

Unimed Vertente do Caparaó

2020

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 2 de 21

## Dados da Unidade

<b>Nome da Unidade:</b>	Unimed Vertente do Caparaó
<b>Endereço:</b>	Rua Maestro Filomeno dos Santos, n. 109
<b>Bairro:</b>	Centro
<b>Cidade:</b>	MANHUAÇU - <b>Uf:</b> MG
<b>CNPJ:</b>	71499792000139
<b>Fone:</b>	3333394408
<b>Email:</b>	nfaria@unimedvc.coop.br

## 1. Tipo de Inventário

<input checked="" type="checkbox"/> Completo
<input type="checkbox"/> Incompleto

## 2. Inventário verificado

<input checked="" type="checkbox"/> Primeira Parte	<input type="checkbox"/> Terceira Parte	<input type="checkbox"/> Terceira Parte Acreditada
--	---	--

## 3. Período do Inventário

O ano inventariado foi: 2020

## 4. Parte Responsável

<b>Nome:</b>	Natália Graziela da Silva Faria Rodrigues Pimentel
<b>Email:</b>	nfaria@unimedvc.coop.br
<b>Fone:</b>	3333394408
<b>Endereço:</b>	Rua Maestro Filomeno dos Santos, n. 109, Centro - Manhuaçu/MG   36.900-022

## 5. Entidade Legal Inventariada

OPERADORA

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

## Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 3 de 21

Razão Social: Unimed Vertente do Caparaó Coop. Trabalho Médico LTDA  
 CNPJ: 71.499.792/0001-39  
 Rua Maestro Filomeno dos Santos, n. 109, Centro - Manhuaçu/MG | 36.900-022

RECURSOS PRÓPRIOS - Espaço Viver Bem

Razão Social: Unimed Vertente do Caparaó Coop. Trabalho Médico LTDA  
 CNPJ: 71499792/0002-10  
 Rua Maestro Filomeno dos Santos, n. 109, Centro - Manhuaçu/MG | 36.900-022

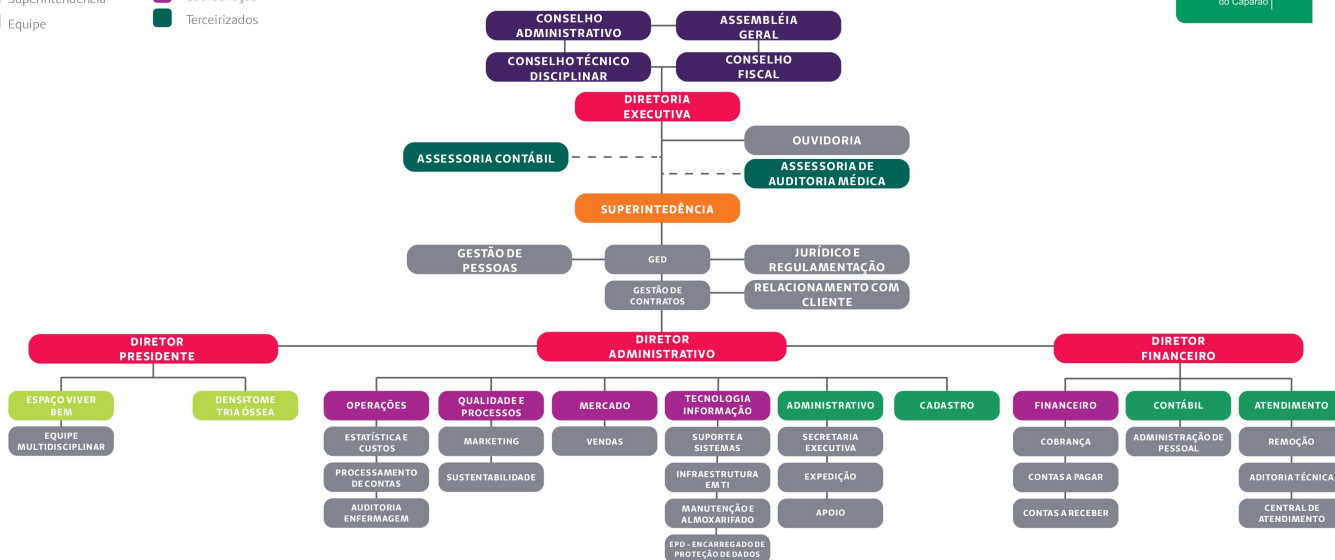
## 6. Organograma

# ORGANOGRAMA UNIMED VERTENTE DO CAPARAÓ

Diretoria/ Superintendência/ Lideranças e Áreas

Revisão 07

- Conselhos
- Liderança
- Superintendência
- Equipe
- Diretoria
- Recursos Próprios
- Coordenação
- Terceirizados



## 7. Descrição da Organização

Tudo começou no dia 14 (quatorze) de dezembro de 1993 (mil novecentos e noventa e três), quando um grupo de 39 (trinta e nove) médicos da cidade de Manhuaçu fundaram a Unimed Vertente do Caparaó, propondo à promoção da saúde na sociedade,

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 4 de. 21

com atendimento de qualidade, visando a satisfação dos beneficiários, valorizando o trabalho médico e dos colaboradores com inovação e sustentabilidade através do cooperativismo.

