

Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Fundação Estadual do Meio Ambiente
Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento
Gerência de Energia e Mudanças Climáticas



Guia de Orientações para Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa de Empreendimentos do Estado de Minas Gerais

Parte I

Versão 1.1

FEAM – DPED – GEMUC

BELO HORIZONTE
2012



© 2012 Fundação Estadual do Meio Ambiente

Governo do Estado de Minas Gerais

Antônio Augusto Junho Anastasia – Governador

Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad

Adriano Magalhães Chaves – Secretário

Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam

Ilmar Bastos Santos – Presidente

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento

Janaina Maria França dos Anjos – Diretora

Gerência de Energia e Mudanças Climáticas

Felipe Santos de Miranda Nunes – Gerente

Equipe Técnica

Cibele Mally de Souza – Analista Ambiental

Felipe Santos de Miranda Nunes – Analista Ambiental

Fernanda Gonçalves de Almeida Quintão – Analista Ambiental

Natalia de Oliveira Silveira – Estagiária

Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n – Edifício Minas – 1º andar

Bairro Serra Verde – Belo Horizonte - MG

CEP : 31630-900

www.meioambiente.mg.gov.br

PARTE I

1. GLOSSÁRIO

2. INTRODUÇÃO

- 2.1. Como Usar o Guia de Orientações para Registro Público de Emissões de GEE
- 2.2. Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais
- 2.3. Como Aderir ao Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de GEE e quais as Regras para Participação
- 2.4. Módulo *on Line* de Registro Público de Emissões de GEE

3. ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS PARA O REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES DE GEE

- 3.1. Localizar-se Fisicamente Dentro dos Limites Geográficos do Estado de Minas Gerais
- 3.2. Especificar a Atividade Principal do Empreendimento ou Instituição
- 3.3. Informar o Ano Coberto pelo Registro
- 3.4. Selecionar o Ano Base
- 3.5. Princípios Norteadores do Registro Público de GEE
- 3.6. Limites Organizacionais
- 3.7. Gases de Efeito Estufa a serem abordados
- 3.8. Limites Operacionais
- 3.9. Escopos e Dupla Contagem
- 3.10. Indicadores de Intensidade
- 3.11. Escolha do Indicador de Referência (IR)
- 3.12. Informações Opcionais

4. CONTABILIZANDO AS EMISSÕES E OS INDICADORES DE INTENSIDADE

- 4.1. Acessando o Módulo *on Line*
- 4.2. Informando Dados para Cálculo de Indicadores de Intensidade
 - 4.2.1. Consumo, Geração e Venda de Energia
 - 4.2.2. Denominadores: Produção Física e Valor Adicionado
- 4.3. Emissões Indiretas de Aquisição de Energia
- 4.4. Emissões Diretas de Combustão Estacionária
- 4.5. Emissões Diretas de Combustão Móvel
- 4.6. Emissões Fugitivas
- 4.7. Emissões Diretas de Tratamento de Resíduos
- 4.8. Outras Emissões Indiretas
 - 4.8.1. Transporte de Empregados por Terceiros
 - 4.8.2. Transporte de Matéria-Prima por Terceiros
 - 4.8.3. Viagens a Negócios em Aeronaves

5. REGISTRANDO PROJETOS DE REDUÇÃO/COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

6. CONCLUINDO O REGISTRO PÚBLICO E ENVIANDO OS DADOS

- 6.1. Finalizando o Registro
- 6.2. Gerando o Relatório Público
- 6.3. Registrando Anos Anteriores
- 6.4. Níveis de Acesso e Publicidade das Informações
- 6.5. Prazos para Registro e Retificação

7. VERIFICAÇÃO E OCORRÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM

- 7.1. Verificação
- 7.2. Ocorrência de Dupla Contagem

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. GLOSSÁRIO

Critérios de Verificação: políticas, procedimentos ou requisitos usados como referências com as quais certos indícios e evidências são comparados no procedimento de verificação.

Emissões de Gás de Efeito Estufa: massa total de um gás de efeito estufa liberado para a atmosfera durante um período de tempo especificado.

Empreendimento: pessoa jurídica, detentora de Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), participante do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais.

Escopo 1: emissões diretas de gases de efeito estufa provenientes de atividades que pertencem ou são controladas pelo participante.

Escopo 2: emissões indiretas provenientes da aquisição de energia na forma de energia elétrica ou vapor. A energia adquirida é definida como sendo aquela que é comprada ou trazida para dentro dos limites organizacionais do participante.

Escopo 3: inclui todas as outras emissões indiretas resultantes das atividades do participante, mas que ocorrem em atividades que não pertencem ou não estejam sob seu controle. Alguns exemplos de outras emissões indiretas são as emissões de transporte de matérias-primas e outros materiais realizados por terceiros, aquisição e transporte de combustíveis, venda de produtos e serviços realizados por terceiros.

Fator de Emissão: fator que permite que as emissões de GEE sejam estimadas a partir de uma unidade disponível de dados de atividade (por exemplo, toneladas de combustível consumido, toneladas de produção, etc).

Fonte de Gás de Efeito Estufa: unidade física ou processo que libera na atmosfera um gás de efeito estufa.

Gás de Efeito Estufa (GEE): para fins do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa, consideram-se os GEE abrangidos pelo Protocolo de Quioto, sendo esses gases: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonos (HFC) e perfluorcarbonos (PFC).



GLOSSÁRIO

Indicadores de Intensidade: indicadores utilizados para monitorar o consumo de energia e as emissões GEE por atividade (unidade de produto produzido, processado, matéria-prima consumida ou recursos financeiros gerados mensurados em forma de valor adicionado), podendo ser avaliados independentemente da expansão ou retração da atividade (por exemplo, aumento ou diminuição da produção de um determinado bem ou da prestação de um determinado serviço).

Indicador de Referência (IR): Indicador de Intensidade selecionado pelo participante com base no Valor Adicionado ou com base na Produção Física, o qual será considerado como o Indicador Referência para monitoramento e concessão dos potenciais benefícios previstos no âmbito do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de GEE.

Instalação: instalação única, conjunto de instalações ou processos de produção (estacionários ou móveis), os quais podem ser definidos dentro de um limite geográfico, de uma unidade organizacional ou de um processo de produção.

Instituição: organização que atende interesses públicos ou privados detentores de um ou mais empreendimentos.

Organismo de Verificação, Verificador ou Terceira Parte: pessoa jurídica independente, com autonomia, competência e responsabilidade para conduzir processos de verificação e preparar relatórios a respeito desses processos.

Participante: empreendimento ou organização que participa do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais.

Potencial de Aquecimento Global (PAG): fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade baseada na massa de um determinado GEE relativa a uma unidade equivalente de dióxido de carbono durante um dado período.

Relatório Público: relatório gerado a partir do Módulo *on Line* de Registro Público, que apresenta uma síntese dos dados de emissão de GEE declarados e indicadores de um empreendimento ou organização, gerados para possibilitar o fácil entendimento tanto para o participante quanto para o público em geral.



GLOSSÁRIO

Tonelada de Dióxido de Carbono Equivalente (t CO₂eq): unidade de medida usada para comparar a intensidade de radiação de um GEE ao do dióxido de carbono.

OBS: O dióxido de carbono equivalente é calculado usando-se a massa de um dado GEE multiplicada pelo seu potencial de aquecimento global.

Verificação: avaliação independente da conformidade e confiabilidade (considerando completude e exatidão) de um Registro Público de GEE.

Verificação de Conformidade ou Validação: processo simplificado de avaliação, realizado pela Feam, com finalidade de atestar a conformidade dos Relatórios Públicos com relação aos critérios e requisitos específicos do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de GEE do Estado de Minas Gerais.

Verificação Externa: Processo sistemático, independente e documentado, realizado por Terceira Parte, que avalia a confiabilidade dos dados declarados no Relatório Público, com base em critérios previamente acordados entre o participante e o Verificador.

2. INTRODUÇÃO

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), por meio deste Guia, divulga as informações necessárias para que empreendimentos e instituições do Estado de Minas Gerais possam participar do Programa Voluntário de Registro Público Voluntário das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), daqui por diante denominado Registro Público de Emissões de GEE.

Este Guia contém os princípios, metodologia e procedimentos de contabilização e registro de emissões de GEE adotados, bem como o roteiro para utilização do Módulo *on Line* de Registro Público de GEE. O objetivo é fornecer o conhecimento necessário à compreensão de todas as etapas e regras para o registro das emissões e participação no Programa.

Ao participarem do Registro Público de Emissões de GEE, os empreendimentos comprometem-se a comunicar as emissões anuais de GEE e outras informações requeridas de acordo com as orientações constantes deste documento.

2.1. Como Usar o Guia de Orientações para Registro Público de Emissões de GEE

A quem se destina o Guia

- Empreendimentos passíveis ou não de Autorização Ambiental de Funcionamento - AAF ou de Licenciamento Ambiental no âmbito estadual, legalmente constituídos e detentores de CNPJ.
- Profissionais vinculados a empreendimentos ou instituições que queiram fazer o Registro Público de Emissões de GEE.
- Pessoas que desejarem obter informações sobre contabilização e registro de emissões de GEE, assim como detalhes a respeito do Registro Público de Emissões de GEE.

Como está organizado o Guia

O Guia é dividido em duas partes. A Parte I trata das informações relativas às emissões indiretas de aquisição de energia; emissões diretas de combustão por fonte estacionária (fontes fixas); emissões diretas de combustão por fontes móveis; emissões fugitivas; emissões diretas de tratamento de resíduos e outras emissões indiretas (Escopo 3). A Parte II aborda as emissões diretas de processos industriais específicos referentes à produção de



INTRODUÇÃO

alumínio primário, produção de cal, produção de carbetos, produção de carvão vegetal, produção de cerâmica, produção de cimento, produção de ferro e aço, produção de ferroligas e produção de magnésio.

A Parte I é dividida em seis capítulos que fornecem orientações para o preenchimento, geração e envio de relatório sobre as emissões de GEE para a Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam. Dependendo do tipo de atividade e das respectivas emissões de GEE a serem reportadas, algumas das etapas podem não se aplicar a alguns participantes. No entanto, a Feam encoraja a todos a analisarem o Guia por inteiro, para garantir que tenham sido identificadas todas as informações necessárias para a realização do Registro Público de GEE do empreendimento.

Este Guia poderá ser constantemente revisado para incorporar novas orientações e conhecimentos sobre contabilização e registro de emissões de GEE, hipótese em que a nova versão, devidamente identificada, será disponibilizada. Comentários e sugestões podem ser apresentados à Feam, por meio de seu site.

Conteúdo do Guia

Introdução: apresenta o Guia de Orientações e o Programa de Registro Público de Emissões de GEE, destacando a quem se destinam e quais são seus objetivos. Aborda também, de maneira sucinta, a metodologia adotada e as condições para adesão e participação no Programa.

Especificações e Requisitos para o Registro Público de Emissões de GEE: especifica os princípios e requisitos para o Registro Público de Emissões de GEE, fornecendo orientações para esclarecimento das seguintes questões:

- Quais princípios e requerimentos devem ser seguidos para a realização do Registro Público de Emissões de GEE?
- O que deve ser reportado?

Contabilizando as Emissões e os Indicadores de Intensidade: apresenta as orientações para identificação, contabilização e declaração de emissões de GEE, visando esclarecer as seguintes questões:



INTRODUÇÃO

- Como acessar o Módulo *on Line* de Registro Público de Emissões de GEE?
- Quais dados devem ser informados?
- Como calcular e registrar as emissões por categoria de emissão, utilizando a rotina de cálculo?
- Como declarar diretamente os dados de emissão previamente calculados, por categoria?

Registrando Projetos de Redução e/ou Compensação de Emissões de GEE: apresenta as orientações para o registro de informações opcionais relacionadas à gestão de emissões de GEE, objetivando esclarecer as seguintes questões:

- Como registrar informações de projetos de redução e/ou compensação de emissões de GEE?
- Como registrar outras informações opcionais?

Concluindo o Registro Público de Emissões de GEE e Enviando os Dados: destina-se a esclarecer as seguintes questões:

- Como concluir o Registro Público de Emissões de GEE e enviar os dados para a Feam?
- Como gerar o Relatório Público e qual o seu conteúdo?
- Como registrar emissões de GEE referentes aos anos anteriores?
- Quais são os prazos para realização e retificação de Registro Público de Emissões de GEE?

Verificação e Ocorrência de Dupla Contagem: destina-se a esclarecer as seguintes questões:

- Como se realizará o processo de verificação?
- Necessidade do empreendimento de evitar a dupla contagem de emissões em seus registros.

2.2. Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais

O Programa, de caráter voluntário, configura-se como uma importante iniciativa governamental no tratamento das questões relacionadas à intensificação do aquecimento global, juntando-se aos esforços de diferentes estados, países, e organizações nacionais e



INTRODUÇÃO

internacionais para a redução das emissões de GEE resultantes das atividades socioeconômicas.

Por meio do Registro Público de Emissões de GEE, o Governo do Estado de Minas Gerais busca reconhecer, encorajar e promover ações para a gestão das emissões desses gases, proporcionando acesso a instrumentos e padrões de qualidade internacionais para que os empreendimentos participantes possam calcular e reportar suas emissões.

Além da identificação e quantificação das fontes de emissão, o Programa possibilita o acompanhamento e a avaliação dos indicadores de intensidade energética e de GEE, essenciais para a definição e gestão de estratégias de redução, tanto de empreendimentos, como de setores socioeconômicos e de regiões do Estado.

O registro deverá ser realizado anualmente por meio do Módulo *on Line* de Registro Público de GEE, sistema *web* elaborado, em parceria, pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA), e baseado na metodologia *GHG Protocol*, desenvolvida pelo *World Resources Institute – WRI* e pelo *World Business Council for Sustainable Development – WBCSD*.

As informações sobre as emissões de GEE e indicadores de intensidade dos empreendimentos participantes poderão ser acessadas por meio dos Relatórios Públicos, que serão disponibilizados na página eletrônica de Feam.

2.3. Como aderir ao Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de GEE e quais as regras para participação

Para aderir ao Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de GEE, o participante deve estar cadastrado no Banco de Declarações Ambientais – BDA. Caso ainda não possua cadastro, deve acessar o banco por meio da página eletrônica da Feam e preencher, via *web*, um formulário com os dados solicitados, podendo optar pela utilização de certificação digital. Após o cadastro, o usuário receberá um *login* e poderá criar uma senha que lhe permitirá acessar os diversos módulos disponíveis no BDA, dentre eles o Registro Público de Emissões de GEE. A realização do primeiro registro já credencia o usuário como um participante do Programa.

