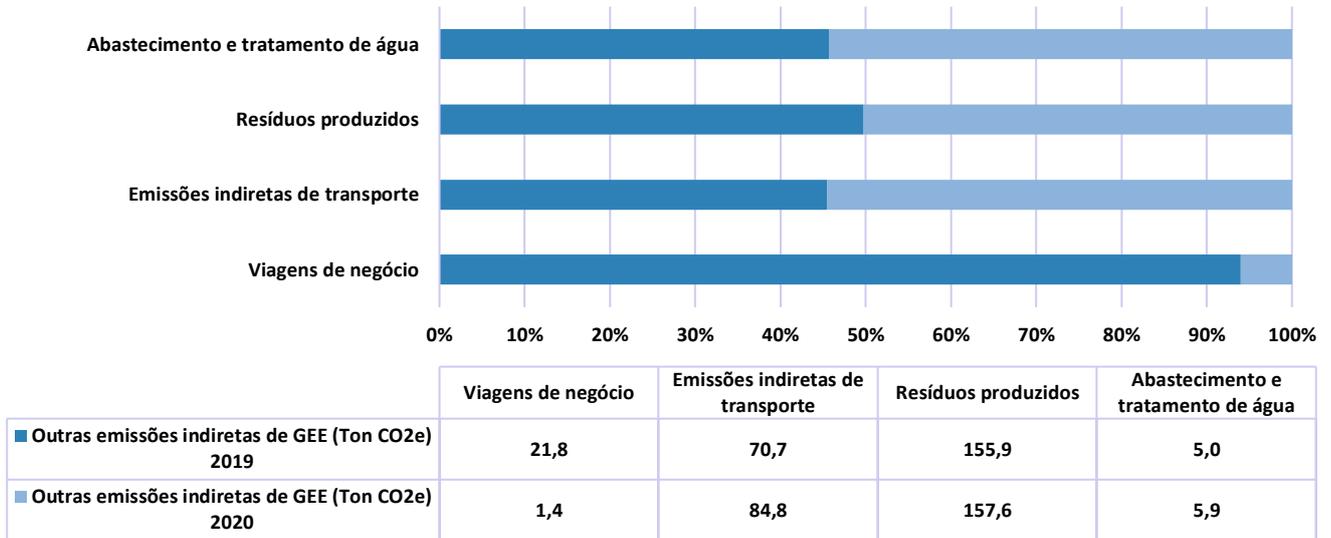


Figura 7: Outras emissões indiretas de GEE, em Ton CO2e, em 2019 e 2020, por categoria.

Em termos gerais, verificou-se um aumento de aproximadamente 4% das emissões de GEE de 2019 para 2020, em grande medida pelo aumento das emissões difusas de metano do aterro, que representam aproximadamente 98% das emissões totais de GEE (emissões diretas e indiretas) calculadas.

Como se pode verificar pela análise da **Figura 8**, as emissões difusas do aterro têm uma expressão muito relevante no total de emissões de GEE da MUSAMI, e um aumento destas emissões de um ano para o outro podem à partida ofuscar outros esforços empreendidos para a redução de emissões de GEE de outras categorias.