Buscando atender os anseios da população, no ano de 2003, inaugurou um Pronto Atendimento Ambulatorial 24h, expandindo o leque dos serviços prestados na região.

Realizando a prestação de serviços pautados na ética e o aperfeiçoamento contínuo, a Cooperativa necessitou mudar para um local mais amplo e que comportasse sua operacionalização. Em outubro de 2005 mudou para um novo endereço, um local apropriado para alcançar seu objetivo: Ser uma empresa cidadã, líder na promoção da assistência à saúde, sustentável e inovadora.

Terceirizou o serviço de pronto atendimento no ano de 2008 e investiu em ambulância própria e em mais dois serviços próprios:

Espaço Viver Bem e Farmácia Unimed. O Espaço Viver Bem atende beneficiários nos Programas de Gerenciamento de Casos Especiais (PGCE) e Acompanhamento de Crônicos (PAC), realiza atendimentos de terapia ocupacional, nutrição e psicologia conforme determina a Agência Nacional de Saúde e a Farmácia Unimed comercializa medicamentos com valores incomparáveis.

No ano de 2015, a Cooperativa investiu em mais um recurso próprio, a Densitometria óssea Unimed, a fim de melhorar a qualidade de vida do idoso e realizar programas de gerenciamento de nossos beneficiários do Espaço Viver Bem.

A Unimed Vertente do Caparaó, a fim de ter melhores resultados e satisfação de seus beneficiários, em 2016 realiza a auditoria externa para obter a certificação de Acreditação de Operadoras de Planos de Saúde, conforme a RN 277/2011 da Agência Nacional de Saúde e obtém a certificação bronze, nível III de excelência com validade de três anos.

Desde então, a Cooperativa vem se tornando uma empresa cada vez mais sólida, a fim de gerar trabalho médico com remuneração digna e proporcionar atendimento de excelência permitindo a sustentabilidade do sistema.

Seu objetivo é oferecer assistência médico-hospitalar e serviços complementares de diagnóstico e terapia a todos os seus usuários, respeitando o direito de livre escolha de cada um.

Baseada no princípio cooperativista, a Unimed, além de adotar seus principais fundamentos, não possui finalidade lucrativa e isso a torna diferente de todos os outros prestadores de serviços de saúde.

## 8.Limite organizacional



Controle (Relatar emissões sob a abordagem de controle operacional ou financeiro)



Participação Acionária (Relatar emissões sob a abordagem de participação acionária)

## 9.Limites operacionais



Escopo 1



Escopo 2



Escopo 3

### 9.1.Escopo 1\*

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 5 de. 21

Veículos Corporativos  
Gás de Cozinha

## 9.2. Escopo 2\*

Energia Elétrica

## 9.3. Emissões Diretas de CO<sub>2</sub> advindos da biomassa\*

Veículos Corporativos

## 9.4. Escopo 3\*

Resíduo Serviço Saúde

## 9.5. Emissões Indiretas de CO<sub>2</sub> advindos da biomassa\*

## 9.6 - Emissões do Escopo 1 para todos os gases (tCO<sub>2</sub>e)

Fonte	CO <sub>2</sub> e por gás (em toneladas)						Total tCO <sub>2</sub> e
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	
Gás de Cozinha	0,114	0,003	0,000	-	-	-	0,117
Veículos Corporativos	9,909	0,061	0,274	-	-	-	10,244
<b>Total em toneladas</b>							<b>10,361</b>

### 9.6.1 Emissões totais do Escopo 1 (tCO<sub>2</sub>e)

**10,361**

### 9.6.2 Emissões desagregadas por tipo de fontes do Escopo 1 (tCO<sub>2</sub>e)

Combustão estacionária	Combustão móvel.	Fugitiva
0,117	10,244	-

## 9.7 Emissões do Escopo 2 para todos os gases (tCO<sub>2</sub>e)

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 6 de 21

Fonte	CO <sub>2</sub> e por gás (em toneladas)						Total tCO <sub>2</sub> e
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	
Energia Elétrica	4,389	0,000	0,000	-	-	-	4,389
<b>Total em toneladas</b>							<b>4,389</b>