Para mais informações sobre como realizar cadastro inicial no BDA, acesse o Manual de



INTRODUÇÃO

Usuário Externo disponível no sítio eletrônico do Sisemanet (<http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br>).

Como requisitos para participação no Programa, deverão ser registradas, anualmente, as emissões de GEE e fornecidas as demais informações requeridas pelo Módulo. Se houver interrupção na sequência de registros anuais subsequentes, o retorno ao Programa só se dará mediante realização do registro dos anos faltantes.

As emissões anuais de GEE de responsabilidade do participante devem ser reportadas nas seguintes categorias:

- emissões diretas de combustão por fontes estacionárias (ou fontes fixas);
- emissões diretas de combustão por fontes móveis;
- emissões diretas de processos industriais;
- emissões fugitivas diretas;
- emissões por disposição e tratamento de resíduos;
- emissões indiretas de aquisição de energia.

De acordo com o tipo de atividade, algumas dessas categorias podem não se aplicar ao contexto do participante, hipótese em que deverão ser identificadas e reportadas como não aplicáveis.

Deverão também ser reportadas as seguintes informações para composição dos indicadores de intensidade:

- quantidade anual de energia elétrica comprada;
- quantidade anual de energia elétrica vendida;
- quantidade anual de energia elétrica gerada pelo empreendimento;
- valor da produção física (produto final, produto intermediário ou matéria-prima processada) e/ou do valor adicionado (bruto ou líquido), em base anual;
- Ano Base escolhido para acompanhamento dos indicadores de intensidade de GEE.

Poderão ser reportadas, como informações de natureza não obrigatória, as emissões indiretas de GEE resultantes, por exemplo, do transporte de matérias-primas e de empregados realizados por terceiros, de viagens a negócios realizadas em aeronaves comerciais, dentre outros.



INTRODUÇÃO

Os registros podem conter informações opcionais, que caracterizem os objetivos ambientais, políticas, programas e desempenho desenvolvidos e relacionados às emissões e remoções de GEE.

2.4. Módulo *on Line* de Registro Público de Emissões de GEE

O Módulo *on Line* é a ferramenta para o cálculo e registro de informações e emissões de GEE, devendo ser utilizado pelo participante do Programa para a declaração anual de suas emissões de GEE.

O Módulo permite calcular e reportar dados de emissão de GEE e indicadores, gerando Relatórios Públicos simplificados, de fácil entendimento tanto para o participante quanto para o público em geral.

Existem duas opções para o registro das emissões de GEE:

- **Declarar emissões previamente calculadas:** exibida no Módulo como “Declarar Emissões Diretamente”. É possível informar, nos campos específicos, as emissões previamente calculadas, contanto que se informe também a fonte bibliográfica e/ou o documento técnico que comprove a origem dos dados (inventários de GEE, relatórios de sustentabilidade ou outros).
- **Utilizar as rotinas de cálculo presentes no Módulo:** o Módulo é utilizado para calcular as emissões a partir de dados como consumo de combustíveis e de eletricidade, dentre outros. As emissões são automaticamente calculadas e exibidas em toneladas de GEE, bem como em toneladas de CO₂eq. Nessa opção é permitido customizar os fatores de emissão, inserir valores específicos de propriedades dos combustíveis (densidade e poder calorífico inferior) e informações específicas dos processos sempre que se julgar mais apropriado não utilizar os valores sugeridos. Nesse caso, deverá também ser informada a fonte bibliográfica utilizada ou o documento técnico que comprove a origem dos dados.

O Módulo foi elaborado de maneira a proporcionar máxima flexibilidade ao registrar as emissões, permitindo reportar diferentes níveis de dados. Essa característica permite registrar emissões previamente calculadas (declaração direta) para uma categoria, com emissões calculadas utilizando a rotina de cálculo, para outras categorias. Como exemplo,



INTRODUÇÃO

pode-se registrar as emissões de combustão estacionária e combustão móvel por meio de declaração direta e as emissões fugitivas utilizando as rotinas de cálculo.



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

3. ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS PARA O REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES DE GEE

Embora a participação no Programa de Registro Público de Emissões de GEE seja voluntária, ao optar por aderir, os participantes devem atender aos requisitos mínimos, relacionados à contabilização, declaração e registro das emissões anuais de GEE do Programa.

Esses requisitos visam a assegurar que as informações registradas sejam consistentes com princípios internacionalmente aceitos para contabilização e elaboração de relatórios de GEE. Eles são baseados nas melhores práticas de contabilização adaptadas aos objetivos do Programa, descritas no *GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*.

Os requisitos a serem atendidos são listados a seguir e posteriormente comentados nos subitens 2.1 a 2.10:

- localizar-se fisicamente dentro dos limites geográficos do Estado de Minas Gerais;
- especificar a atividade principal exercida;
- informar o Ano Coberto pelo Registro;
- selecionar o Ano Base;
- observar os princípios norteadores do Registro Público de Emissões de GEE;
- especificar os limites organizacionais;
- registrar todos os GEE abrangidos pelo Protocolo de Quioto emitidos;
- definir os limites operacionais;
- fornecer dados para cálculo dos indicadores de intensidade;
- selecionar o indicador de intensidade de referência.

3.1. Localizar-se Fisicamente Dentro dos Limites Geográficos do Estado de Minas Gerais

O primeiro passo na determinação do que deve ser registrado é definir a área ou os limites geográficos onde ocorrem as emissões. Devem ser declaradas somente as emissões ocorridas dentro dos limites geográficos do Estado. Isto significa, em princípio, que apenas os empreendimentos e instituições legalmente constituídas que estejam instalados ou tenham sede no Estado de Minas Gerais estão aptos a aderir ao Programa.



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

Uma empresa ou instituição que possua mais de uma instalação dentro do Estado de Minas Gerais e queira registrar todas as suas emissões poderá:

- realizar um Registro Público para cada instalação, declarando as emissões separadamente para todos os CNPJ filiais;
- realizar apenas um Registro Público registrando todas as emissões de suas instalações conjuntamente no CNPJ matriz.

3.2. Especificar a Atividade Principal Exercida

Devido à ampla gama de empreendimentos que podem aderir ao Programa, o Módulo incorporou o sistema de classificação por tipologia de atividades conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 (DN 74/2004), para que se possa tratar melhor as especificidades das diferentes classes. Para isso, está disponível no Módulo uma lista com todos os códigos de atividades da DN 74/2004.

Além da possibilidade de adequação do Módulo para empreendimentos de tipologias que requerem diferentes abordagens metodológicas, a adoção dessa classificação permite à Feam coletar, analisar e gerar dados por tipologia ou por grupos de tipologias similares. Esses dados poderão subsidiar a implementação de políticas e programas setoriais relacionados à eficiência energética e à redução das emissões de GEE no âmbito do Estado de Minas Gerais.

A DN 74/2004 agrupa os empreendimentos em sete grandes listagens, segundo a atividade exercida:

- Listagem A – Atividades minerárias
- Listagem B - Atividades industriais / indústrias metalúrgicas e outras
- Listagem C - Atividades industriais / indústrias químicas
- Listagem D - Atividades industriais / indústrias alimentícias
- Listagem E – Atividades de infraestrutura
- Listagem F - Serviços e comércio atacadista
- Listagem G – Atividades agrossilvipastoris

Cada uma das sete atividades é subdividida em grupos similares. Caberá ao participante assinalar, na lista de atividades do Módulo, o código da sua atividade principal,



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

considerando o nível máximo de desagregação disponível. Os empreendimentos que já possuem cadastro no Banco de Declarações Ambientais do SISEMA - BDA, ou seja, detentores de AAF ou Licença Ambiental devem informar o código de DN 74/2004 previamente estabelecido.

Os participantes que não identificarem na lista disponibilizada um código para a atividade principal exercida deverão selecionar a opção “outros” e descrever, de maneira sucinta, no campo apropriado, essa atividade.

3.3. Informar o Ano Coberto pelo Registro

O Ano Coberto pelo Registro deverá ser informado na tela inicial, correspondendo ao ano no qual ocorreram as emissões objeto do registro. O primeiro Registro Público de Emissões de GEE deverá abranger sempre o ano civil imediatamente anterior ao ano corrente.

Concluído esse primeiro passo (efetuar o registro das emissões de GEE do ano civil imediatamente anterior), poderão ser registradas também as emissões referentes a anos anteriores.

3.4. Selecionar o Ano Base

A escolha do Ano Base de interesse será solicitada ao participante na realização do primeiro Registro Público de GEE.

O Ano Base será utilizado como marco de referência para acompanhamento da evolução das emissões e dos indicadores de intensidade, sendo de grande importância no âmbito deste Programa.

O Módulo adota a seguinte lógica em relação ao Ano Base versus Ano Coberto pelo Registro:

- a) **se for escolhido como Ano Base um ano qualquer**, anterior àquele coberto pelo primeiro Registro Público, será necessário efetuar o registro das emissões de GEE ocorridas no próprio Ano Base e em cada um dos anos compreendidos entre este e o Ano Coberto pelo primeiro registro efetuado, completando a série histórica;
- b) **se for escolhido como Ano Base o Ano coberto pelo primeiro registro**, não será feita



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

nenhuma exigência quanto aos registros referentes aos anos anteriores.

Exemplos:

1º) O participante realiza seu primeiro Registro Público no ano de 2010, hipótese em que deverá fornecer necessariamente as informações referentes ao ano de 2009 (primeiro Ano Coberto pelo Registro) e escolhe o próprio ano de 2009 como sendo o Ano Base. Neste caso, o Ano coberto pelo primeiro Registro Público será também o Ano Base para fins de acompanhamento dos indicadores ao longo do tempo, podendo o participante efetuar ou não registros referentes aos anos anteriores.

2º) O participante realiza seu primeiro Registro Público no ano de 2010, hipótese em que deverá fornecer necessariamente as informações referentes ao ano de 2009 (o primeiro Ano Coberto pelo Registro), mas escolhe como Ano Base o ano de 2005. Nesse caso, o Módulo solicitará que seja realizado o Registro Público do Ano Base (2005), bem como todos os registros referentes a cada um dos anos compreendidos entre 2005 e o ano de 2009.

Após seleção do Ano Base, o Módulo bloqueia a alteração desse referencial para os registros subsequentes, para que se possa compor uma série histórica uniforme e consistente. Entretanto, tal alteração é possível, mediante solicitação expressa à Feam, que tem a prerrogativa de autorizar ou não a modificação.

3.5. Princípios Norteadores do Registro Público de Emissões de GEE

O Programa de Registro Público de Emissões de GEE adota os mesmos princípios da metodologia *GHG Protocol* para contabilização e registro das emissões, visando a assegurar que as informações contidas nos Relatórios Públicos representem, de maneira fiel e transparente, as emissões do participante.

Relevância – o Registro Público de Emissões de GEE deve refletir com exatidão as emissões do empreendimento ou instituição e servir às necessidades dos tomadores de decisão, tanto em nível interno, quanto externo ao empreendimento.

Integralidade – devem ser registradas e comunicadas todas as fontes e atividades de emissão de GEE e, para isso, devem ser registradas e justificadas quaisquer exclusões feitas, utilizando-se os campos disponíveis no Módulo nomeados “Observações”.



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

Consistência – as metodologias utilizadas devem ser consistentes, permitindo comparações relevantes ao longo do tempo, no caso de declaração direta das emissões, ou seja, quando se adota a opção de não utilizar a rotina de cálculo presente no Módulo. Quaisquer alterações de dados, limites estabelecidos, métodos ou outros fatores relevantes devem ser claramente documentados, explicitando suas implicações nas estimativas de emissões.

Transparência – os assuntos relevantes devem ser tratados de forma coerente. Devem ser explicitadas todas as suposições relevantes, fazendo referência apropriada às metodologias de cálculo e às fontes de dados utilizadas, no caso de declaração direta de emissões.

Exatidão – no caso de declaração direta de emissões deve-se assegurar que as emissões de GEE calculadas não estejam sistematicamente acima ou abaixo do nível de emissões atuais, tanto quanto se julga, e que as incertezas sejam reduzidas ao mínimo.

3.6. Limites Organizacionais

O Programa de Registro Público de Emissões de GEE exige que sejam identificadas as emissões atribuíveis às atividades e operações sobre as quais o participante detenha o controle.

A metodologia orientadora do Programa, *GHG Protocol*, adota três abordagens distintas para consolidação dos limites organizacionais e a consequente responsabilidade pelas emissões de GEE: controle operacional, participação societária e controle financeiro.

Devido à peculiaridade do Programa, que tem foco na contabilização e registro de emissões de cada empreendimento participante, a abordagem escolhida para fins do limite organizacional é o Controle Operacional.

Considera-se que um participante detém controle operacional sobre uma atividade ou operação caso tenha autoridade absoluta para introduzir e implementar políticas na respectiva atividade ou operação. Segundo essa abordagem, o participante que detém o controle operacional das atividades ou operações emissoras de GEE responde pela totalidade dessas emissões.

Dessa forma, o participante deve incluir no Registro Público de Emissões de GEE somente



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

as emissões das atividades ou operações que estejam sob seu controle operacional, independentemente de eventual participação societária.

Na hipótese de bens arrendados, deve-se contabilizar e incluir no registro as emissões de GEE oriundas desses bens, de acordo com o tipo de arrendamento feito:

- **arrendamento financeiro ou de capital** – permite que o arrendatário opere um bem e assumam todos os riscos e recompensas de ser proprietário desse bem. Nessa modalidade, os bens são considerados de propriedade integral na contabilidade financeira e são registrados como tais no balanço patrimonial;
- **arrendamento operacional** – possibilita que o arrendatário opere um bem, como um prédio ou veículo, mas não atribui a ele os riscos e recompensas de ser proprietário do bem em questão.

Qualquer arrendamento que não seja financeiro ou de capital é considerado operacional. Na maioria dos casos, o arrendamento operacional cobre escritórios alugados e veículos, enquanto o financeiro ou de capital relaciona-se a grandes equipamentos industriais.

O participante que tiver arrendamento do tipo financeiro ou de capital deve contabilizar e incluir em seu Registro Público as emissões oriundas das fontes objeto desse tipo arrendamento como se fossem bens de sua propriedade e sob seu controle operacional.

Em contrapartida, fontes emissoras de GEE de arrendamento operacional não são consideradas sob controle operacional do participante e não deverão ser incluídas no Registro Público de Emissões de GEE.

