NOTA TÉCNICA

FATOR DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) PARA O BE8 BEVANT®

Combustão estacionária e móvel





novembro de 2026

1. Resumo executivo

Esta nota documenta os fatores de emissão de gases de efeito estufa (GEE) do BeVant®, biodiesel bidestilado produzido pela Be8 S.A., para a combustão do produto em fontes estacionárias e móveis. Os fatores são expressos em kg de gás por litro de combustível (kg/L).

Tabela 1 – Fatores de emissão do BeVant® (kg/L)

Combustão / setor	CO_2 (biogênico)	CH_4	N_2O
Estacionária: manufatura ou construção	**2,4428824**	**0,0000989**	**0,0000198**
Estacionária: energia	2,4428824	0,0000989	0,0000198
Estacionária: comercial ou institucional	2,4428824	0,0003298	0,0000198
Estacionária: residencial, agricultura, florestal ou pesca	2,4428824	0,0003298	0,0000198
Móvel	**2,4428824**	**0,0003298**	**0,0000198**

Destaques

- O CO_2 da combustão do BeVant® é biogênico. Ele é reportado separadamente e não é contabilizado no total do Escopo 1.
- O fator de CH_4 da combustão estacionária depende do setor da fonte (Tabela 1).
- Os fatores abrangem somente a combustão do combustível, do tanque ao uso final (do tanque à roda, na combustão móvel). Não incluem cultivo, produção nem transporte do combustível.

Como usar: emissão (kg GEE) = volume consumido (L) × fator (kg/L).

2. Objetivo

Documentar o desenvolvimento dos fatores de emissão de gases de efeito estufa (GEE) do BeVant®, para combustão estacionária e combustão móvel. Os fatores são expressos em kg de GEE por litro de combustível (kg/L), obtidos a partir de fatores de emissão energéticos (kg/TJ) e das características do combustível medidas e fornecidas pela Be8.

3. Dados de entrada

3.1 Características do combustível

O BeVant® é um biodiesel bidestilado, composto por ésteres metílicos de ácidos graxos e óleo vegetal (98,0 a 99,5%), utilizado como combustível que pode substituir parcial ou totalmente o óleo diesel em motores a diesel [1], com as seguintes características:

Tabela 2 – Características do BeVant®

Parâmetro	Valor	Fonte
Poder calorífico inferior (PCI)	37,578 GJ/t	Medição Be8
Densidade	0,8777 t/m^3	Medição Be8

3.2 Fatores de emissão energéticos

Os fatores de emissão energéticos (kg/TJ) foram desenvolvidos considerando o poder calorífico inferior (PCI) dos combustíveis, que desconsidera o calor latente de vaporização da água formada na combustão [2]. Por isso, a conversão para kg/L utiliza o PCI do BeVant®.

Para o CO_2, o fator considera a oxidação completa do carbono (fator de oxidação igual a 1), conforme definido no Quarto Inventário Nacional [3].

Tabela 3 – Fatores de emissão energéticos adotados (kg/TJ)

Combustão / setor	CO_2	CH_4	N_2O	Fonte
Estacionária: manufatura ou construção	74.066,67	3	0,6	Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol 2026.0.1 [4], aba "Fatores de emissão", tabela 2 (Biodiesel B100)
Estacionária: energia	74.066,67	3	0,6	Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol 2026.0.1 [4], aba "Fatores de emissão", tabela 2 (Biodiesel B100)
Estacionária: comercial ou institucional	74.066,67	10	0,6	Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol 2026.0.1 [4], aba "Fatores de emissão", tabela 2 (Biodiesel B100)
Estacionária: residencial, agricultura, florestal ou pesca	74.066,67	10	0,6	Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol 2026.0.1 [4], aba "Fatores de emissão", tabela 2 (Biodiesel B100)
Móvel	74.066,67	10	0,6	CO_2: Quarto Inventário Nacional [3], tabela 9. CH_4 e N_2O: IPCC [5], Tabela 2.5[1]

[1] Na falta de fatores de emissão do IPCC para emissão de CH_4 e N_2O para biodiesel para combustão móvel, foi utilizado o fator de emissão (em kg/TJ) para queima de biodiesel em combustão estacionária do IPCC, 2006 [5].