## 9.7.1 Emissões totais do Escopo 2 (tCO<sub>2</sub>e)

**4,389**

## 9.8 Emissões diretas (Escopo 1) de CO<sub>2</sub> advindos de biomassa (tCO<sub>2</sub>e)

Fontes de emissões de GEE	Total tCO <sub>2</sub> e
Veículos Corporativos	1,793
Gás de Cozinha	0,000

## 9.8.1 Emissões diretas (Escopo 1) de CO<sub>2</sub> advindos de biomassa (tCO<sub>2</sub>e)

**1,793**

## 9.9 Emissões do Escopo 3 para todos os gases (tCO<sub>2</sub>e)

Fonte	CO <sub>2</sub> e por gás (em toneladas)					Total tCO <sub>2</sub> e
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	
Resíduo Serviço Saúde	0,010	0,000	0,000	-	-	0,010
<b>Total em toneladas</b>						<b>0,010</b>

## 9.9.1 Emissões totais do Escopo 3 (tCO<sub>2</sub>e)

**0,010**

## 9.10 Emissões indiretas (Escopo 3) de CO<sub>2</sub> advindos de biomassa (tCO<sub>2</sub>e)

Fontes de emissões de GEE	Total tCO <sub>2</sub> e
Resíduo Serviço Saúde	0,000

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 7 de 21

## 9.10.1 Emissões indiretas (Escopo 3) totais de CO2 advindos de biomassa (tCO2e)

**0,000**

## 9.11 Total de emissões por Escopo (tCO2e)

Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
10,361	4,389	0,010

## 9.12 Emissões totais do Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3 (tCO2e)

**14,76**

## 9.13 Emissões Evitadas (tCO2e)

Fonte	CO <sub>2</sub> e por gás (em toneladas)						Total tCO <sub>2</sub> e
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	
Videoconferência	1,530415	0,000734	0,010127	-	-	-	1,541
Total em toneladas							1,541

## 10.. Dados de emissões de gases não controlados pelo Protocolo de Quioto (tCO2e)

Fontes de emissões de GEE	tCO2e por gás	Total tCO2e
	HCFC-22 (R-22)	

## 11. Apresentação de indicadores importantes

ESCOPO 1: 10.361 tCO2e

ESCOPO 2: 4.389 tCO2e

ESCOPO 3: 0,010 tCO2e

TOTAL DOS ESCOPOS: 14,76 tCO2e

Indicador:

Total de tCOe emitido até 31/12/2020: 14,76

Total de Funcionários em 31/12/2020: 72

=14,76/72

= 0,205 tCOe/colaborador ou seja: 205 kgCO2e/colaborador.

INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.  
Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 8 de 21