3.7. Gases de Efeito Estufa a serem abordados

O participante deve incluir em seu Registro Público todos os gases de efeito estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto, sempre que forem emitidos:

- dióxido de carbono (CO_2);
- metano (CH_4);
- óxido nitroso (N_2O);
- hexafluoreto de enxofre (SF_6);
- hidrofluorcarbonos (HFC);

ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

- perfluorocarbonos (PFC).

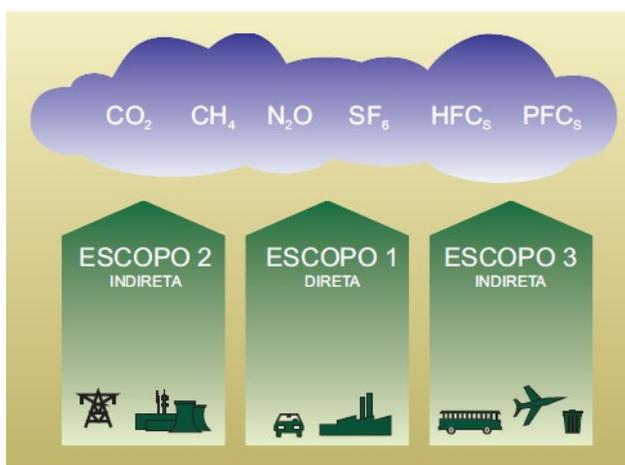
No caso dos hidrofluorocarbonos e perfluorocarbonos, deve-se especificar quais gases foram considerados.

3.8. Limites Operacionais

O participante deve estabelecer seus limites operacionais, identificando as emissões de GEE associadas às suas atividades ou operações, classificando-as como emissões diretas ou indiretas, para fins de contabilização e registro.

Com o intuito de esclarecer e ajudar na identificação das emissões, melhorar a transparência, fornecer informações úteis para os diferentes tipos de participantes e objetivos de políticas relacionadas à gestão de GEE, este Programa adota a mesma classificação do *GHG Protocol* para o escopo das emissões.

- **Emissões de escopo 1** - emissões diretas de GEE provenientes de atividades que pertencem ou são controladas pelo participante.
- **Emissões de escopo 2** - emissões indiretas provenientes da aquisição de energia na forma de energia elétrica ou vapor. A energia adquirida é definida como sendo aquela que é comprada ou então trazida para dentro dos limites organizacionais participante.
- **Emissões de escopo 3** - inclui todas as outras emissões indiretas resultantes das atividades do participante, mas que ocorrem em atividades que não pertencem ou não estejam sob seu controle. Alguns exemplos de outras emissões indiretas são as emissões de transporte de matérias-primas e outros materiais realizados por terceiros, aquisição e transporte de combustíveis, disposição de resíduos, venda de produtos e serviços realizados por terceiros.





ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

O Programa de Registro Público de GEE requer a declaração de todas as emissões diretas inseridas no Escopo 1 e as emissões indiretas de aquisição de energia referentes ao Escopo 2. As emissões abrangidas pelo Escopo 3 são opcionais.

Para o Escopo 1, deve-se contabilizar e registrar as emissões oriundas das seguintes categorias:

- **combustão estacionária** para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia usando equipamento em um local fixo;
- **combustão em fontes móveis** (frota própria de veículos, máquinas e equipamentos fora-de-estrada, tais como os usados em construção, agricultura e florestas);
- **processos industriais** (exclusive combustão), tais como produção de alumínio, cal, carbetos, carvão vegetal, cerâmica, cimento, ferro e aço, ferroligas, magnésio e outros;
- **emissões de diretas de tratamento de resíduos** realizados pelo empreendimento;
- **emissões fugitivas**, que incluem liberações de GEE resultantes da produção, processamento, transferência, armazenagem e uso de combustíveis e liberações não intencionais de GEE que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre em equipamentos elétricos, hidrofluorcarbonos durante o uso de equipamento de refrigeração e ar condicionado ou vazamento de metano no transporte de gás natural em dutos.

3.9. Escopos e Dupla Contagem

O Programa de Registro Público de Emissões de GEE de Minas Gerais permite que as emissões de Escopo 2 relatadas por um empreendimento possam também ser declaradas por outro empreendimento como emissões de escopo 1.

Por exemplo, as emissões de escopo 2 originadas do uso de eletricidade adquirida relatadas por um participante podem ser também apresentadas como emissões de escopo 1 por um empreendimento que produza a eletricidade. Estas diferentes declarações não constituem uma dupla contagem de emissões, visto que os empreendimentos reportam as emissões associadas à produção de eletricidade e o consumo pela aquisição da mesma em diferentes escopos (escopo 1 para empreendimento produtor de eletricidade e escopo 2 para o empreendimento que adquire a eletricidade). As emissões só podem ser agregadas dentro de um escopo, e não através de escopos. Por definição, emissões de



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

escopo 2 serão sempre consideradas por outra entidade como emissões de escopo 1. Portanto, emissões de escopo 1 e 2 têm que ser consideradas separadamente.

Isto também se aplica a emissões de escopo 3 de um empreendimento, que podem ser consideradas por outro empreendimento como emissões de escopo 1 e 2. Além disso, empreendimentos pertencentes a uma mesma cadeia produtiva podem relatar a mesma fonte de emissão como escopo 3 (por exemplo, ambos os fabricantes e consumidores de um material podem relatar as emissões associadas com a extração de um produto bruto como escopo 3). Desse modo, todos os escopos devem ser informados separadamente.

3.10. Indicadores de Intensidade

Os indicadores de intensidade são utilizados para monitorar o consumo de energia e o desempenho das emissões GEE, podendo ser avaliados independentemente da expansão ou retração da atividade (por exemplo, aumento ou diminuição da produção de um determinado bem ou da prestação de um determinado serviço). São úteis, também, para fornecer parâmetros e valores de referência para medidas de economia de energia, redução das emissões de GEE e avaliação de tendências. Os indicadores de intensidade permitem a comparação de desempenho e eficiência intersetorialmente, bem como a comparação em relação à melhor prática ou tecnologia disponível para uma determinada atividade.

Para fins deste Guia, “intensidade” refere-se à intensidade energética ou à intensidade de gases de efeito estufa.

De forma simples, o indicador de intensidade energética informa o “gasto energético” e o indicador de gases de efeito estufa as emissões de GEE, durante o período abordado, em relação à unidade de produção física ou valor adicionado selecionado pelo participante.

A unidade de atividade pode ser em base física ou unidades monetárias, representando a quantidade de produto fabricado ou beneficiado (toneladas de produtos fabricados ou matéria-prima processada) ou as operações comerciais desenvolvidas (valor adicionado).

Para os indicadores com base na produção física, é permitida a escolha da unidade de produção mais apropriada e relevante de acordo com as atividades desenvolvidas (toneladas, litros, metros cúbicos, unidades).



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

Para os indicadores com base monetária (R\$), deve-se utilizar o conceito de valor adicionado, o qual revela a contribuição das atividades para a economia, podendo ser calculado pelo total das vendas/recebimentos deduzindo-se o valor dos insumos adquiridos.

O Módulo disponibiliza 4 (quatro) indicadores de intensidade:

Indicador de Intensidade Energética com Base na Produção Física – Razão entre o consumo total de energia durante determinado período de tempo, expressa em gigajoules (GJ), e o total da produção ou processamento no período em questão, em unidades físicas (tonelada, metro cúbico, MWh, unidade ou outra mais adequada à atividade exercida).

Indicador de Intensidade Energética com Base no Valor Adicionado – Razão entre o consumo total de energia durante determinado período de tempo, expressa em gigajoules (GJ), e o valor adicionado pelos bens produzidos ou pelos serviços prestados naquele período, expresso em valores monetários.

Indicador de Intensidade de GEE com Base na Produção Física – Razão entre a emissão total de GEE durante determinado período de tempo, expressa em toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂eq), e o total da produção ou processamento no período em questão, em unidades físicas (tonelada, metro cúbico, MWh ou outra que mais se adequar à atividade exercida).

Indicador de Intensidade de GEE com Base no Valor Adicionado – Razão entre a emissão total de GEE durante determinado período de tempo, expressa em toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂eq), e o valor adicionado pelos bens produzidos ou pelos serviços prestados naquele período, expresso em valores monetários.

Os indicadores de intensidade são calculados a partir dos dados e informações cadastradas durante a elaboração do Registro Público de Emissões de GEE, referente a determinado ano, dividindo-se o consumo de energia ou a emissão de GEE pela produção física ou valor adicionado informados, conforme equações a seguir:

$$\text{Indicador de Intensidade Energética} = \frac{\text{consumo total de energia (GJ)}}{\text{produção física ou valor adicionado}}$$



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

$$\text{Indicador de Intensidade de GEE} = \frac{\text{emissão total de GEE (t CO}_2\text{eq)}}{\text{produção física ou valor adicionado}}$$

Como sugerido pela metodologia *GHG Protocol*, os indicadores da intensidade de GEE são calculados com base nas emissões brutas de gases de efeito estufa, excluindo-se as remoções de dióxido de carbono (CO₂) por meio de projetos ou atividades de sequestro de carbono. Isto é sugerido devido à existência de incertezas inerentes à quantificação e garantias relacionadas a essas atividades. Entretanto, o Programa de Registro Público de Emissões de GEE permite, adicionalmente, que sejam relatadas as remoções de CO₂ na categoria de informações opcionais.

Devem ser fornecidos todos os dados para que o Módulo calcule os indicadores de intensidade energética e de intensidade de GEE. Quanto à base desses indicadores (denominador), é facultado ao participante informar dados para indicadores de produção física - com a opção de escolha por produto final, produto intermediário ou matéria-prima processada - ou valor adicionado - com a opção de bruto ou líquido - ou ambos.

3.11. Escolha do Indicador de Referência (IR)

Ao fazer o primeiro Registro Público de Emissões de GEE, deverá ser informada a opção pelo Indicador de Intensidade de GEE com Base na Produção Física - Produto Final, Produto Intermediário ou Matéria-Prima Processada ou no Valor Adicionado - Bruto ou Líquido -, o qual será considerado como o Indicador de Referência (IR) para monitoramento e concessão dos potenciais benefícios previstos na Deliberação Normativa COPAM n° 151, de 01 de junho de 2010.

É recomendado que se escolha o denominador para a composição do IR julgado o mais adequado à avaliação do desempenho das emissões de GEE, de acordo com o tipo de atividade exercida pelo empreendimento. O Indicador de Referência deverá ser definido pelo empreendimento na conclusão do primeiro registro.

Nos registros subsequentes, caso se deseje alterar o IR inicialmente escolhido, deverá ser enviado um pedido formal à Feam, que possui a prerrogativa de analisar e deliberar sobre a possibilidade ou não da mudança. No entanto, tal como no caso do Ano Base, é fortemente recomendado que se mantenha o IR escolhido no primeiro registro realizado, de maneira a permitir a construção de uma série histórica uniforme e consistente ao longo do tempo.



ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS

3.12. Informações Opcionais

É facultada a declaração de informações adicionais relativas às atividades de redução, e compensação e remoção de emissões de GEE porventura implementadas e/ou planejadas. No entanto, os dados informados não serão utilizados como dedução na totalidade de emissões de GEE do empreendimento, assim como não entrarão nos procedimentos de cálculo dos indicadores de Intensidade.

As informações devem ser declaradas nos campos para texto disponíveis no Módulo.



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4. CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Cumpridos as especificações e requisitos básicos, as emissões são contabilizadas a partir dos dados requeridos para o Ano Coberto pelo Registro.

Caso o participante já tenha calculado previamente as emissões para determinado ano, poderá utilizar a modalidade de declaração direta oferecida pelo Módulo, informando diretamente as fontes de emissão e gases de efeito estufa resultantes, sem utilizar a rotina de cálculo disponível. Cabe ressaltar que, neste caso, deverão ser prestadas todas as demais informações requeridas, tais como consumo de combustíveis, compra, geração e/ou venda de energia elétrica e produção física, visto que tais informações são indispensáveis para o cálculo dos indicadores de intensidade e verificação da exatidão dos dados informados.

Caso o participante não possua os valores das emissões previamente, poderá utilizar as rotinas de cálculo disponíveis, a partir da entrada de dados requeridos. Por exemplo, o participante informa a quantidade de combustíveis consumida durante o Ano Coberto pelo Registro Público e obtém a estimativa do total das emissões de GEE (expressas em t de GEE e em t CO₂eq), as quais são automaticamente cadastradas no Módulo.

O Capítulo 3 provê as orientações para a quantificação e declaração das emissões e as informações requeridas para as seguintes categorias de emissões, descritas nos seguintes itens:

- 4.3 - Emissões Indiretas de Aquisição de Energia
- 4.4 - Emissões Diretas de Combustão Estacionária
- 4.5 - Emissões Diretas de Combustão Móvel
- 4.6 - Emissões Fugitivas
- 4.7 - Emissões Diretas de Tratamento de Resíduos
- 4.8 - Outras Emissões Indiretas
 - 4.8.1 - Transporte de Empregados por Terceiros
 - 4.8.2 - Transporte de Matéria-Prima por Terceiros
 - 4.8.3 - Viagens a Negócios em Aeronaves



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.1. Acessando o Módulo *on Line* de Registro Público de GEE

Para acessar o Módulo *on Line*, o participante deve acessar o Banco de Declarações Ambientais (BDA), disponível na página eletrônica da Feam (<http://www.feam.br>), mediante *login* e senha próprios.

Caso não tenha o *login* e a senha para acesso ao BDA, deverá cadastrar-se no referido banco, seguindo as diretrizes do item 2.2 deste guia.

Após acessar o ambiente interno do BDA, o participante deve selecionar o *link* que o remeterá ao módulo Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa.

Na tela inicial do Módulo, aparecerão os dados de identificação do participante, tais como CNPJ, razão social e endereço, já cadastrados no BDA.

Após conferir a exatidão dos dados, deve ser informado o código da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 (DN 74/2004) referente ao empreendimento, o Ano Base escolhido e o Ano Coberto pelo Registro (ver especificações no Capítulo 2) e selecionar a opção “Avançar”, para iniciar o Registro Público do ano selecionado.

Caso se queira alterar informações cadastradas para os registros iniciados e não concluídos, ou visualizar os Relatórios Públicos referentes, devem ser selecionadas as opções presentes na funcionalidade “Ações”. Cabe ressaltar que essas alterações só se aplicam aos dados requeridos pelo Módulo e não àqueles cadastrados no BDA. Para estes, é necessário voltar ao BDA e efetuar a alteração de dados.

4.2. Informando Dados para Cálculo de Indicadores de Intensidade

Para que o Módulo possa realizar os cálculos dos indicadores de intensidade, devem ser declaradas as informações contidas nos campos obrigatórios (que apresentam o símbolo *) relativas ao consumo, geração e venda de energia, juntamente com os dados de consumo de combustíveis, materiais e emissões.