**ANÁLISE COMPARATIVA - EMISSÕES DE GEE (TON CO2E) EM 2019 E 2020**

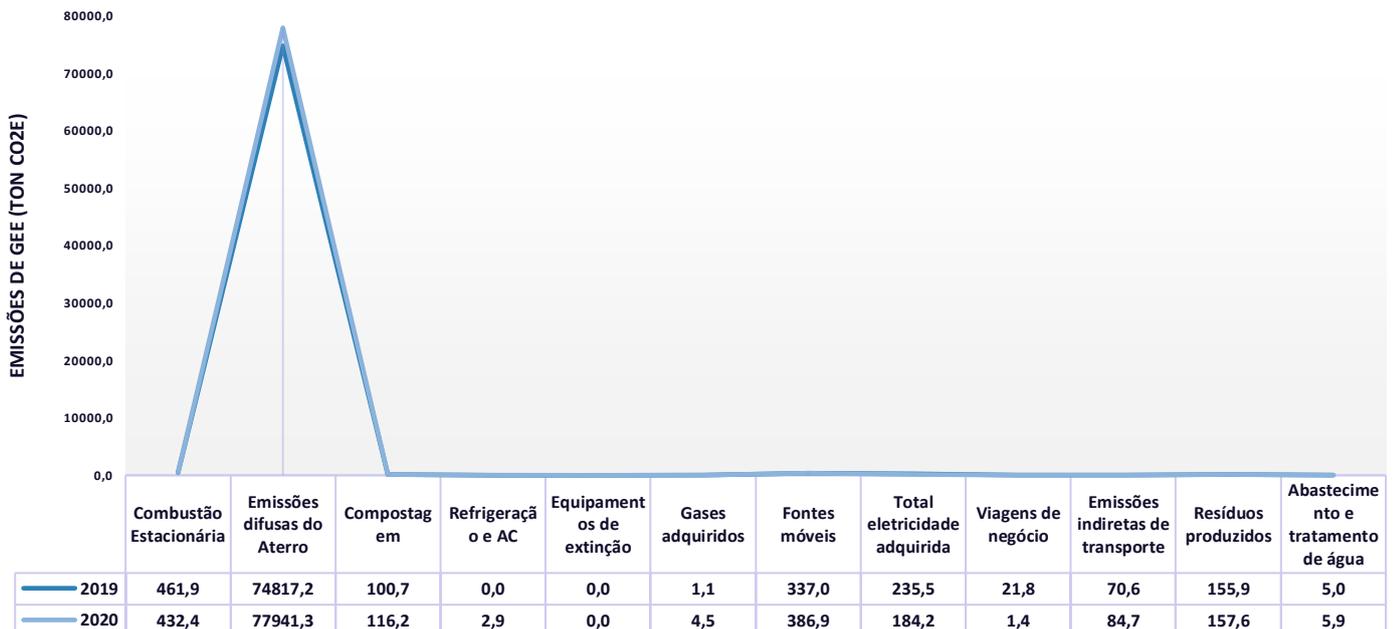


Figura 8: Análise comparativa - Emissões de GEE (Ton CO2e) em 2019 e 2020

No seguimento do referido acima, importa destacar o **valor estimado de emissões de GEE evitadas** pela **compostagem** e pela **valorização do Biogás**. Em 2019, a MUSAMI evitou, no mínimo e **considerando o cenário mais favorável** para a opção de tratamento dos resíduos orgânicos, um valor de aproximadamente **3178 Ton CO<sub>2</sub>e evitadas**, e se considerarmos o **cenário menos favorável** (aterro de resíduos orgânicos vs compostagem), a MUSAMI evitou a emissão de **10009 Ton CO<sub>2</sub>e**.

Já em 2020, **considerando o cenário mais favorável** para a opção de tratamento dos resíduos orgânicos, um valor de **aproximadamente 3331 Ton CO<sub>2</sub>e evitadas**, e se considerarmos o **cenário menos favorável** (aterro de resíduos orgânicos vs compostagem), a MUSAMI evitou a emissão de **10370 Ton CO<sub>2</sub>e**.