12. Descrição de qualquer exclusão específica de fontes ou operações de GEE

13. Informações sobre a qualidade do inventário

14. Informações sobre as incertezas associadas ao inventário

15. Descrição de programas ou estratégias de redução/gerenciamento de GEE

16. Ano Base

**2020**

17. Número de mudas para Neutralização.

**92**

18. Tamanho de área para neutralização (ha)

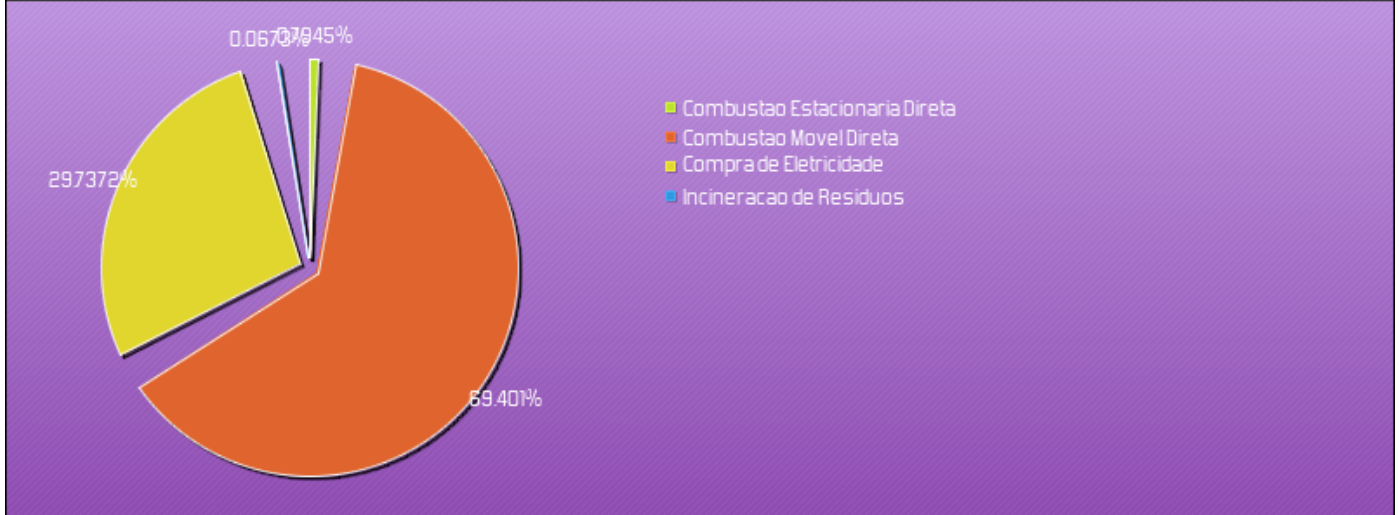
**0,0838**

19. Perfis das emissões de GEE

19.1 Perfil das emissões de GEE por fontes de emissão

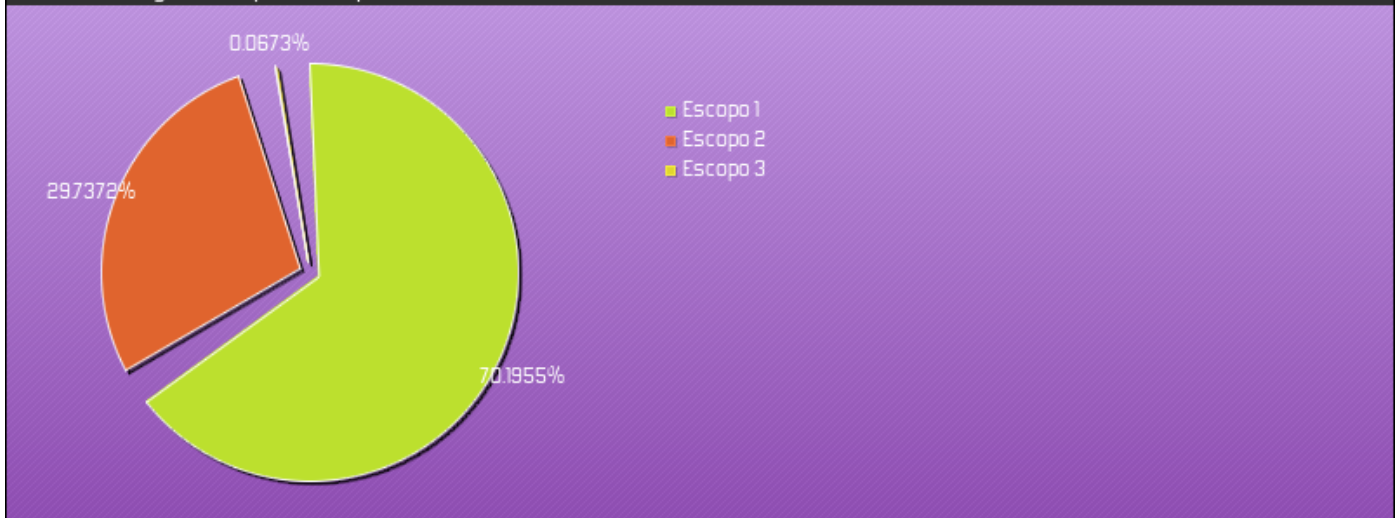


Emissões geradas por tipo de fonte



### 19.2 Perfil das emissões de GEE por Escopo

Emissões geradas por Escopo



### 19.3 Perfil das emissões de GEE de Biomassa

## 20. Base metodológica

### 20.1 Combustíveis

#### 20.1.1 Gasolina

Como a gasolina utilizada no Brasil possui uma fração de álcool anidro (biomassa), o valor de emissões de GEE para a gasolina possui uma fração neutra, que representa as emissões do álcool anidro. A parcela emitida de CO<sub>2</sub> pela gasolina depende da composição de gasolina pura e álcool anidro da mistura, que varia ano a ano. Portanto, este volume de álcool anidro deve ser subtraído do total da gasolina, onde a fração correspondente às emissões de CO<sub>2</sub> provenientes do etanol anidro são consideradas neutras, logo não são contabilizadas no total de emissões fósseis.\*

### 20.1.2 Óleo diesel

Como no óleo diesel brasileiro contém uma determinada porcentagem de biodiesel, este deve ser calculado separadamente, pois as emissões de CO<sub>2</sub> são neutras. Somente as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O do biodiesel são somadas ao total de emissões fósseis geradas.\*

### 20.1.3 Etanol

O etanol é um biocombustível proveniente de matéria prima renovável, portanto é considerado biomassa. Como a biomassa faz parte do ciclo do carbono, as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da combustão da mesma são consideradas neutras. As emissões de biomassa não são somadas ao total de emissões de gases de efeito estufa da organização. As emissões de CH<sub>4</sub> referentes à fração de etanol anidro na gasolina são somadas às emissões de CH<sub>4</sub> da gasolina. Somente as emissões de CO<sub>2</sub> são consideradas neutras.