A produção física e o valor adicionado, referentes ao Ano Coberto pelo Registro, devem também ser informados. Essas informações compõem os denominadores tanto dos indicadores de intensidade energética quanto dos indicadores de intensidade de GEE.



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

O numerador dos indicadores de intensidade de GEE é resultado da contabilização das emissões de GEE das etapas posteriores.

4.2.1. Consumo, Geração e Venda de Energia Elétrica

Para compor os indicadores de intensidade energética, devem ser declarados o consumo, geração e venda de energia elétrica, que juntamente com os dados relativos ao consumo de combustíveis, permitirão a contabilização do balanço anual de energia. Os dados de aquisição, geração e venda de energia podem ser informados nas unidades kWh ou MWh.

Os dados de consumo de energia podem ser obtidos por monitoramento interno ou pelos demonstrativos de consumo, presentes nas faturas emitidas pela distribuidora de energia elétrica. Os dados referentes à geração e venda de energia, quando houver, podem ser obtidos através de documentação administrativa interna.

Não havendo geração de energia elétrica e/ou venda de energia a terceiros, deve-se marcar a opção “Não se aplica” para os campos em questão.

4.2.2. Denominadores: Produção Física e Valor Adicionado

A composição dos denominadores dos indicadores de intensidade é baseada no nível de atividade do empreendimento. Os indicadores de intensidade fornecem informações a respeito do desempenho do empreendimento e são calculados pela razão entre o consumo de energia pela quantidade de produção física ou unidades monetárias (valor adicionado) e a geração de gases de efeito estufa pela quantidade de produção física ou unidades monetárias (valor adicionado).

Para o cálculo dos denominadores, tanto dos indicadores de intensidade energética quanto dos indicadores de intensidade de GEE, devem ser informadas a **Produção Física** - produto final, produto intermediário ou matéria-prima processada - e o **Valor Adicionado** - bruto ou líquido - do empreendimento, em base anual, considerando as definições a seguir.

Produção Física (unidade de medida da produção) – Total da produção no Ano Coberto pelo Registro. O empreendimento poderá basear sua produção física no produto final, no produto intermediário ou na matéria-prima processada. Deve ser expressa na unidade mais apropriada à atividade exercida (toneladas, metros cúbicos, litros, unidades). Exemplo:



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

toneladas de aço, metros cúbicos de álcool combustível, unidades de produtos vendidos, litros de leite processado, outras.

Valor Adicionado (R\$) – Contribuição das atividades do empreendimento para a economia, sendo calculado pelo total das vendas/recebimentos, deduzindo-se o valor dos insumos adquiridos. Pode ser calculado em base bruta, excluindo-se as retenções de valores de depreciação, amortização e exaustão - Valor Adicionado Bruto - ou em base líquida de com inclusão destes valores -Valor Adicionado Líquido.

Para a declaração do **Valor Adicionado**, sugere-se a rotina para cálculo de Valor Adicionado Bruto ou Líquido proposta pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), conforme tabela e instruções de preenchimento segundo OFÍCIO-CIRCULAR CVM nº 01/2007, reproduzida no Anexo 2.

4.3. Emissões Indiretas de Aquisição de Energia

Quem deve calcular ou declarar as emissões indiretas de energia comprada?

Aqueles que consomem energia (energia elétrica ou vapor) adquirida de terceiros.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões quando se utiliza a rotina de cálculo do Módulo?

O Participante deve informar a quantidade total anual de consumo de energia elétrica ou de vapor adquirido, registrada em suas contas de energia elétrica fornecidas pelas empresas distribuidoras de energia ou em documentos gerenciais.

Quais informações são requeridas para a declaração direta dessas emissões?

A quantidade de CO₂, em toneladas, devida ao uso de energia comprada de terceiros, bem como a citação de documento que comprove a quantidade declarada, como Inventário de GEE, Relatório de Sustentabilidade ou documento técnico comprobatório.

Quais informações podem ser prestadas no campo “Observações”?

Todas as informações consideradas importantes para a compreensão dos dados fornecidos, sendo facultativo o preenchimento desse campo.

Para calcular as emissões indiretas de GEE devidas à aquisição de energia por meio de rotina de cálculo disponível no Módulo, o participante deve:

- selecionar o fator de emissão para CO₂ corresponde ao Ano Coberto pelo Registro;
- informar o consumo de energia elétrica adquirida durante o Ano Coberto pelo Registro, utilizando a unidade mais apropriada (kWh ou Mwh);
- salvar os dados informados.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Como opção, poderão ser declaradas diretamente, em campo apropriado, as emissões de GEE devidas à aquisição de energia elétrica ou vapor, desde que previamente calculadas. Neste caso, seleciona-se a opção “Declarar a emissão resultante de CO₂eq diretamente” e informa-se (em toneladas) a quantidade total de CO₂ emitida em função da aquisição de energia durante o Ano Coberto pelo Registro.

Na opção “Salvar”, as emissões calculadas ou declaradas diretamente serão armazenadas no Módulo, podendo o resultado ser visualizado na parte inferior da mesma tela de preenchimento das informações. Os participantes que não adquiriram energia durante o Ano Coberto pelo Registro deverão selecionar a opção “Não se aplica”, sendo recomendado que informem as razões da não aquisição no campo “Observações”.

A equação utilizada no Módulo para cálculo da quantidade de CO₂ emitida em função da quantidade de energia elétrica adquirida no Ano Coberto pelo Registro é:

$$t \text{ CO}_2 = \text{energia elétrica adquirida (MWh)} \times \text{fator de emissão (t CO}_2\text{/MWh)}$$

Para cada ano civil, o fator de emissão utilizado pelo Módulo é o resultado da média aritmética simples dos fatores de emissão mensais (janeiro a dezembro), divulgados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em sua página eletrônica (<http://www.mct.gov.br/>). Os fatores de emissão anuais para o período 2006 a 2011 são dados na Tabela 3.1.

Sugere-se a utilização dos fatores de emissão mensais, também divulgados na página eletrônica do MCTI, para o registro público de emissões referentes aos anos anteriores a 2011 ou mesmo para calcular previamente, mês a mês, as emissões de CO₂ devidas à aquisição de energia elétrica.

Tabela 3.1 - Fatores de Emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil (em t CO₂/MWh)

ANO	FATOR MÉDIO MENSAL												FATOR MÉDIO ANUAL
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	
2006	0,0322	0,0346	0,0337	0,0275	0,0317	0,0306	0,0351	0,0336	0,0383	0,0360	0,0265	0,0280	0,0323
2007	0,0229	0,0195	0,0195	0,0197	0,0161	0,0256	0,0310	0,0324	0,0355	0,0377	0,0406	0,0496	0,0293
2008	0,0584	0,0668	0,0599	0,0453	0,0459	0,0521	0,0437	0,0425	0,0411	0,0438	0,0334	0,0477	0,0484
2009	0,0281	0,0237	0,0247	0,0245	0,0405	0,0369	0,0241	0,0199	0,0162	0,0179	0,0181	0,0194	0,0246
2010	0,0211	0,0280	0,0243	0,0238	0,0341	0,0506	0,0435	0,0774	0,0907	0,0817	0,0869	0,0532	0,0512
2011	0,0262	0,0288	0,0208	0,0198	0,0270	0,0341	0,0308	0,0301	0,0273	0,0350	0,0356	0,0349	0,0292

Fonte: Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI – 2012

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

No campo “Observações”, cujo preenchimento é facultativo, podem ser relatadas informações relevantes para compreensão dos dados fornecidos, tais como:

- justificativa para a não aquisição de energia elétrica;
- especificação da modalidade de geração de energia elétrica dentro do empreendimento;
- origem da energia elétrica vendida pelo empreendimento, como por exemplo, excedente de autogeração;
- origem da energia elétrica adquirida pelo empreendimento, como por exemplo, aquisição de concessionária, aquisição direta de unidade geradora de terceiros.

Segue abaixo, um exemplo elaborado com aplicação da metodologia presente no Módulo, para o cálculo da quantidade de CO₂ emitida em função da quantidade de energia elétrica adquirida.

Exemplo 1

Durante todo o ano de 2009, um empreendimento adquiriu 20.000 MWh de energia elétrica da concessionária de energia. As emissões resultantes em tCO₂ são:

Dados utilizados no cálculo:

O Fator de emissão do ano de 2009: 0,0246 tCO₂/MWh;

$tCO_2 = \text{Energia elétrica adquirida (MWh)} \times \text{Fator de emissão (tCO}_2/\text{MWh)}$

$tCO_2 = 20.000 \text{ (MWh)} \times 0,0246 \text{ (tCO}_2/\text{MWh)}$

tCO₂ = 492,00

4.4. Emissões Diretas de Combustão Estacionária

Quem deve calcular ou declarar as emissões de combustão estacionária?

Aqueles que queimam combustíveis em fontes fixas que estejam sob seu controle.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando a rotina de cálculo?

Devem ser informados os tipos de combustíveis e as respectivas quantidades consumidas nas fontes fixas, identificando o tipo e a quantidade das fontes fixas (equipamentos) utilizadas durante o Ano Coberto pelo Registro.

Quais informações são requeridas para declaração direta dessas emissões?

A quantidade total de GEE por tipo de gás emitido (CO₂, CH₄ e N₂O e como CO₂eq) por tipo de combustível e por fonte fixa selecionada, bem como a citação do(s) documento(s) que comprove(m) a quantidade declarada, tais como Inventário de GEE ou Relatório de Sustentabilidade e outros.

Quais informações podem ser prestadas no campo “Observações”?

Toas as informações consideradas importantes para compreensão dos dados fornecidos, sendo facultativo o preenchimento deste campo.



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

As emissões diretas de combustão estacionária, ou combustão em fontes fixas, referem-se às emissões de GEE provenientes da queima de combustível para produção de eletricidade, calor ou força motriz em equipamentos que permaneçam em local fixo. São exemplos de fontes fixas: altos-fornos, fornos, aquecedores, secadores, caldeiras, dentre outros. A queima de combustíveis fósseis ou de biomassa em fontes fixas emite dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O).

Caso o participante não possua fontes fixas de emissão, deverá marcar a opção “Não se aplica”, sendo sugerido que sejam informadas as razões do não enquadramento dessa categoria de emissões.

Sendo queimado combustível, seja de origem biogênica (biomassa ou derivado de biomassa) ou fóssil para produção de eletricidade, vapor ou outra forma de energia para uso próprio, deve-se seguir as orientações para cálculo e registro presentes neste capítulo.

O Módulo apresenta rotina de cálculo e fatores de emissão padrões para os gases CO_2 , CH_4 e N_2O , com distinção das emissões de CO_2 devidas à queima de combustíveis de origem fóssil e de origem de biomassa.

As emissões de CO_2 decorrentes do consumo de lenha nativa, apesar de originadas de biomassa, são contabilizadas como emissões de CO_2 de origem fóssil devido à inexistência do critério de renovabilidade. O mesmo não ocorre com a lenha de reflorestamento, pois as emissões de CO_2 são compensadas pelo crescimento da biomassa ao longo do tempo.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE



Para calcular as emissões de combustão estacionária deve-se:

- selecionar o tipo de combustível consumido;
- informar a quantidade anual de combustível consumido;
- informar, em lista disponível no Módulo, a unidade de medida do combustível selecionado;
- selecionar os tipos e a quantidade de fontes fixas de emissão nas quais ocorre o consumo do combustível selecionado;
- customizar os fatores de emissão correspondentes ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores dos fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- customizar o valor do Poder Calorífico Inferior (PCI) correspondente ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores dos fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- customizar o valor da densidade correspondente ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores dos fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- registrar, no campo “Observações”, as informações consideradas importantes para compreensão dos dados (opcional);
- salvar os dados informados.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Os combustíveis cadastrados e as emissões resultantes podem ser visualizados, alterados ou excluídos conforme as opções disponíveis no Módulo.

As equações utilizadas pela rotina disponível para o cálculo das emissões de GEE, em função da quantidade de combustível consumida no Ano Coberto pelo Registro, são:

Cálculo de Emissões de CO₂

$$t \text{ CO}_2 = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg CO}_2\text{/GJ)}$$

Cálculo de Emissões de CH₄

$$t \text{ CH}_4 = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg CH}_4\text{/GJ)}$$

Cálculo de Emissões de N₂O

$$t \text{ N}_2\text{O} = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg N}_2\text{O/GJ)}$$

Conversão das Emissões de GEE em CO₂eq

$$t \text{ CO}_2\text{eq} = (t \text{ CO}_2 \times \text{GWP do CO}_2 + t \text{ CH}_4 \times \text{GWP do CH}_4 + t \text{ N}_2\text{O} \times \text{GWP do N}_2\text{O})$$

Caso exista consumo de algum tipo de combustível não listado no Módulo, deverá ser selecionado um dos dois últimos itens da listagem – “Outros de origem fóssil” ou “Outros de biomassa” – de acordo com as características do combustível em questão, especificando-o no campo apropriado.

Tabela 3.2 – Potenciais de Aquecimento Global utilizados pelo Módulo

Gás	GWP
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

Os fatores de emissão padrões adotados para cada combustível podem ser visualizados no Módulo em diferentes unidades de medida.

Para declarar diretamente as emissões resultantes de combustão estacionária deve-se:

- selecionar o tipo de combustível consumido;
- marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”;
- informar a quantidade de combustível consumida no Ano Coberto pelo Registro;

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

- informar, em lista disponível no Módulo, a unidade de medida do combustível selecionado;
- selecionar as fontes fixas de emissão nas quais ocorre o consumo do combustível selecionado;
- informar a quantidade total de emissões de GEE por tipo de gás emitido;
- registrar, no campo “Observações”, as informações que considere importantes para compreensão dos dados (opcional);
- especificar, no campo apropriado, os documentos nos quais foram baseados os dados de emissão declarados;
- salvar os dados informados.