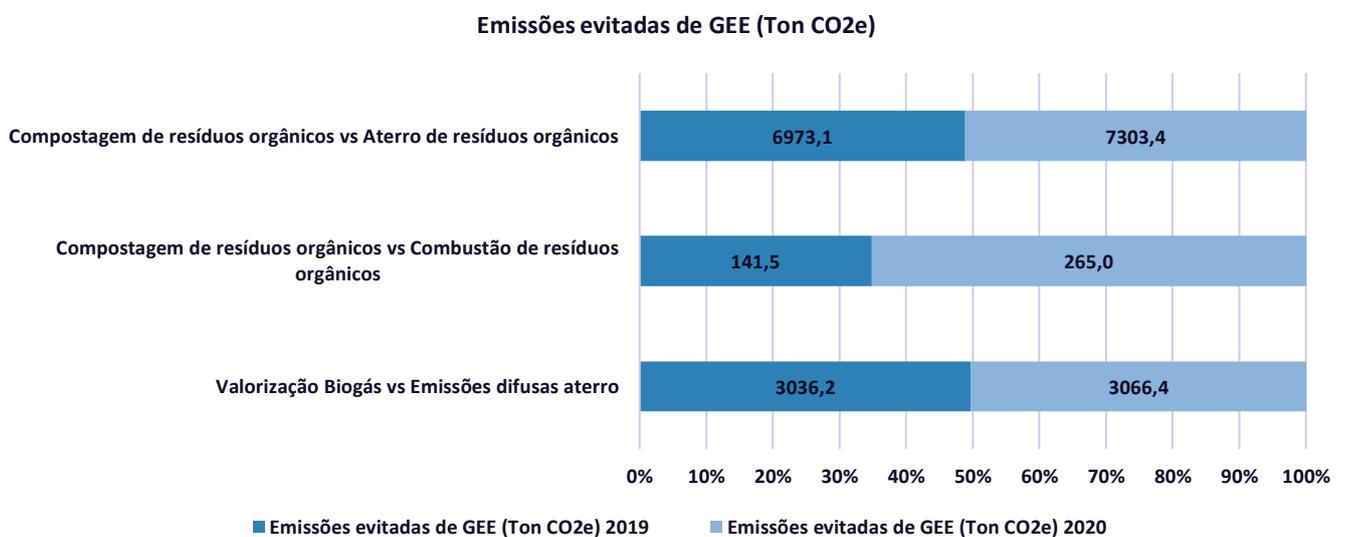


Figura 9: Emissões evitadas de GEE (Ton CO<sub>2</sub>e) em 2019 e 2020.



# 9 TENDÊNCIAS, MEDIDAS DE REDUÇÃO E OBJETIVOS

## 9.1 TENDÊNCIAS

O presente relatório de emissões de GEE representa o ano-base (ano fiscal de 2019) e o ano de referência para as emissões de GEE (2020).

As tendências/indicadores relevantes a serem acompanhadas são:

### 1. Emissões diretas de GEE e indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e) por ton de resíduos tratados (Waste in)

EMISSIONES DIRETAS DE GEE E INDIRECTAS DE GEE DE ORIGEM ENERGETICA (TON CO2E) POR TON DE RESIDUOS TRATADOS (WASTE IN)

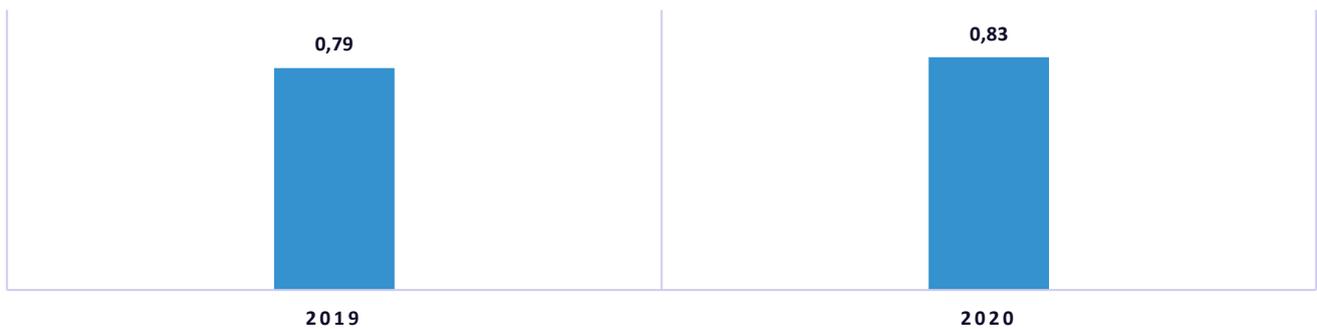


Figura 10: Emissões diretas de GEE e indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e) por ton de resíduos tratados (Waste in) – 2019 e 2020.