## 20.2 Metodologias de cálculo

### 20.2.1 Fontes de combustão estacionária

Para a quantificação das emissões de gases de efeito estufa de fontes estacionárias foi utilizado a abordagem Tier 1 e Tier 2\*. Foi utilizando o método botow-up conforme IPCC 2006 e adotada pelo GHG Protocol. Foram calculados os gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O utilizando respectivamente as equações 1, 2 e 3.

Equação 1

$$E_{CO_2} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{CO_2}$  = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L; kg; m<sup>3</sup>);

$Femiss$  = fator de emissão de CO<sub>2</sub> (kg/L; kg/kg; kg/m<sup>3</sup>);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para CO<sub>2</sub> é 1.

Equação 2

$$E_{CH_4} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{CH_4}$  = emissão de CH<sub>4</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L; kg; m<sup>3</sup>);

$Femiss$  = fator de emissão de CH<sub>4</sub> (kg/L; kg/kg; kg/m<sup>3</sup>);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para CH<sub>4</sub> é 25.

Equação 3

$$E_{N_2O} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{N_2O}$  = emissão de N<sub>2</sub>O (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L, kg);

$Femiss$  = fator de emissão de N<sub>2</sub>O (kg/L, kg/kg);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para N<sub>2</sub>O é 298.

Os fatores de emissão utilizados estão relacionados na tabela 1 e na tabela 2.

**Tabela 1: Fatores de emissão (kg/L) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão estacionária no setor comercial ou institucional para os combustíveis: óleo diesel e biodiesel.**

Combustível	Fatores de emissão (kg/L)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Óleo diesel	2,63209211*	0,00035521	0,00002131
Biodiesel	2,34768948*	0,000331595	0,000019896

Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 2: Stationary Combustion.

\*Ministério da Ciência e Tecnologia. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCT, 2010.

**Tabela 2: Fatores de emissão (kg/t) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão estacionária no setor comercial ou institucional para o combustível: GLP.**

Combustível	Fatores de emissão (kg/t)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
GLP	2932,476588*	0,232367	0,004647

Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 2: Stationary Combustion.

\*Ministério da Ciência e Tecnologia. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCT, 2010.

## 20.2.2 Fontes de combustão móvel

Para a quantificação das emissões de CO<sub>2</sub> de fontes móveis foi utilizado à abordagem Tier 2 uma vez que o conteúdo de carbono presente do combustível é específico do Brasil, ou seja, o fator de emissão utilizado é proveniente de fontes nacionais. Para o combustível GLP foi utilizada a abordagem Tier 1 para o CO<sub>2</sub>. Foi utilizado o método botow-up conforme IPCC 2006 e adotada pelo GHG Protocol, conforme equação 4.

Equação 4

$$E_{CO_2} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{CO_2}$  = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L, kg);

$Femiss$  = fator de emissão de CO<sub>2</sub> (kg/L, kg/kg);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para CO<sub>2</sub> é 1.

Para os gases CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O foi utilizado a metodologia Tier 1, uma vez que o fator de emissão utilizado pelo Programa Brasileiro Greenhouse Gas Protocol 2015 é proveniente do IPCC (2006). Seguem as equações 5 e 6.

Equação 5

$$E_{CH_4} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{CH_4}$  = emissão de CH<sub>4</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L, kg);

$Femiss$  = fator de emissão de CH<sub>4</sub> (kg/L, kg/kg);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para CH<sub>4</sub> é 25.

Equação 6

$$E_{N_2O} = (DA * Femiss) / 1000 * GWP$$

Onde:  $E_{N_2O}$  = emissão de N<sub>2</sub>O (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$  = dados de atividade (L, kg);

$Femiss$  = fator de emissão de N<sub>2</sub>O (kg/L, kg/kg);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global. Para N<sub>2</sub>O é 298.

# INVENTÁRIO CORPORATIVO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.

Unimed Vertente do Caparaó

18/03/2021 14:15 Página: 13 de 21

Os fatores de emissão utilizados estão relacionados na tabela 3, tabela 4 e tabela 5.