Declaração Direta das Emissões de Combustão Estacionária

Selecionar o tipo de combustível consumido

Marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”

Informar a quantidade de combustível consumida no ano coberto pelo registro

Informar a unidade de medida do combustível selecionado

Selecionar as fontes fixas de emissão

Informar a quantidade de fontes fixas

Informar a quantidade de cada tipo de GEE emitido (CO₂, CH₄ e N₂O)

Informar a origem dos dados de emissão declarados

Informar observações (OPCIONAL)

Salvar os dados informados

A seguir, um exemplo elaborado com a aplicação da metodologia presente no Módulo, para o cálculo das emissões de GEE, em função da quantidade de combustível.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Exemplo 2

Em um ano, uma empreendimento consumiu 100.000 toneladas de óleo combustível. As emissões resultantes são:

Dados utilizados no cálculo:

Poder Calorífico Inferior do combustível de 9590 kcal/kg ou 40.141,8 kJ/kg;

Fator de emissão para CO₂: 77,3666 kg/GJ;

Fator de emissão para CH₄: 0,003 kg/GJ;

Fator de emissão para N₂O: 0,0006 kg/GJ;

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = \text{Consumo(kg)} \times \text{Poder Calorífico Inferior (kJ/kg)} \times 1/10^6$$

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = 100.000.000 \times 40.141,8 \times 1/10^6$$

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = 4.014.180 \text{ GJ}$$

$$t\text{CO}_2 = \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$t\text{CO}_2 = 4.014.180 \times 77,3666 \times 1/10^3$$

$$t\text{CO}_2 = 310.600 \text{ toneladas}$$

$$t\text{CH}_4 = \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$t\text{CH}_4 = 4.014.180 \times 0,003 \times 1/10^3$$

$$t\text{CH}_4 = 12 \text{ toneladas}$$

$$t\text{N}_2\text{O} = \text{Consumo de combustível} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$t\text{N}_2\text{O} = 4.014.180 \times 0,0006 \times 1/10^3$$

$$t\text{N}_2\text{O} = 2,4 \text{ toneladas}$$

$$t\text{CO}_2\text{equivalente} = t\text{CO}_2 + t\text{CH}_4 \times \text{GWP do CH}_4 + t\text{N}_2\text{O} \times \text{GWP do N}_2\text{O}$$

$$t\text{CO}_2\text{equivalente} = 310.133 + 12 \times 21 + 2,4 \times 310$$

$$t\text{CO}_2\text{equivalente} = 311.642 \text{ toneladas}$$

4.5. Emissões Diretas de Combustão Móvel

Quem deve calcular ou declarar as emissões de combustão móvel?

Aqueles que operam veículos automotores ou outras máquinas para transporte de carga ou pessoas.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando a rotina de cálculo?

Os tipos de combustíveis e as respectivas quantidades consumidas nas fontes móveis e os tipos de veículos ou máquinas transportadoras utilizadas durante o Ano Coberto pelo Registro.

Quais informações são requeridas para declaração direta dessas emissões?

A quantidade total de GEE por tipo de gás emitido, por tipo de combustível e fonte móvel selecionada, informando o(s) documento(s) que comprove(m) a quantidade declarada, tais como Inventário de GEE ou Relatório de Sustentabilidade e outros.

Quais informações podem ser prestadas no campo "Observações"?

Todas as informações consideradas importantes para a compreensão dos dados fornecidos, sendo facultativo seu preenchimento.

Fontes de combustão móveis incluem fontes de transporte e equipamentos fora-de-estrada, tais como automóveis, caminhões, ônibus, trens, navios, aeronaves e tratores. A queima de combustíveis fósseis ou de biomassa, em fontes móveis, emite dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O).



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Caso não existam fontes móveis de emissão, deverá ser marcada a opção “Não se aplica”, sendo sugerido que se forneça, no campo “Observações”, as razões da inexistência dessa categoria de emissões. As emissões de CO₂ representam a maioria das emissões de GEE de fontes móveis e estão diretamente relacionadas à quantidade de combustível queimado, portanto podem ser calculadas a partir de dados de consumo do combustível e do respectivo fator de emissão.

As emissões de CH₄ e N₂O dependem diretamente das tecnologias de combustão e níveis de eficiência atingidos, apresentando, portanto, maior incerteza no uso de fatores de emissão generalizados. Devido a essas incertezas e grande diversidade da frota de veículos existente no Estado, o Módulo contabiliza apenas as emissões de CO₂ em sua rotina de cálculo.

Caso se deseje calcular as emissões de CH₄ e N₂O, basta customizar os fatores de emissão para esses gases ou utilizar o método de declaração direta.

Caso haja frota de veículos e meios de transporte circulantes dentro e fora dos limites do Estado deve-se reportar as emissões de GEE de acordo com uma das abordagens a seguir:

- Abordagem 1: declarar unicamente as emissões de GEE dos veículos e meios de transporte registrados no Estado de Minas Gerais;
- Abordagem 2: declarar somente as emissões de GEE dos veículos e meios de transporte cujo combustível é comprado no Estado de Minas Gerais.

A abordagem escolhida deve ser reportada no campo “Observações”, na tela de Combustão Móvel.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Cálculo das Emissões de Combustão Móvel

Selecionar o tipo de combustível consumido

Informar a quantidade de combustível consumida no Ano Coberto pelo Registro

Informar a unidade de medida do combustível selecionado

Informar as fontes móveis de emissão

Customizar os fatores de emissão (OPCIONAL)

Customizar o valor do Poder Calorífico Inferior - PCI (OPCIONAL)

Customizar o valor da densidade do combustível selecionado (OPCIONAL)

Registrar a abordagem (1 ou 2) e dados opcionais no campo "Observações"

Salvar os dados informados

Para calcular as emissões de combustão móvel, deve-se:

- selecionar o tipo de combustível consumido;
- informar a quantidade de combustível consumido durante o Ano Coberto pelo Registro;
- informar, em lista disponível no Módulo, a unidade de medida do combustível selecionado;
- informar as fontes móveis de emissão nas quais ocorre o consumo do combustível selecionado;
- customizar os fatores de emissão correspondentes ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores de fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- customizar o valor do Poder Calorífico Inferior (PCI) correspondente ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores de fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- customizar o valor da Densidade correspondente ao combustível selecionado, caso não se opte pelos valores de fatores de emissão padrões adotados (opcional);
- registrar, no campo "Observações", a abordagem utilizada (1 ou 2) e outras informações consideradas importantes para a compreensão dos dados;
- salvar os dados informados.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Os combustíveis cadastrados e as emissões resultantes podem ser visualizados, alterados ou excluídos, conforme as opções disponíveis no Módulo.

As equações utilizadas pela rotina disponível para cálculo das emissões de GEE em função da quantidade de combustível consumida no Ano Coberto pelo Registro são:

Cálculo de Emissões de CO₂

$$t \text{ CO}_2 = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg CO}_2\text{/GJ)}$$

Cálculo de Emissões de CH₄

(habilitado apenas com customização de fator de emissão por parte do participante)

$$t \text{ CH}_4 = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg CH}_4\text{/GJ)}$$

Cálculo de Emissões de N₂O

(habilitado apenas com customização de fator de emissão por parte do participante)

$$t \text{ N}_2\text{O} = \text{consumo do combustível selecionado (unidade selecionada)} \times \text{fator de emissão (kg N}_2\text{O/GJ)}$$

Conversão das Emissões de GEE em CO₂eq

(habilitado apenas com customização de fator de emissão por parte do participante)

$$t \text{ CO}_2\text{eq} = (t \text{ CO}_2 \times \text{GWP do CO}_2 + t \text{ CH}_4 \times \text{GWP do CH}_4 + t \text{ N}_2\text{O} \times \text{GWP do N}_2\text{O})$$

Os valores utilizados para os potenciais de aquecimento global (*GWP*) são os mesmos adotados pelo *IPCC*, conforme Tabela 3.2.

Para declaração direta das emissões resultantes de combustão móvel, deve-se:

- selecionar o tipo de combustível consumido;
- marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”;
- informar a quantidade de combustível consumido durante o Ano Coberto pelo Registro;
- informar a unidade de medida do combustível, selecionando em lista disponível no Módulo;
- informar as fontes móveis de emissão nas quais ocorre o consumo do combustível selecionado;
- informar a quantidade total de emissões de GEE por tipo de gás emitido;
- registrar, no campo “Observações”, a abordagem utilizada (1 ou 2), bem como outras informações que considere importantes para compreensão dos dados;

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

- especificar, no campo apropriado, os documentos nos quais foram baseados os dados de emissão declarados;
- salvar os dados informados.

Os combustíveis cadastrados e as emissões resultantes podem ser visualizados, alterados ou excluídos conforme as opções disponíveis no Módulo.

Como no caso da combustão estacionária, caso haja consumo de algum tipo de combustível não listado no Módulo, deve-se selecionar um dos dois últimos itens da listagem “Outros de origem fóssil” ou “Outros de biomassa”, de acordo com as características do combustível em questão, especificando-o no campo apropriado.

Declaração Direta das Emissões de Combustão Móvel

Selecionar o tipo de combustível consumido

Marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”

Informar a quantidade de combustível consumida no ano coberto pelo registro

Informar a unidade de medida do combustível selecionado

Selecionar as fontes móveis de emissão

Informar a quantidade total de emissões por tipo de gás emitido

Informar a abordagem (1 ou 2) e dados opcionais no campo “Observações”

Informar a fonte de informação dos dados de emissão declarados

Salvar os dados informados

Os combustíveis Óleo Diesel e Gasolina C possuem parcelas de biomassa e parcelas fósseis que afetam diretamente o cálculo das emissões de CO₂. O Módulo adota os valores padrões sugeridos pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para o ano de 2009, com 25% de parcela renovável (Álcool Etílico Anidro) para a Gasolina C e 3% de biodiesel para Óleo Diesel.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Caso exista consumo de Gasolina C ou Óleo Diesel, cujas proporções, respectivamente, de álcool etílico e de biodiesel sejam diferentes dos valores padrões adotados no Módulo, o participante poderá customizar essas proporções nos campos “% Álcool Etílico Anidro” e “% Biodiesel Puro”, ou declarar as emissões resultantes diretamente.

Segue abaixo um exemplo elaborado com a aplicação da metodologia presente no Módulo, para cálculo das emissões de GEE, em função da quantidade de combustível.

Exemplo 3

Um empreendimento possui uma frota de 15 ônibus para transportar seus funcionários. Cada veículo consome 1.500 litros de ÓLEO DIESEL por ano. As emissões resultantes são:

Dados utilizados no cálculo:

Poder Calorífico Inferior do combustível: 10100 kcal/ kg ou 42276 kJ/kg;

Densidade do ÓLEO DIESEL: 0,84 kg/litro

Fator de emissão para CO₂: 74,0666 kg/GJ;

Fator de emissão para CH₄: 0,003 kg/GJ;

Fator de emissão para N₂O: 0,0006 kg/GJ;

Parcela de biomassa renovável no óleo diesel: 3%

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = \text{Consumo(kg)} \times \text{Poder Calorífico Inferior (kJ/kg)} \times 1/10^6$$

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = 1.500 \times 15 \times 0,84 \times 42276 \times 1/10^6$$

$$\text{Consumo de combustível(GJ)} = 799 \text{ GJ}$$

$$\text{tCO}_2 \text{ de biomassa} = 0,03 \times \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2 \text{ de biomassa} = 0,03 \times 799 \times 74,066 \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2 \text{ de biomassa} = 1,56 \text{ toneladas}$$

$$\text{tCO}_2 = 0,97 \times \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2 = 0,97 \times 799 \times 74,0666 \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2 = 57,42 \text{ toneladas}$$

$$\text{tCH}_4 = \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$\text{tCH}_4 = 799 \times 0,0030 \times 1/10^3$$

$$\text{tCH}_4 = 0,00239 \text{ toneladas}$$

$$\text{tN}_2\text{O} = \text{Consumo de combustível} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3$$

$$\text{tN}_2\text{O} = 799 \times 0,0006 \times 1/10^3$$

$$\text{tN}_2\text{O} = 0,00047 \text{ toneladas}$$

$$\text{tCO}_2 \text{equivalente} = \text{tCO}_2 + \text{tCH}_4 \times \text{GWP do CH}_4 + \text{tN}_2\text{O} \times \text{GWP do N}_2\text{O}$$

$$\text{tCO}_2 \text{equivalente} = 57,42 + 0,00239 \times 21 + 0,00047 \times 310$$

$$\text{tCO}_2 \text{equivalente} = 57,60 \text{ toneladas}$$

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.6. Emissões Fugitivas

Quem deve calcular ou declarar as emissões fugitivas?

Aqueles que utilizam equipamentos de refrigeração e ar condicionado, incluindo domésticos, comerciais, industriais e ar condicionado veicular. Que apresentem emissões fugitivas previamente calculadas da produção, processamento, transferência, armazenagem e uso de combustíveis. Que apresentem liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre – SF₆ em equipamentos elétricos e vazamentos de metano por transporte de gás natural.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando a rotina de cálculo?

Deve-se informar os tipos de gases utilizados nos equipamentos de ar condicionado e sistemas de refrigeração, carga, recarga, capacidade de refrigeração e taxa de recuperação de gases das unidades descartadas, conforme for aplicável.

Quais informações são requeridas para a declaração direta dessas emissões?

Caso se opte pelo método de declaração direta, deve ser informada a quantidade total de GEE por tipo de gás emitido, por tipo de emissão a ser reportada, apresentando a fonte de informação de origem dos dados declarados.

Quais informações podem ser prestadas no campo “Observações”?

Informações consideradas importantes para a compreensão dos dados fornecidos, sendo facultativo seu preenchimento. Podem ser citadas peculiaridades relativas às emissões fugitivas, como incertezas nos dados sobre carga, recarga e capacidade de equipamentos de ar condicionado e refrigeração, uso de metodologias próprias para cálculo específico de emissões fugitivas, outras.

A maioria das emissões fugitivas de GEE é específica de diversos setores ou processos industriais, incluindo produção, transporte e distribuição de gás natural, carvão mineral, gestão de resíduos, tratamento de águas residuais, vazamento de refrigerante de ar condicionado e de refrigeração. No entanto, liberações de GEE são comuns também em sistemas de refrigeração e ar condicionado de supermercados, escritórios, estabelecimentos comerciais, frigoríficos, empresas de transporte.

Sistemas de ar condicionado veiculares também apresentam liberações de gases refrigerantes considerados GEE e, por esse motivo, devem ser reportados nessa categoria quando da existência de informações de recarga dos equipamentos.

Caso não haja fontes de emissão fugitiva, deverá ser marcada a opção “Não se aplica”, e como sugestão, fornecidas as razões do não enquadramento dessa categoria de emissões.

Com relação às emissões fugitivas, o Módulo possibilita o registro dos gases CO₂, CH₄, N₂O, SF₆ e dos gases das famílias HFC (hidrofluorcarbonos) e PFC (perfluorocarbonos).