4. Metodologia de conversão

As emissões por combustão são calculadas pelo produto do consumo de combustível, em unidade de energia, pelo fator de emissão [5]:

$$E_{GEE} = C \times FE_{TJ} \quad (1)$$

Como o consumo de combustível é controlado pelo volume, em litros, é preciso converter o fator energético (kg/TJ) em fator volumétrico (kg/L), utilizando a energia contida em 1 litro de BeVant®. O fator volumétrico é obtido por uma única equação. O divisor 10^6 equivale a 1.000 (conversão de m^3 para L) vezes 1.000 (conversão de GJ para TJ). Os passos intermediários estão no Anexo A.

$$FE_L = \frac{PCI \times \rho \times FE_{TJ}}{10^6} \quad (2)$$

As emissões de GEE para o combustão do Bevant são calculadas conforme a equação abaixo:

$$E_{GEE} = V \times FE_L \quad (3)$$

Tabela 4 – Nomenclatura

Símbolo	Descrição	Unidade
E_{GEE}	Emissão de GEE	kg
C	Consumo de combustível, em energia	TJ
V	Volume de combustível consumido	L
PCI	Poder calorífico inferior	GJ/t
ρ	Densidade do combustível	t/m^3
FE_{TJ}	Fator de emissão energético	kg de GEE/TJ
FE_L	Fator de emissão volumétrico	kg de GEE/L

5. Resultados

Os fatores volumétricos de cada gás são calculados pela equação (2), com PCI de 37,578 GJ/t, densidade de 0,8777 t/m^3 e os fatores energéticos da Tabela 3. Os resultados são apresentados com sete casas decimais.

Tabela 5 – Fatores de emissão do BeVant® (kg/L)

Combustão / setor	CO_2 (biogênico)	CH_4	N_2O
Estacionária: manufatura ou construção	**2,4428824**	**0,0000989**	**0,0000198**
Estacionária: energia	2,4428824	0,0000989	0,0000198
Estacionária: comercial ou institucional	2,4428824	0,0003298	0,0000198
Estacionária: residencial, agricultura, florestal ou pesca	2,4428824	0,0003298	0,0000198
Móvel	**2,4428824**	**0,0003298**	**0,0000198**

6. Glossário

Termo	Definição
B100	Biodiesel puro.
CO_2 biogênico	CO_2 emitido pela combustão de carbono de origem biológica. É reportado separadamente e não compõe o total do Escopo 1.
Escopo 1	Emissões diretas de fontes que pertencem ou são controladas pela organização.
GEE	Gases de efeito estufa.
PCI	Poder calorífico inferior: energia liberada na combustão sem considerar o calor latente de vaporização da água.
TJ / GJ	Terajoule (10^{12} J) / gigajoule (10^9 J). 1 TJ = 1.000 GJ.

7. Referências

[1] Be8 S.A. **Ficha de Dados de Segurança do BeVant**. Revisão 03. Passo Fundo: Be8 S.A., 2026. Disponível em: <https://www.be8energy.com//_uploads/Conteudo/FDS_Be8BeVant(1).pdf>. Acesso em: 11 nov. 2026.

[2] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**: Volume 2: Energy. Chapter 1: Introduction. 2006. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2026.

[3] BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa**: relatório de referência – Setor Energia, Subsetor Queima de Combustíveis, Abordagem de Referência (top-down). Brasília: MCTI, 2020. Disponível em: <https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/5303/1/2020_setor_energia_subsetor_queima_combustiveis_abordagem_referencia_topdown%20.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2026.

[4] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Centro de Estudos em Sustentabilidade. **Programa Brasileiro GHG Protocol**: ferramenta de cálculo de emissões de GEE, versão 2026.0.1. São Paulo: FGVces, 2026. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>. Acesso em: 11 nov. 2026.

[5] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**: Volume 2: Energy. Chapter 2: Stationary Combustion. 2006. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2026.

Anexo A – Cálculo detalhado

Passo 1. Converter a densidade do BeVant® para t/L:

$$\rho_L = \frac{\rho}{1.000} = \frac{0{,}8777}{1.000} = 0{,}0008777\ t/L \quad \text{(A1)}$$

Passo 2. Determinar a energia (TJ) contida em 1 litro:

$$E_{TJ/L} = \frac{PCI \times \rho_L}{1.000} = \frac{37{,}578 \times 0{,}0008777}{1.000} = 0{,}0000329822\ TJ/L \quad \text{(A2)}$$

Passo 3. Multiplicar o fator energético pela energia por litro:

$$FE_L = E_{TJ/L} \times FE_{TJ} \quad \text{(A3)}$$

Tabela A1 – Fatores volumétricos (kg/L)

Gás / combustão	FE_{TJ} (kg/TJ)	Cálculo	FE_L (kg/L)
CO_2 (estacionária e móvel)	74.066,67	74.066,67 × 0,0000329822	2,4428824
CH_4 estacionária	3	3 × 0,0000329822	0,0000989466
CH_4 móvel	10	10 × 0,0000329822	0,000329822
N_2O (estacionária e móvel)	0,6	0,6 × 0,0000329822	0,0000197893

Anexo B – Responsabilidade Técnica

Nota Técnica – Fator de emissão de gases de efeito estufa (GEE) para o Be8 Bevant®, versão 1.0.

gov.br
Documento assinado digitalmente
EDUARDO BALTAR DE SOUZA LEAO
Data: 13/11/2026 14:33:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Eduardo Baltar de Souza Leão
CEO da Ecofinance Negócios

Porto Alegre, 13 de novembro de 2026.