<b>Tabela 3: Fatores de emissão (kg/L) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão móvel para os combustíveis: óleo diesel, biodiesel, gasolina, etanol anidro e etanol hidratado.</b>			
Combustível	Fatores de emissão (kg/L)		
	CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> / passageiro*km)	CH <sub>4</sub> (kg CH <sub>4</sub> / passageiro*km)	N <sub>2</sub> O (kg N <sub>2</sub> O/ passageiro*km)
Óleo diesel	2,603*	0,00013853**	0,00013853**
Biodiesel	2,431*	0,0003316***	0,0000199***
Gasolina	2,212*	0,00080772**	0,00025847**
Etanol anidro	1,526*	0,00022354**	0,00001341**
Etanol hidratado	1,457*	0,0003841**	0,000013**

Fonte: \* Ministério do Meio Ambiente. Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013. Ano-base 2012. Relatório Final.  
 \*\* 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 3: Mobile Combustion.  
 \*\*\* Valor estimado.

<b>Tabela 4: Fatores de emissão (kg/ m<sup>3</sup>) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão móvel para o combustível: GNV.</b>			
Combustível	Fatores de emissão (kg/m <sup>3</sup> )		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
GNV	1,999*	0,00338963**	0,00011053**
Biodiesel	2,431*	0,0003316***	0,0000199***

Fonte: \* Ministério do Meio Ambiente. Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013. Ano-base 2012. Relatório Final.  
 \*\* 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 3: Mobile Combustion.

<b>Tabela 5: Fatores de emissão (kg/kg) dos gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para combustão móvel para os combustíveis: GLP.</b>			
Combustível	Fatores de emissão (kg/Kg)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
GLP	2,932477*	0,002881*	0,000009*

Fonte: \*\* 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 3: Mobile Combustion.

## 20.2.3 Fugitivas

A metodologia de quantificação segue o padrão IPCC 2006. Para o cálculo da quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> no uso do extintor de incêndio é utilizada a equação 7:

Equação 7:

$$E = \frac{DA * GWP}{1000}$$

Onde:  $E$ = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$ = dados de atividade (kg);

$GWP$ = potencial de aquecimento global. Para o CO<sub>2</sub> é 1.

#### 20.2.4 Processos - Acetileno

A metodologia de quantificação segue o padrão IPCC 2006. Para o cálculo da quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> do consumo de gás acetileno é utilizada a equação 8:

Equação 8:

$$AC = Q * \frac{24}{16} * \frac{44}{12}$$

Onde:  $AC$ = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$Q$ = dados de atividade (kg).

#### 20.2.5 Eletricidade adquirida - emissões indiretas pela eletricidade consumida

Para o cálculo da quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> do consumo de energia elétrica é utilizada a equação 9:

Equação 9:

$$E_{CO_2} = DA * Femiss * GWP$$

Onde:  $E_{CO_2}$ = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);

$DA$ = dados de atividade (kWh);

$Femiss$ = fator de emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/kWh);

$GWP$ = Potencial de aquecimento global. Para CO<sub>2</sub> é 1.

Obs: A metodologia é especificada pelo IPCC/2006 e também usada pelo GHG Protocol.

Os fatores de emissão (tCO<sub>2</sub>/MWh) para energia elétrica são obtidos por meio do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Como estes fatores estão na unidade de (tCO<sub>2</sub>/MWh), foi necessário converter para a unidade (tCO<sub>2</sub>/kWh) dividindo-se os valores por 1000.

#### 20.2.6 Viagens aéreas

As viagens aéreas foram quantificados os gases de efeito estufa CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. Para o cálculo das emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O do consumo de combustível nas viagens aéreas dos colaboradores, são utilizadas às equações 10, 11 e 12.

Equação 10:

$$E_{CO_2} = \frac{DA * Femiss * FA * GWP}{1000}$$

Onde:  $E_{CO_2}$ = emissão de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e);  
 DA= dados de atividade (km);  
 Femiss= fator de emissão de CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>/ passageiro\*km);  
 FA= fator de acréscimo 1,08;  
 GWP= Potencial de aquecimento global. Para CO<sub>2</sub> é 1.

Equação 11:

$$E_{CH_4} = \frac{DA * Femiss * FA * GWP}{1000}$$

Onde:  $E_{CH_4}$ = emissão de CH<sub>4</sub> (tCO<sub>2</sub>e);  
 DA= dados de atividade (km);  
 Femiss= fator de emissão de CH<sub>4</sub> (kgCH<sub>4</sub>/ passageiro\*km);  
 FA= fator de acréscimo 1,08;  
 GWP= Potencial de aquecimento global. Para CH<sub>4</sub> é 25.

Equação 12:

$$E_{N_2O} = \frac{DA * Femiss * FA * GWP}{1000}$$

Onde:  $E_{N_2O}$  = emissão de N<sub>2</sub>O (tCO<sub>2</sub>e);  
 DA= dados de atividade (km);  
 Femiss= fator de emissão de N<sub>2</sub>O (kg N<sub>2</sub>O/ passageiro\*km);  
 FA= fator de acréscimo 1,08;  
 GWP= Potencial de aquecimento global. Para N<sub>2</sub>O é 298.