O cálculo das emissões de refrigeração e ar condicionado é realizado pelo método de Balanço de Massa Simplificado, de acordo com as especificações do IPCC.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Esse método requer informações sobre a quantidade de gás refrigerante: (a) utilizado para preencher novos equipamentos instalados durante o Ano Coberto pelo Registro, (b) utilizados para recarga dos equipamentos já existentes (manutenção), e (c) que foi recuperado de quaisquer equipamentos reformados ou descartados durante o Ano Coberto pelo Registro. Também requer informações sobre a capacidade total dos equipamentos novos, já instalados e descartados.

Cálculo das Emissões Fugitivas de Refrigeração e Ar Condicionado

$$\text{Emissões} = A_n - C_n + Q_e + C_d - Q_d$$

Onde:

A_n = Aquisição de gás refrigerante usado para carregar os novos equipamentos (omitido se o equipamento foi pré-carregado pelo fabricante)

C_n = Capacidade total dos novos equipamentos (omitido se o equipamento foi pré-carregado pelo fabricante)

Q_e = Quantidade de gás refrigerante utilizado para recarga das unidades existentes (manutenção)

C_d = Capacidade total dos equipamentos dispensados

Q_d = Quantidade de gás recuperada dos equipamentos dispensados

Adaptado de EPA (2008) Direct HFC and PFC Emissions from Use of Refrigeration and Air Conditioning Equipment

Os diferentes tipos de gases refrigerantes disponíveis para registro apresentam grandes variações nos valores de potencial de aquecimento global (GWP), o que contribui significativamente para as emissões totais, em termos de CO₂q. A Tabela 3.3 lista os GEE comumente relatados em emissões fugitivas e os respectivos potenciais de aquecimento global.

Tabela 3.3 - GWP de GEE possíveis de serem registrados

Gás	GWP
CO ₂	1
HFC-23	11.700
HFC-32	650
HFC-125	2.800
HFC-134a	1.300
HFC-143a	3.800
HFC-152a	140
HFC-236fa	6.300
CF ₄	6.500
C ₂ F ₆	9.200
SF ₆	23.900

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Cálculo das Emissões de Refrigeração e Ar Condicionado

Selecionar o tipo de emissão de refrigeração e ar condicionado

Selecionar o gás utilizado nos sistemas de refrigeração e ar condicionado

Informar a carga e capacidade das unidades novas

Informar a quantidade anual total de gás utilizada na recarga das unidades

Informar capacidade e quantidade de gás recuperada das unidades descartadas

Salvar os dados informados

Para calcular as “Emissões Fugitivas de Refrigeração e Ar Condicionado” deve-se:

- selecionar o Tipo de Emissão Refrigeração e Ar Condicionado;
- selecionar o gás utilizado nos sistemas de refrigeração e ar condicionado;
- informar a carga e capacidade das unidades novas;
(Essa etapa é necessária apenas se foi instalado equipamento novo durante o Ano Coberto pelo Registro, o qual não foi pré-carregado pelo fornecedor do equipamento. As emissões são calculadas pela subtração entre quantidade de gás refrigerante usada para carregar o equipamento e a capacidade total do equipamento, assumindo-se que o valor absoluto da diferença corresponde à quantidade de GEE liberada no ambiente.)
- informar a quantidade anual de gás utilizada na recarga das unidades existentes durante o Ano Coberto pelo Registro;
(De acordo com a metodologia adotada, supõe-se que o gás refrigerante adicionado na recarga está substituindo a mesma quantidade que foi perdida/emitida para o ambiente.)
- informar a capacidade e a quantidade de gás recuperada das unidades descartadas durante o Ano coberto pelo Registro;
(Essa etapa é necessária apenas se foram descartadas ou reformadas unidades no ano em questão. As emissões são calculadas pela subtração entre a capacidade total do equipamento descartado e a quantidade de gás refrigerante recuperada, assumindo-se que a diferença corresponde à quantidade de GEE liberada no ambiente.)
- salvar os dados informados.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Para fins de informação, pode-se consultar a Tabela 3.4, para identificação dos tipos de equipamentos e respectivas faixas de capacidade.

Tabela 3.4 - Tipo de equipamento e variação de capacidades padrão (valor mínimo e máximo)

Tipo de Equipamento	Capacidade
Unidades de refrigeração residencial	0,05 a 0,5 kg
Unidades comerciais individuais	0,2 a 6 kg
Unidades de refrigeração comercial de tamanho médio ou grande	50 a 2.000 kg
Unidades de refrigeração de transporte	3 a 8 kg
Unidades industriais de processamento de alimentos e frigoríficos	10 a 10.000 kg
Frigoríficos comerciais	10 a 2.000 kg
Unidades residenciais e comerciais, incluindo bombas de calor	0,5 a 100 kg
Unidades de ar condicionado de carros de passeio	Não disponível
Unidades de ar condicionado de caminhões de pequeno porte	1,5 kg

GHG Protocol HFC Tool (Version 1.0)

Para declaração direta de outras emissões fugitivas deve-se:

- selecionar Outros na opção Tipo de Emissão;
- nomear o tipo de emissão fugitiva (vazamento, transporte, etc.);
- informar a quantidade de emissões de GEE por tipo de gás;
- informar a fonte de informação de origem dos dados declarados;
- informar observações (opcional);
- salvar os dados informados.

A conversão para CO₂eq é feita automaticamente no Módulo e as emissões resultantes por tipo de gás podem ser visualizadas, alteradas e excluídas conforme as opções disponíveis.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Declaração Direta de Outras Emissões Fugitivas

Selecionar "Outros" na opção Tipo de Emissão

Nomear o tipo de emissão fugitiva (vazamento, transporte, etc.)

Informar a quantidade de emissões de GEE por tipo de gás

Informar fonte de informação de origem dos dados declarados

Informar observações (OPCIONAL)

Salvar os dados informados

Segue abaixo, um exemplo elaborado com a aplicação da metodologia presente no Módulo, para o cálculo das emissões de GEE, em função das quantidades de gás refrigerante.

Exemplo 4a

Um empreendimento realizou a troca do sistema de refrigeração por outro de maior capacidade. O sistema inicial tinha a capacidade total de 30 kg de HFC-134a, tendo metade da sua capacidade total recuperada na dispensa do equipamento. O novo equipamento (equipamento não pré-carregado pelo fabricante) tem a capacidade total de 50 kg e foi adquirida a capacidade máxima do mesmo gás para carregar o equipamento. As emissões resultantes são:

Dados utilizados no cálculo:

Potencial de Aquecimento (GWP) do HFC-134a: 1300.

$$\text{Emissões} = A_n - C_n + Q_e + C_d - Q_d$$

$$\text{Emissões} = 50 - 50 + 0 + 30 - 15$$

$$\text{Emissões} = 15 \text{ kg}$$

$$\text{tCO}_2\text{equivalente} = \text{Emissões (kg)} \times \text{GWP do gás} \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2\text{equivalente} = 15 \times 1300 \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2\text{equivalente} = 19,50 \text{ toneladas}$$

Exemplo 4b

Um empreendimento realizou a manutenção do seu sistema de ar-condicionado. A capacidade total do equipamento é de 6 kg. No processo de recarga, 4 kg deste gás foi adicionado ao equipamento. O gás utilizado é o HFC-134a. As emissões são:

$$\text{Emissões} = A_n - C_n + Q_e + C_d - Q_d$$

$$\text{Emissões} = 0 - 0 + 4 - 0 - 0$$

$$\text{Emissões} = 4 \text{ kg}$$

$$\text{tCO}_2 = \text{Emissões (kg)} \times \text{GWP do gás} \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2\text{equivalente} = 4 \times 1300 \times 1/10^3$$

$$\text{tCO}_2\text{equivalente} = 5,20 \text{ toneladas}$$



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.7. Emissões Diretas de Tratamento de Resíduos

Quem deve calcular ou declarar emissões indiretas?

Todos os empreendimentos que realizam ou controlam operações de tratamento biológico ou incineração/queima de resíduos.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando a rotina de cálculo?

Rotina de cálculo não disponível.

Quais informações são requeridas para a declaração direta dessas emissões?

O participante deve registrar a quantidade total de GEE por tipo de gás emitido, para cada tipo de emissão a ser reportada. A fonte de informação de origem dos dados declarados deve ser informada.

Quais informações podem ser prestadas no campo “Observações”?

No campo de observações, podem ser informadas peculiaridades relativas às emissões pelo tratamento do resíduo, como propriedades e especificações dos resíduos e equipamentos utilizados nos tratamentos.

O participante deve reportar diretamente as emissões separadamente para cada categoria de tratamento de resíduos, informando a quantidade de GEE previamente calculada para cada gás.

Para declaração direta das emissões de tratamento de resíduos, deve-se:

- selecionar a opção Tratamento Biológico de Tratamento de Resíduos ou Incineração e Queima de Resíduos;
- informar a quantidade de cada tipo de GEE emitido;
- informar a fonte de informação dos dados de emissão declarados;
- salvar os dados informados.



CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.8. Outras Emissões Indiretas

Quem deve calcular ou declarar as emissões indiretas?

Categoria opcional para os participantes que desejarem declarar suas emissões indiretas, (excluindo-se aquisição de energia - Escopo 2), mas que ocorram em fontes que não lhe pertencem ou não estão sob seu controle.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando a rotina de cálculo?

Estão disponíveis três rotinas de cálculo para emissões indiretas: Transporte de Empregados por terceiros, Transporte de matéria prima e Viagens de Negócios em Aeronaves. Caso se opte por declarar as emissões indiretas de Transporte de Empregados por Terceiros e Transporte de Matéria Prima (ou Produtos) por Terceiros, deve-se informar os tipos de combustíveis e quantidades consumidas nas fontes móveis, identificando também os tipos de fontes móveis utilizadas durante o Ano Coberto pelo Registro. Para o cálculo de emissões de Viagens de Negócios em Aeronaves, deve-se informar a distância total percorrida nas viagens realizadas em companhia aérea comerciais pelos empregados do empreendimento no Ano Coberto pelo Registro.

Quais informações são requeridas para a declaração direta dessas emissões?

Caso opte pelo método de declaração direta, o participante deve registrar a quantidade total de GEE por tipo de gás emitido, para cada tipo de emissão indireta a ser reportada. A fonte de informação de origem dos dados declarados deve ser informada.

Quais informações podem ser prestadas no campo “Observações”?

No campo de observações, podem ser informadas peculiaridades relativas às emissões indiretas, como inexistência ou incertezas de dados sobre atividades de terceiros, projetos em andamento e participação em programas voluntários para declaração de emissões indiretas, como o *Carbon Disclosure Project*, dentre outras informações possíveis.

O participante é incentivado a reportar principalmente as emissões indiretas do Transporte de Empregados e Matéria Prima (ou Produto), as quais possuem rotinas de cálculo próprias, mas também buscar informações e reportar outras emissões indiretas decorrentes de suas atividades.

Caso não se possua informações detalhadas para registro de emissões indiretas ou não se deseje declarar, deverá ser marcada a opção “Não se aplica”.

O registro das emissões dessa categoria demonstra maior interesse do participante no desenvolvimento de práticas de gestão de emissões de GEE e transparência no tratamento do tema. É possível registrar dados e informações adicionais que sejam consideradas úteis, nos campos para declaração de observações.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.8.1. Transporte de Empregados por Terceiros



Para calcular as emissões indiretas devidas ao Transporte de Empregados por Terceiros, deve-se:

- selecionar a opção Transporte de Empregados por Terceiros em Tipo de Emissão;
- selecionar o tipo de combustível consumido;
- informar a quantidade de combustível consumido durante o Ano Coberto pelo Registro;
- informar a unidade de medida do combustível selecionado;
- selecionar as fontes móveis de emissão nas quais ocorreram o consumo do combustível selecionado;
- customizar os fatores de emissão correspondentes ao combustível selecionado, caso não opte pelos valores de fatores padrões de emissão adotados (opcional);
- customizar o valor do Poder Calorífico Inferior (PCI) correspondente ao combustível selecionado caso, não opte pelos valores de fatores padrões de emissão adotados (opcional);
- customizar o valor da Densidade correspondente ao combustível selecionado, caso não opte pelos valores de fatores padrões de emissão adotados (opcional);
- informar a fonte de informação de origem dos dados declarados;

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

- registrar observações (opcional);
- salvar os dados informados.

A conversão para CO₂eq é feita automaticamente no Módulo e as emissões resultantes por tipo de gás podem ser visualizadas, alteradas e excluídas conforme as opções disponíveis.

Para declaração direta das emissões indiretas de Transporte de Empregados por Terceiros, deve-se:

- selecionar a opção Transporte de Empregados por Terceiros em Tipo de Emissão;
- selecionar o tipo de combustível consumido em lista disponível no Módulo;
- marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”;
- informar a quantidade de combustível consumido durante o Ano Coberto pelo Registro;
- informar a unidade de medida do combustível selecionado em lista disponível no Módulo;
- selecionar as fontes móveis de emissão nas quais ocorreram o consumo do combustível selecionado;
- informar a quantidade de cada tipo de GEE emitido;
- informar a fonte de informação de origem dos dados de emissão declarados;
- salvar os dados informados.

Declaração Direta das Emissões Indiretas de Transporte de Empregados por Terceiros

Selecionar “Transporte de Empregados por Terceiros” em Tipo de Emissão

Selecionar o tipo de combustível consumido

Marcar a opção “Deseja declarar as emissões resultantes diretamente?”

Informar a quantidade anual de combustível consumido

Informar a unidade de medida do combustível selecionado

Selecionar as fontes móveis

Informar a quantidade total de emissões por tipo de gás emitido

Informar a Abordagem (1 ou 2) e dados opcionais no campo “Observações”

Informar a fonte de informação dos dados de emissão declarados

Salvar os dados informados

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Tal como no caso da opção em que se utiliza a rotina de cálculo, a conversão para CO₂eq é feita automaticamente no Módulo e as emissões resultantes por tipo de gás podem ser visualizadas, alteradas e excluídas conforme as opções disponíveis.

A seguir, um exemplo elaborado com a aplicação da metodologia presente no Módulo, para o cálculo das emissões de GEE, em função da quantidade de combustível.