### 2. Emissões diretas de GEE e emissões indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e)

EMISSIONES DIRETAS DE GEE E EMISSIONES INDIRECTAS DE GEE DE ORIGEM ENERGETICA (TON CO2E)

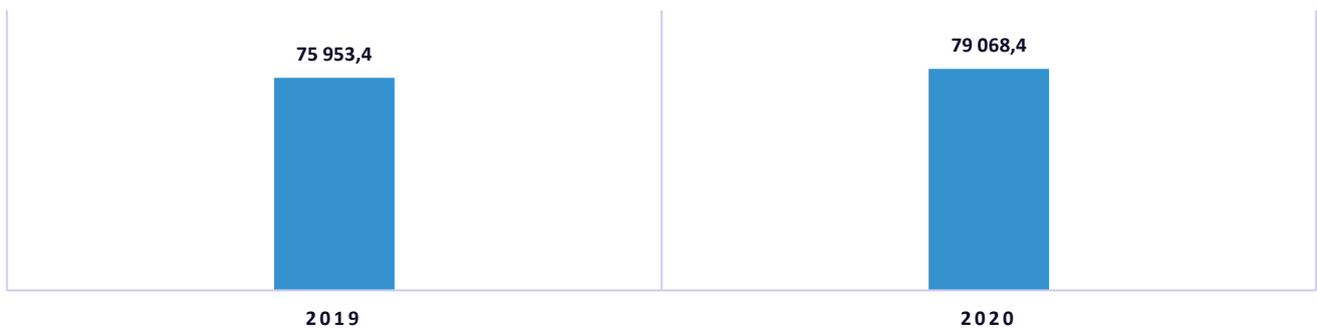


Figura 11: Emissões diretas de GEE e indiretas de GEE de origem energética (Ton CO2e) – 2019 e 2020.

### 3. Emissões totais de GEE (Ton CO2e)

#### EMISSIONES TOTAIS DE GEE (TON CO2E)

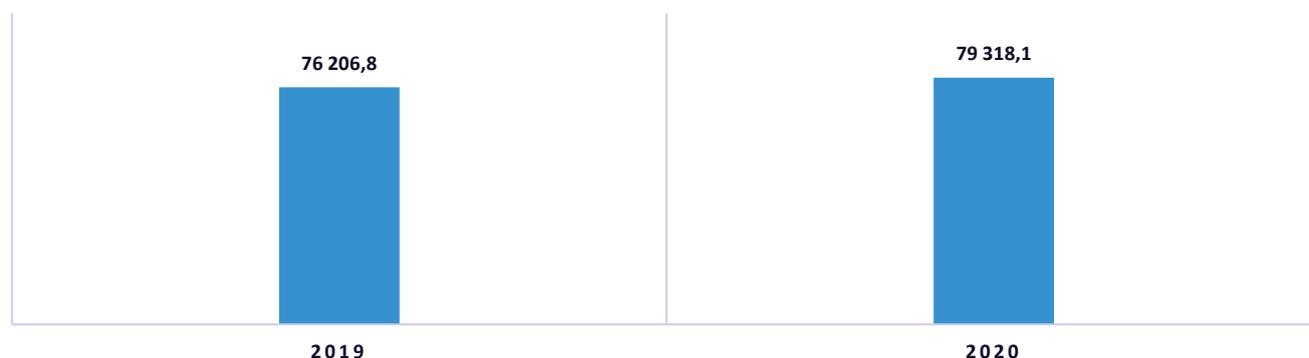


Figura 12: Emissões totais de GEE (Ton CO2e) – 2019 e 2020.

No futuro, **MUSAMI** continuará a monitorizar e comparar as suas emissões de GEE, de acordo com os indicadores acima, face ao ano base, de modo a avaliar o seu progresso em relação aos objetivos definidos.

## 9.2 MEDIDAS DE REDUÇÃO

A **MUSAMI** continua a implementar medidas de redução de consumos energéticos e medidas operacionais que permitem reduzir as suas emissões de GEE.

No ano de 2019 e 2020, várias medidas foram implementadas que permitem, a médio/longo prazo, a redução as emissões de GEE.