Tabela 7: Categoria de voo e os respectivos fatores de emissão para os gases CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O.			
Categoria de Voo	Fatores de emissão		
	CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> / passageiro*km)	CH <sub>4</sub> (kg CH <sub>4</sub> / passageiro*km)	N <sub>2</sub> O (kg N <sub>2</sub> O/ passageiro*km)
Longa-distância (d ≥ 3700 km)	0,1019*	0,0000005*	0,000003*
Média-distância (500 ≤ d < 3700 km)	0,0806*	0,0*	0,000003*
Curta-distância (d < 500 km)	0,1421*	0,000003*	0,000005*

Fonte: \* 2014 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors. FINAL. October 2014.

### 20.2.7 Resíduos sólidos orgânicos

A metodologia para a quantificação das emissões de metano por disposição de resíduos sólidos é a indicada pelo IPCC 2006. A equação 13 é utilizada para a quantificação das emissões de CH<sub>4</sub>: método de decaimento de primeira ordem (Tier 2).

Equação 13:

$$Q_{(t)} = \sum_x \{[(A * k * MSW_{T(x)} * MSW_{F(x)} * L_{o(x)}) * e^{-k*(t-x)}] - R_{(t)}\} * (1 - OX)$$

Onde:

**Q<sub>(t)</sub>** = Quantidade de metano gerado no ano t (GgCH /ano).

**t** = Ano do inventário (ano). O valor utilizado foi 2015.

**x** = Anos para os quais os dados foram considerados. São calculados para 30 anos.

**A** = Fator de normalização para a soma (adimensional).

**K** = Constante de decaimento (1/anoL). O valor utilizado foi 0,17 (1/anoL).

**MSW<sub>T(x)</sub>** = Quantidade total de resíduo sólido urbano gerado no ano x (Gg MSW/ano).

**MSW<sub>F(x)</sub>** = Fração de MSW destinado ao aterro no ano x (adimensional). O valor utilizado foi 100%.

**L<sub>o(x)</sub>** = Potencial de geração de metano (Gg CH /Gg MSW).

**R<sub>(t)</sub>** = Recuperação do metano (Gg CH /ano). O valor utilizado foi 0,0.

**OX** = Fator de oxidação (adimensional). O valor utilizado foi 0.0.

A equação 14 é utilizada para calcular o fator de normalização para a soma:

Equação 14:



$$A = \frac{1 - e^{-k}}{k}$$

Onde:

**A** = Fator de normalização para a soma (adimensional).

**K** = Constante de decaimento (1/anoL). O valor utilizado foi 0,17 (1/anoL).

A equação 15 é utilizada para calcular o potencial de geração de metano:

Equação 15:

$$L_{o(x)} = MCF_{(x)} * DOC_{(x)} * DOC_f * F * \frac{16}{12}$$

Onde:

**$L_{o(x)}$**  = Potencial de geração de metano (Gg CH /Gg MSW).

**$MCF_{(x)}$**  = Fator de correção do metano referente ao gerenciamento dos locais de disposição [adimensional]. O valor utilizado foi 1.

**$DOC_{(x)}$**  = Carbono orgânico degradável (Gg C/Gg MSW).

**$DOC_f$**  = Fração do *DOC* que decompõe (adimensional). O valor *default* utilizado foi 0,5 (IPCC 2006).

**$F$**  = Fração de metano no biogás (adimensional). O valor *default* utilizado foi 0,5.

**16/12** = Razão de conversão de carbono (C) para metano (CH<sub>4</sub>) (adimensional).

A equação 16 é utilizada para calcular o Carbono orgânico degradável:

Equação 16:

$$DOC_{(x)} = (A * 0,4) + (B * 0,24) + (C * 0,15) + (D * 0,43) + (E * 0,2) + (F * 0,24) + (G * 0,39)$$

Onde:

**DOC<sub>(x)</sub>** = Carbono orgânico degradável (GgC/GgMSWT);

**A** = Fração do resíduo correspondente a papéis/papelão (percentagem);

**B** = Fração do resíduo proveniente resíduos têxteis (percentagem);

**C** = Fração do resíduo correspondente a resíduos alimentares (percentagem);

**D** = Fração do resíduo correspondente a madeira (percentagem);

**E** = Fração do resíduo proveniente de jardim e parque (percentagem);

**F** = Fração do resíduo correspondente a fraldas (percentagem);

**G** = Fração do resíduo correspondente a borracha e couro (percentagem);

#### 20.2.8 Incineração

Para a quantificação das emissões foi utilizado à abordagem Tier 1 utilizando o método botow-up conforme IPCC 2006 e adotada pelo GHG Protocol. As emissões são calculadas conforme a equação 17.