Exemplo 5

Uma Empreendimento terceiriza seu sistema de transporte de funcionários, através da contratação de um empresa de ônibus. São necessários 3 ônibus para transportar todos os funcionários. Gasta-se 500 litros de diesel por ano para cada veículo. As emissões resultantes são:

Dados utilizados no cálculo:

Poder Calorífico Inferior do combustível: 10100 kcal/ kg ou 42276 kJ/kg;

Densidade do ÓLEO DIESEL: 0,84 kg/litro

Fator de emissão para CO₂: 74,0666 kg/GJ;

Fator de emissão para CH₄: 0,003 kg/GJ;

Fator de emissão para N₂O: 0,0006 kg/GJ;

Parcela de biomassa renovável no óleo diesel: 3%.

$$\begin{aligned}\text{Consumo de combustível(GJ)} &= \text{Consumo(kg)} \times \text{Poder Calorífico Inferior (kJ/kg)} \times 1/10^6 \\ \text{Consumo de combustível(GJ)} &= 500 \times 3 \times 0,84 \times 42.276 \times 1/10^6 \\ \text{Consumo de combustível(GJ)} &= 53,23 \text{ GJ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{tCO}_2 \text{ de biomassa} &= 0,03 \times \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2 \text{ de biomassa} &= 0,03 \times 53,23 \times 74,066 \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2 \text{ de biomassa} &= \mathbf{0,10 \text{ toneladas}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{tCO}_2 &= 0,97 \times \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2 &= 0,97 \times 53,23 \times 74,0466 \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2 &= \mathbf{3,82 \text{ toneladas}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{tCH}_4 &= \text{Consumo de combustível(GJ)} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3 \\ \text{tCH}_4 &= 53,23 \times 0,0030 \times 1/10^3 \\ \text{tCH}_4 &= \mathbf{0,00015 \text{ toneladas}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{tN}_2\text{O} &= \text{Consumo de combustível} \times \text{Fator de emissão(kg/GJ)} \times 1/10^3 \\ \text{tN}_2\text{O} &= 53,23 \times 0,0006 \times 1/10^3 \\ \text{tN}_2\text{O} &= \mathbf{0,00003 \text{ toneladas}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{tCO}_2\text{equivalente} &= \text{tCO}_2 + \text{tCH}_4 \times \text{GWP do CH}_4 + \text{tN}_2\text{O} \times \text{GWP do N}_2\text{O} \\ \text{tCO}_2\text{equivalente} &= 3,82 + 0,00015 \times 21 + 0,00003 \times 310 \\ \text{tCO}_2\text{equivalente} &= \mathbf{3,83 \text{ toneladas}}\end{aligned}$$

4.8.2. Transporte de Matéria-Prima por Terceiros

Os mesmos procedimentos para o registro para Transporte de Empregados por terceiros se aplicam ao Transporte de matéria-prima por terceiros, substituindo-se apenas o Tipo de Emissão.

A conversão para CO₂eq é feita automaticamente no Módulo e as emissões resultantes por tipo de gás podem ser visualizadas, alteradas e excluídas conforme as opções disponíveis.

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

4.8.3. Viagens de Negócios em Aeronaves

As emissões de GEE de viagens de negócios em aeronaves compreendem as emissões provenientes de voos comerciais para transporte de empregados ou produtos do empreendimento. O cálculo é realizado por meio de fatores de emissão baseados na distância percorrida em voo. Especificamente, a viagem aérea é classificada em longa, média ou curta distância.

Para registrar as emissões indiretas dessa modalidade, deve-se utilizar exclusivamente os fatores de emissão adotados pelo Módulo, dados na Tabela 3.5, não havendo possibilidade de customização nesse caso. Esses fatores de emissão são expressos em termos de massa das emissões de GEE por passageiro/quilômetro para cada classe de distância. Portanto, devem ser obtidas as informações de distância em quilômetros (km) para todas as viagens realizadas por seus empregados, para cada categoria de distância, e no caso de não existir essa informação, pode-se selecionar a opção “distância desconhecida”.

As rotinas de cálculo e fatores de emissão adotados são baseados nos métodos desenvolvidos pela *EPA* (Agência Ambiental dos Estados Unidos) para estimativas de emissões opcionais derivadas de viagens aéreas comerciais.

Ressalta-se que nessa modalidade incluem-se apenas os voos realizados por dirigentes ou empregados a serviço do empreendimento participante e transporte de produtos e em aeronaves comerciais (voos regulares de companhias aéreas ou voos fretados). As emissões de GEE decorrentes de voos realizados em aeronaves próprias ou em aeronaves sob arrendamento financeiro ou de capital (ver item 2.4.1 deste Manual) devem ser contabilizadas no Escopo 1, sob a modalidade “Emissões Diretas de Combustão Móvel”.

Cálculo das Emissões Indiretas de Viagens de Negócios em Aeronaves

Selecionar a opção “Viagens de Negócios” em Tipo de Emissão

Selecionar a categoria de distância

Informar a Distância Total Percorrida no Ano (km)

Informar observações (OPCIONAL)

Salvar os dados informados

CONTABILIZANDO EMISSÕES E INDICADORES DE INTENSIDADE

Para calcular as emissões indiretas de Viagens de Negócios em Aeronaves, deve-se:

- selecionar a opção Viagens de Negócios em Aeronaves em Tipo de Emissão;
- selecionar a categoria de distância;
- informar a Distância Total Percorrida durante o Ano Coberto pelo Registro (em km);
- informar observações (opcional);
- salvar os dados informados.

A conversão para CO₂eq é feita automaticamente pelo Módulo e as emissões resultantes, por tipo de gás, podem ser visualizadas, alteradas ou excluídas conforme as opções disponíveis.

Tabela 3.5. Fatores de emissão aplicados a viagens a negócio

Viagem de Negócios em Aeronaves	Fator de Emissão	Unidade
Curtas Distâncias (<482,7 km)	0,1721	kg de CO ₂ /km
Médias Distâncias (482,7 < d < 1.126,3 km)	0,1423	kg de CO ₂ /km
Longas Distâncias (>1.126,3 km)	0,1149	kg de CO ₂ /km
Distância Desconhecida	0,1684	kg de CO ₂ /km

A seguir, um exemplo elaborado com a aplicação da metodologia presente no Módulo, para o cálculo das Emissões, em função das viagens a negócios em aeronaves comerciais.

Exemplo 6

Em um empreendimento, o diretor comercial viaja anualmente 10 vezes da sede do empreendimento para um empreendimento filial. A trajetória percorrida pelo diretor é de 1500 quilômetros, por viagem. As emissões resultantes são:

O Fator de emissão para longas distâncias: 0,1149 kg de tCO₂/km;

$$\begin{aligned} \text{tCO}_2\text{equivalente} &= \text{Distancia total percorrida (km)} \times \text{Fator de emissão (kg/km)} \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2\text{equivalente} &= 15000 \times 0,1149 \times 1/10^3 \\ \text{tCO}_2\text{equivalente} &= 1,72 \text{ toneladas} \end{aligned}$$



REGISTRANDO PROJETOS DE REDUÇÃO/COMPENSAÇÃO

5. REGISTRANDO PROJETOS DE REDUÇÃO/COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

Quem deve registrar os projetos de redução/compensação de emissões de GEE?

Categoria opcional para todos que desejarem registrar informações sobre programas e projetos de GEE em curso ou a serem implementados, como projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, programas de eficiência energética, metas de redução de GEE, entre outros.

Quais informações são requeridas para o cálculo dessas emissões, utilizando rotina de cálculo? Rotina de cálculo não disponível.

Quais informações são requeridas para a declaração direta dessas emissões?

Deve ser informada a existência de programas de redução/compensação de emissões de GEE, descrevendo sucintamente as ações, metas e resultados dos programas.

Quais informações podem ser prestadas no campo "Observações"?

No campo de observações, podem ser informadas peculiaridades relativas aos programas de redução/compensação de emissões de GEE, como geração e comercialização de créditos de carbono, certificação e detalhamento

O participante é encorajado a reportar informações opcionais relacionadas a projetos e programas de redução/compensação de emissões de GEE, destacando os objetivos, metas e desempenho. Essas informações devem ser lançadas nos campos de texto disponíveis no Módulo e estarão sujeitas a verificação por parte da Feam.

Apesar de não ser permitido o abatimento de emissões para composição dos indicadores de intensidade e totalidade das emissões de GEE do empreendimento no âmbito do Programa de Registro Público, caso sejam adotados programas de compensação de emissões de GEE, como plantios sustentáveis e atividades de sequestro de carbono, compra de créditos de carbono e outras atividades relacionadas, é recomendável o registro das informações pertinentes no campo apropriado do Módulo, ainda que de maneira sucinta.

Do mesmo modo, caso sejam adotados programas ou ações de redução das emissões de GEE do empreendimento, como programas de eficiência energética, metas de substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de origem biogênica, modificações em processos de fabricação visando à melhoria do controle de fugas de GEE, dentre outros, o lançamento das informações pertinentes é também recomendado para fins de comunicação.

Apesar da impossibilidade de dedução de emissões compensadas, a Feam considera de extrema importância o registro dessas informações, ainda que opcionais, para que os relatórios de registro público possam evidenciar os esforços e ações desempenhadas pelos participantes na busca de melhores padrões de sustentabilidade e na implementação de políticas de redução de GEE.



CONCLUINDO O REGISTRO PÚBLICO

6. CONCLUINDO O REGISTRO PÚBLICO

6.1. Finalizando o Registro

Depois de estabelecidos os limites, calculadas ou declaradas diretamente as emissões de GEE segundo os escopos e categorias disponíveis, de informar o Indicador de Referência escolhido pelo empreendimento para acompanhamento de desempenho e porventura reportadas as informações opcionais, deve-se finalizar o registro para que o Módulo possa gerar o Relatório Público referente ao Ano Coberto pelo Registro.

Recomenda-se que antes de finalizar o registro seja verificada a exatidão das emissões calculadas e/ou declaradas diretamente, assim como os demais dados informados.

Uma vez finalizado o registro, os dados declarados são enviados ao BDA, em caráter oficial, sendo que o Relatório Público gerado, resultante do Registro, ficará disponível para os procedimentos de validação, visando à disponibilidade para acesso ao público na página eletrônica da Feam.

6.2. Gerando o Relatório Público

O Relatório Público é gerado em versão PDF e seu conteúdo consiste no resumo das emissões calculadas e/ou declaradas diretamente, segundo os escopos, categorias e informações opcionais registradas.

No Relatório Público, constam as seguintes informações referentes ao Registro Público:

- Data de geração do Relatório;
- Número do Registro do Relatório;
- Dados do Empreendimento;
- Ano Coberto pelo Registro;
- Emissões diretas de GEE (Escopo 1);
- Emissões indiretas de GEE devidas à aquisição de energia (Escopo 2)
- Outras emissões indiretas de GEE (Escopo 3);
- Emissões de GEE decorrentes da queima de biomassa (opcional);
- Indicadores de intensidade de GEE e de intensidade energética;
- Informações sobre projetos de redução ou de compensação de emissões de GEE, caso tenham sido registradas.



CONCLUINDO O REGISTRO PÚBLICO

6.3. Registrando Anos Anteriores

O participante pode optar por registrar os dados históricos sobre as emissões em cada ano civil. Dados históricos são definidos como todos os dados dos anos anteriores ao primeiro Registro Público efetuado.

É possível registrar dados históricos a partir de qualquer ano, desde que sejam informados todos os anos subsequentes até o ano coberto pelo primeiro Registro Público, sem deixar lacunas na série histórica.

6.4. Níveis de Acesso e Publicidade das Informações

Somente a Feam e o participante terão acesso pleno às informações constantes nos Registros Públicos.

Todos os Relatórios Públicos, cujos itens de conteúdo foram mencionados anteriormente, estarão disponíveis para acesso livre após validação por parte de Feam, ou seja, aberto ao acesso de qualquer interessado por meio da página eletrônica da Feam.

6.5. Prazos para Registro e Retificação

Considerando-se que no BDA há outras declarações ou registros que são de caráter compulsório, cujos prazos para realização estão limitados ao primeiro quadrimestre de cada ano, optou-se, no caso do Registro Público de Emissões de GEE, por um prazo maior.

Essa opção, feita em função do caráter voluntário do Programa de Registro Público de Emissões de GEE, tem como objetivo reforçar o estímulo à adesão ao Programa, evitando a concorrência de prazos e de prioridades com as demais informações que os participantes tenham que prestar por imposição de normas legais.

Dessa forma, o prazo para registro das emissões de GEE será de 1º de fevereiro até 30 de novembro de cada ano civil, ressalvado o ano de lançamento do Programa, cujo prazo será de 01 de novembro a 28 de fevereiro de 2011.

A retificação dos registros poderá ser feita a qualquer época, cabendo à Feam aceitá-la ou não caso seja feita em ano diferente daquele coberto pelo Registro.



VERIFICAÇÃO E DUPLA CONTAGEM

7. VERIFICAÇÃO E OCORRÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM

7.1. Verificação

O processo de Verificação do Registro Público Voluntário de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Estado de Minas Gerais se realizará em duas fases distintas, denominadas Validação e Verificação Externa, onde será avaliada a conformidade quanto às especificações e requisitos essenciais do Programa de Registro Público e a exatidão das informações reportadas, atendendo as premissas presentes no Guia de Orientações para Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais e no Protocolo de Verificação do Programa Voluntário de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais.

A primeira fase é constituída pelo procedimento de Validação, no qual a equipe técnica da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), responsável pelo gerenciamento do Programa de Registro Público, analisa os dados declarados para cada Registro Público, em base anual realizado por empreendimento, a procura por erros óbvios e contradições, considerando preliminarmente as seguintes especificações e requisitos do programa:

- Limites geográficos;
- Conformidade com a DN 74/2004;
- Conformidade de eventuais fatores de emissão customizados;
- Conformidade de eventuais fontes de emissão de GEE customizadas (ex. combustíveis não usuais);
- Aplicabilidade dos indicadores de intensidade escolhidos.

Após análise da conformidade dos dados registrados com as especificações e requisitos acima, os Registros são “Validados” com notificação aos empreendimentos e status alterado para “Validado” no Módulo *on Line* de Registro Público de GEE. As não conformidades constatadas nos registros serão notificadas diretamente aos participantes através do e-mail cadastrado, com as devidas orientações para correção dos aspectos observados. Os registros com status “Validado” compõem a lista de Registros aptos para execução de Verificação Externa.

A segunda fase da verificação de um Registro Público de GEE consiste na Verificação Externa, onde será feita uma avaliação independente da confiabilidade, realizada por



VERIFICAÇÃO E DUPLA CONTAGEM

terceiros, com base em critérios de verificação previamente acordados. Esta verificação não será requerida para a disponibilização dos Relatórios Públicos na página eletrônica da Feam, mas é indispensável aos participantes que visem requerer os benefícios concedidos pelo Programa. A definição e contratação da verificadora, bem como os custos desse processo correrão por conta do participante.

7.2. Ocorrência de Dupla Contagem

Devido à flexibilidade do Módulo *on Line* de Registro Público de GEE na entrada de dados para cálculo e registro das emissões, é fortemente recomendado aos empreendimentos que realizem auditorias e/ou checagens internas de maneira a evitar a dupla contagem de emissões em seus registros, com ênfase para os empreendimentos que possuem emissões de processos industriais.