As ações/medidas apresentadas na **Tabela 3**, são exemplos de iniciativas implementadas no decorrer dos anos fiscais de 2019 e 2020, que apresentam como objetivo ou consequência a redução das emissões de GEE.

Iniciativa/Medida	Objetivo
Sistematização da iluminação noturna CTA – agosto 2020	Redução dos consumos energéticos associados à iluminação noturna do CTA
Automatização da iluminação exterior por relógio astronómico (circuitos primários - Entrada do ECO I; Laboratório ECO I; ECO II;) – dezembro 2019	Redução dos consumos energéticos associados à iluminação exterior
Automatização de toda iluminação exterior do ECO I por relógio astronómico (Ecocentro; Armazéns - oficina e REEES; CTA exterior) – fevereiro 2020	Redução dos consumos energéticos associados à iluminação exterior do ECO I

Tabela 3: Iniciativas/Medidas implementadas em 2019 e 2020.

Relativamente à medida do CTA, esta consiste em desligar as luzes da nave do CTA quando o mesmo não está em funcionamento. As luzes apenas são ligadas quando ocorrem descargas. É de referir que, a longo prazo, não se esperam efeitos desta medida, uma vez que o CTA passará a funcionar 24h/dia.

Em relação às restantes medidas/iniciativas, previsivelmente permitiram a redução dos consumos energéticos e consequentemente a redução das emissões de GEE associados ao consumo de energia elétrica. No entanto, não existem dados relativos a estimativas de redução de consumos energéticos associados pelo que não é possível com fiabilidade estimar a redução de GEE associadas, mas que poderá ser no futuro analisada em futuros cálculos da pegada de carbono.

## 9.3 OBJETIVOS

A **MUSAMI** não tem ainda definidos objetivos específicos de redução de emissão GEE. No entanto, é de salientar esta preocupação no seio da organização e o foco na redução do impacte ambiental da sua atividade, sendo realizada a monitorização e otimização dos seus consumos energéticos, monitorização das emissões de gases com efeito estufa e captação de biogás em aterro para produção de energia, são também recolhidas as águas lixivantes provenientes de aterro para posterior tratamento através de um sistema de osmose inversa.

Pretende com este primeiro estudo dar o primeiro passo para reduzir o seu impacte relacionado com as alterações climáticas e no futuro definir um objetivo claro de redução.

## 10 CONCLUSÕES

A **MUSAMI** reconhece que as alterações climáticas são um problema global que exige uma ação urgente e coletiva e pretende dar o seu contributo pra a descarbonização da indústria. Acreditamos que as empresas desempenham um papel fulcral e pioneiro da minimização e mitigação dos impactes das alterações climáticas.

A presente comunicação de GEE apoia a:

- Obter uma visão geral melhorada das emissões diretas e indiretas da MUSAMI e no processo de tomada de decisão de medidas/projetos de redução;
- Identificar oportunidades de redução;
- Definir objetivos ambiciosas de redução das emissões de GEE, bem como medir e comunicar o progresso em direção a estes objetivos;
- Aumentar o nível de confiança dos resultados obtidos e promover a sustentabilidade de toda a cadeia de valor;
- Divulgar os resultados de forma transparente.

Neste relatório, a **MUSAMI** apresenta a quantificação para as seis categorias, quando aplicável, descritas na ISO 14064-1:2018. Além disto, a **MUSAMI** reporta também as suas emissões de GEE de acordo com o GHG Protocol, categorizando-as em emissões de âmbito 1, 2 e 3.