Equação 17:

$$E_{CO_2} = (DA * CCW * FCF * EQI * (44/12) * GWP) / 1000$$

Onde:  $E_{(CO_2)}$  = emissão do gás (tCO<sub>2</sub>e);

**DA** = dados de atividade (kg);

**CCW** = Carbono contido no resíduo (adimensional);

**FCF** = Fração de carbono fóssil no resíduo (adimensional);

**EQI** = Eficiência de queima do incinerador (adimensional);

**GWP** = Potencial de aquecimento global para o respectivo gás.

Equação 18:

$$E_{N2O} = (DA * EF * GWP) / 1000$$

Onde:  $E_{(N2O)}$  = emissão do gás (tCO<sub>2e</sub>);

$DA$  = dados de atividade (kg);

$EF$  = Fator de emissão para o tipo de resíduo (kg/un);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global para o respectivo gás.

Para o N<sub>2</sub>O é 298.

Os fatores são aplicados conforme a tabela 8.

**Tabela 8: Fatores utilizados na quantificação das emissões de GEE na incineração.**

Tipo de Resíduo	CCW	FCF	EQI	EF
Serviço da saúde	0,6	0,4	0,95	0,06**
Perigosos	0,5	0,9	0,995	0,1**

Fonte: \*2000 IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change.

\*\*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

#### 20.2.9 - Equipamentos de refrigeração e ar condicionado

Para a quantificação das emissões foi utilizado à abordagem Tier 1 utilizando o método botow-up conforme IPCC 2006 e adotada pelo GHG Protocol. As emissões são calculadas conforme a equação 19.

$$E_{(x)} = (DA * GWP) / 1000$$

Onde:  $E_{(x)}$  = emissão do gás (tCO<sub>2e</sub>);

$DA$  = dados de atividade (L; kg; m<sup>3</sup>);

$GWP$  = Potencial de aquecimento global para o respectivo gás.

Para o HCFC-22 é 1810.

#### 20.2.10 Emissões evitadas

##### 20.2.10.1 - Resíduos reciclados

A metodologia utilizada é equivalente ao item 20.2.7 Resíduos sólidos orgânicos.

#### 20.2.10.2 - Trajeto bike e caminhada

A metodologia utilizada é equivalente ao item 20.2.2 Fontes de combustão móvel. Contudo, este cálculo considera a distância que os colaboradores percorrem e estima um consumo de combustível como se estivessem utilizando um carro movido a gasolina e com eficiência de 10 km/L.

#### 20.2.10.3 - Videoconferência

A metodologia utilizada é equivalente aos itens 20.2.2 Fontes de combustão móvel e 20.2.6 Viagens aéreas.

### 21 Referências

ABNT NBR ISO 14064-1:2007. Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa, 2007.

ABNT NBR ISO 14064-2:2007. Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa, 2007.

ABNT NBR ISO 14064-3:2007. Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa, 2007.

WRI, World Business Council for Sustainable Development e World Resources Institute, Greenhouse Gas Protocol – Corporate Module, Revised Edition, 2004.

IPCC, Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2000.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

IPCC, Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions-Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol 1, 2, 3, IPCC, IEA, OECD, 1996.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Fator de emissão da energia, 2015. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/321144.html#ancora> - Acessado em: 30 de dezembro de 2015

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <http://www.anp.gov.br> - Acessado em: 30 de dezembro de 2015.

Flight manager. Rotas aéreas. Disponível em <http://www.flightmanager.com/content/TimeDistanceForm.aspx>.

2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/pdf/passenger-transport.pdf>. Acessado em: 10 de fevereiro de 2015.

2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13773-ghg-conversion-factors-2012.pdf>. Acessado em: 20 de março de 2015.

2014 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors. FINAL. October 2014.

US EPA. United State Environmental Protection Agency. Greenhouse Gás Emissions and Sinks: 1990 - 2005 15 de abril, 2007.

Balanço Energético Nacional 2014: Ano base 2013. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

Primeiro Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. MMA: 2011.

Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Ano base 2012. MMA: 2014.

Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Emissões de Dióxido de Carbono por Queima de Combustíveis: Abordagem Top - Down. COPPE - MCT: 2006.

Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Emissões de Gases de Efeito Estufa por Fontes Móveis no Setor Energético. MCT: 2006.

Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa- Emissões de gases de efeito estufa no tratamento e disposição de resíduos. MCT: 2010.

Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. 2ª edição. FGV - WRI, 2011.561