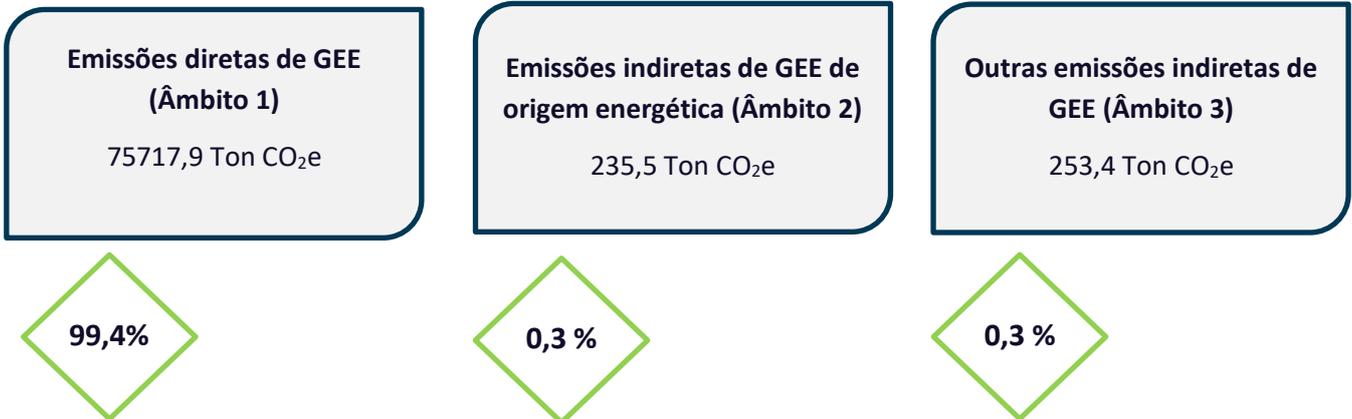
A **MUSAMI** continuará a trabalhar para reduzir as suas emissões de GEE e atingir o objetivo da neutralidade carbónica, através de medidas como:

- Redução do consumo de energia e medidas de eficiência energética;
- Fornecimento de eletricidade a partir de fontes baseadas em energia renovável;
- Eletrificação da frota;
- Campanhas de sensibilização aos funcionários e gestão de ideias como maneira de capturar e implementar medidas relacionadas com a sustentabilidade
- Envolvimento com a cadeia de valor;
- *Offset* das emissões de GEE com impossibilidade de redução por meio de projetos de compensação.

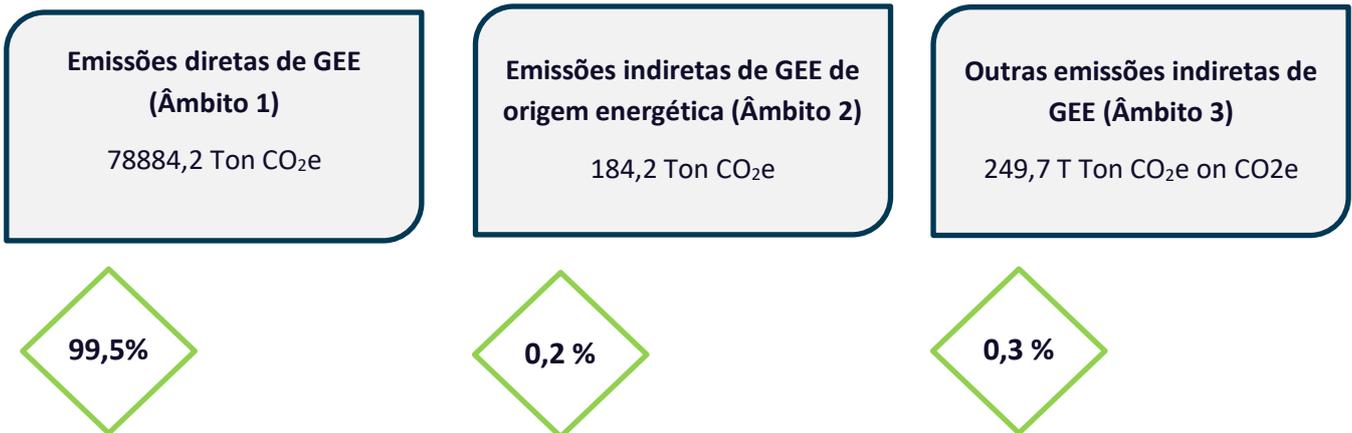


Figura 13: MUSAMI - Operações Municipais do Ambiente, EIM SA.

## EMISSÕES DE GEE - 2019



## EMISSÕES DE GEE - 2020



## EMISSÕES EVITADAS DE GEE