A ocorrência de dupla contagem de emissões identificadas no procedimento de Validação será notificada aos empreendimentos para retificação dos registros.

ANEXOS

Demonstração de Valor Adicionado	
em R\$ mil	(ANO)
DESCRIÇÃO	
1 - RECEITAS	
1.1) Vendas de mercadoria, produtos e serviços	
1.2) Provisão p/ devedores duvidosos - Reversão/(Constituição)	
1.3) Não operacionais	
2 - INSUMOS ADQUIRIDOS DE TERCEIROS (inclui ICMS e IPI)	
2.1) Matérias-primas consumidas	
2.2) Custos das mercadorias e serviços vendidos	
2.3) Materiais, energia, serviços de terceiros e outros	
2.4) Perda/Recuperação de valores ativos	
3 - VALOR ADICIONADO BRUTO (1-2)	
4 - RETENÇÕES	
4.1) Depreciação, amortização e exaustão	
5 - VALOR ADICIONADO LÍQUIDO PRODUZIDO PELA ENTIDADE (3-4)	
6 - VALOR ADICIONADO RECEBIDO EM TRANSFERÊNCIA	
6.1) Resultado de equivalência patrimonial	
6.2) Receitas financeiras	
7 - VALOR ADICIONADO TOTAL A DISTRIBUIR (5+6)	
8 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO	
8.1) Pessoal e encargos	
8.2) Impostos, taxas e contribuições	
8.3) Juros e aluguéis	
8.4) Juros s/ capital próprio e dividendos	
8.5) Lucros retidos / prejuízo do exercício	
* O total do item 8 deve ser exatamente igual ao item 7.	

Instruções para preenchimento

As informações são extraídas da contabilidade e, portanto, deverão ter como base o princípio contábil do regime de competência de exercícios.

1 – RECEITAS (soma dos itens 1.1 a 1.3)

1.1 – Vendas de mercadorias, produtos e serviços

Inclui os valores do ICMS e IPI incidentes sobre essas receitas, ou seja, corresponde à receita bruta ou faturamento bruto.

1.2 – Provisão para devedores duvidosos – Reversão/Constituição

Inclui os valores relativos à constituição/baixa de provisão para devedores duvidosos.

1.3 – Não operacionais

Inclui valores considerados fora das atividades principais da empresa, tais como: ganhos ou perdas na baixa de imobilizados, ganhos ou perdas na baixa de investimentos etc.

2 – INSUMOS ADQUIRIDOS DE TERCEIROS (soma dos itens 2.1 a 2.4)

2.1 – Matérias-primas consumidas (incluídas no custo do produto vendido).

2.2 – Custos das mercadorias e serviços vendidos (não inclui gastos com pessoal próprio).

2.3 – Materiais, energia, serviços de terceiros e outros (inclui valores relativos às aquisições e pagamentos a terceiros).

Nos valores dos custos dos produtos e mercadorias vendidos, materiais, serviços, energia, etc. consumidos deverão ser considerados os impostos (ICMS e IPI) incluídos no momento das compras, recuperáveis ou não.

2.4 – Perda/Recuperação de valores ativos

Inclui valores relativos a valor de mercado de estoques e investimentos, etc. (se no período o valor líquido for positivo deverá ser somado).

3 – VALOR ADICIONADO BRUTO (diferença entre itens 1 e 2)

4 – RETENÇÕES

4.1 – Depreciação, amortização e exaustão

Deverá incluir a despesa contabilizada no período.

5 – VALOR ADICIONADO LÍQUIDO PRODUZIDO PELA ENTIDADE (item 3 menos item 4)

6 – VALOR ADICIONADO RECEBIDO EM TRANSFERÊNCIA (soma dos itens 6.1 e 6.2)

6.1 – Resultado de equivalência patrimonial (inclui os valores recebidos como dividendos relativos a investimentos avaliados ao custo)

O resultado de equivalência poderá representar receita ou despesa; se despesa deverá ser informado entre parênteses.

6.2 – Receitas financeiras (incluindo todas as receitas financeiras independentemente de sua origem)

7 – VALOR ADICIONADO TOTAL A DISTRIBUIR (soma dos itens 5 e 6)

8 – DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO (soma dos itens 8.1 a 8.5)

8.1 – Pessoal e encargos

Nesse item deverão ser incluídos os encargos com férias, 13º salário, FGTS, alimentação, transporte, etc., apropriados ao custo do produto ou resultado do período (não incluir encargos com o INSS – veja tratamento a ser dado no item seguinte).

8.2 – Impostos, taxas e contribuições

Além das contribuições devidas ao INSS, imposto de renda, contribuição social, todos os demais impostos, taxas e contribuições deverão ser incluídos neste item. Os valores relativos ao ICMS e IPI deverão ser considerados como os valores devidos ou já recolhidos aos cofres públicos, representando a diferença entre os impostos incidentes sobre as vendas e os valores considerados dentro do item 2 – Insumos adquiridos de terceiros.

8.3 – Juros e aluguéis

Devem ser consideradas as despesas financeiras e as de juros relativas a quaisquer tipos de empréstimos e financiamentos junto a instituições financeiras, empresas do grupo ou outras e os aluguéis (incluindo-se as despesas com *leasing*) pagos ou creditados a terceiros.

8.4 – Juros sobre o capital próprio e dividendos

Inclui os valores pagos ou creditados aos acionistas. Os juros sobre o capital próprio contabilizados como reserva deverão constar do item "lucros retidos".

8.5 – Lucros retidos/prejuízo do exercício

Devem ser incluídos os lucros do período destinados às reservas de lucros e eventuais parcelas ainda sem destinação específica.

Fatores de Emissão Padrão dos Combustíveis no Módulo *on Line*

Combustíveis	Gás	Fator de Emissão	Unidade de Medida
Alcatrão de coqueria	CO ₂	94,60	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Alcatrão de madeira	CO ₂	94,60	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Bagaço de cana	CO ₂	109,63	kg/GJ
	CH ₄	0,03	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Biodiesel puro	CO ₂	73,33	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Carvão energético	CO ₂	94,60	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Carvão metalúrgico importado	CO ₂	94,60	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Carvão metalúrgico nacional	CO ₂	94,60	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Carvão vegetal	CO ₂	109,63	kg/GJ
	CH ₄	0,20	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Coque de carvão mineral	CO ₂	108,16	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0015	kg/GJ
Coque de petróleo	CO ₂	100,83	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Finos de carvão vegetal	CO ₂	109,63	kg/GJ
	CH ₄	0,20	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Gás de alto-forno a coque	CO ₂	73,33	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ
Gás de alto-forno a carvão vegetal	CO ₂	73,33	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ
Gás de coqueria	CO ₂	47,66	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ

Fatores de Emissão Padrão dos Combustíveis no Módulo *on Line*

Combustíveis	Gás	Fator de Emissão	Unidade de Medida
Gás de refinaria	CO ₂	66,73	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ
Gás liquefeito de petróleo (GLP)	CO ₂	63,06	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ
Gás natural	CO ₂	56,10	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ
Lenha de reflorestamento	CO ₂	104,86	kg/GJ
	CH ₄	0,03	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Lenha nativa	CO ₂	104,86	kg/GJ
	CH ₄	0,03	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Licor negro	CO ₂	104,86	kg/GJ
	CH ₄	0,03	kg/GJ
	N ₂ O	0,004	kg/GJ
Nafta petroquímica	CO ₂	73,33	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,002	kg/GJ
Óleo combustível	CO ₂	77,36	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Óleo diesel	CO ₂	74,06	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Petróleo	CO ₂	73,33	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Querosene iluminante	CO ₂	71,86	kg/GJ
	CH ₄	0,003	kg/GJ
	N ₂ O	0,0006	kg/GJ
Álcool etílico anidro	CO ₂	68,93	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ
Álcool etílico hidratado	CO ₂	68,93	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ
Gás natural veicular	CO ₂	56,10	kg/GJ
	CH ₄	0,001	kg/GJ
	N ₂ O	0,0001	kg/GJ

Fatores de Emissão Padrão dos Combustíveis no Módulo *on Line*

Combustíveis	Gás	Fator de Emissão	Unidade de Medida
Gasolina A	CO ₂	69,30	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ
Gasolina C	CO ₂	69,30	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ
Gasolina de aviação	CO ₂	71,50	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ
Querosene de aviação	CO ₂	70,76	kg/GJ
	CH ₄	Não aplicável	kg/GJ
	N ₂ O	Não aplicável	kg/GJ

Tabelas de Conversão

Múltiplos de Unidades de Energia

	x10 ³	x10 ⁶	x10 ⁹	x10 ¹²	x10 ¹⁵	x10 ¹⁸
joule (J)	kJ	MJ	GJ	TJ	PJ	EJ
British Thermal Unit (BTU)	kBtu	Mbtu	Gbtu	Tbtu	Pbtu	Ebtu
caloria (cal)	kcal	Mcal	Gcal	Tcal	Pcal	Ecal
tonelada equivalente de petróleo (tep)	ktep	Mtep	Gtep	Ttep	Ptep	Etep
watt-hora (Wh)	kWh	Mwh	Gwh	Twh	Pwh	Ewh

Relações entre unidades

Exponenciais	Equivalências	Relações Práticas
(k) kilo = 10 ³	1 m ³ = 6,28981 barris	
(M) mega = 10 ⁶	1 barril = 0,158987 m ³	1 tep ano = 7,2 bep ano
(G) giga = 10 ⁹	1 joule = 0,239 cal	1 bep ano = 0,14 tep ano
(T) tera = 10 ¹²	1 Btu = 252cal	1 tep ano = 0,02 bep dia
(P) peta = 10 ¹⁵	1 m ³ de petróleo = 0,872 t (em 1994)	1 bep dia = 50 tep ano
(E) exa = 10 ¹⁸	1 tep = 10.000 Mcal	

Fatores de conversão para massa

de >> para	Multiplicar por				
	kg	t	tl	tc	lb
quilograma (kg)	1,0	0,001	0,000984	0,001102	2,2046
tonelada métrica (t)	1.000,0	1,0	0,984	1,1023	2.204,6
tonelada longa (tl)	1.016,0	1,016	1,0	1,120	2.240,0
tonelada curta (tc)	907,2	0,9072	0,893	1,0	2.000,0
libra (lb)	0,454	0,000454	0,000446	0,0005	1,0

Exemplo de utilização: 1 kg = 2,2046 lb

Tabelas de Conversão

Fatores de conversão para volume

de >> >> para	Multiplicar por					
	m ³	L	gal (EUA)	gal (RU)	bbl	pé ³
m ³	1,0	1.000,0	264,2	220,0	6,289	35,3147
L	0,001	1,0	0,2642	0,22	0,0063	0,0353
gal (EUA)	0,0038	3,785	1,0	0,8327	0,02381	0,1337
gal (RU)	0,0045	4,546	1,201	1,0	0,02859	0,1605
bbl	0,159	159,0	42,0	34,97	1,0	5,615
pé ³	0,0283	28,3	7,48	6,229	0,1781	1,0

Exemplo de utilização: 1 bbl = 159,0 L

Fatores de conversão para energia

de >> >> para	Multiplicar por				
	J	Btu	cal	kWh	tep
joule (J)	1,0	947,8 x 10 ⁻⁶	0,23884	277,7 x 10 ⁻⁹	2,388 x 10 ⁻¹¹
British Thermal Unit (BTU)	1,055 x 10 ³	1,0	252,0	293,07 x 10 ⁻⁶	2,52 x 10 ⁻⁸
caloria (cal)	4,1868	3,968 x 10 ⁻³	1,0	1,163 x 10 ⁻⁶	10 ⁻¹⁰
quilowatt-hora (kWh)	3,6 x 10 ⁶	3.412,0	860,0 x 10 ³	1,0	8,6 x 10 ⁻⁵
tonelada equivalente de petróleo (tep)	41,87 x 10 ⁹	39,68 x 10 ⁶	10,0 x 10 ⁹	11,63 x 10 ³	1,0

Exemplo de utilização: 1 J = 277,7 x 10⁹ kWh

Poder Calorífico Inferior e Densidade dos Combustíveis no Módulo *on Line*

Combustíveis	Poder Calorífico Inferior (kcal/kg)	Densidade (kg/m ³)
Alcatrão de coqueria	6690,0000	Indisponível
Alcatrão de madeira	4600,0000	Indisponível
Bagaço de cana	2130,0000	Indisponível
Biodiesel puro	9000,0000	880,0000
Carvão energético	6120,0000	Indisponível
Carvão metalúrgico importado	7400,0000	Indisponível
Carvão metalúrgico nacional	6420,0000	Indisponível
Carvão vegetal de origem nativa	6460,0000	230,0000
Carvão vegetal de reflorestamento	6460,0000	230,0000
Coque de carvão mineral	6900,0000	Indisponível
Coque de petróleo	8390,0000	1040,0000
Gás de alto-forno a coque	700,0000	Indisponível
Gás de coqueria	4300,0000	Indisponível
Gás de alto-forno a carvão vegetal	900,0000	Indisponível
Gás de refinaria	9634,0000	Indisponível
Gás liquefeito de petróleo (GLP)	11100,0000	550,0000
Gás natural	8600,0000	0,7000
Lenha de reflorestamento	3100,0000	500,0000
Lenha nativa	3100,0000	330,0000
Licor negro	2820,0000	0,0020
Nafta petroquímica	10630,0000	720,0000
Petróleo	10180,0000	874,0000
Querosene iluminante	10400,0000	790,0000
Óleo combustível	9590,0000	1000,0000
Óleo diesel	10100,0000	840,0000
Álcool etílico hidratado	6300,0000	809,0000
Gás natural	8600,0000	0,7000
Gasolina A	10400,0000	740,0000
Gasolina C	10400,0000	740,0000
Gasolina de aviação	10600,0000	720,0000
Querosene de aviação	10400,0000	790,0000
Outros de biomassa	Indisponível	Indisponível
Outros de origem fóssil	Indisponível	Indisponível



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 14064 — GASES DE EFEITO ESTUFA — Capítulo 1: Especificação e orientação a nível de organizações para a quantificação e a elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa . ISO/TC 207 (2006)

_____. ABNT NBR ISO 14064 — GASES DE EFEITO ESTUFA — Capítulo 2: Especificação com orientação a nível de projeto para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissão ou melhoria da remoção de gases de efeito estufa. ISO/TC 207 (2006)

_____. ABNT NBR ISO 14064 — GASES DE EFEITO ESTUFA — Capítulo 3: Especificação com orientação para a validação e verificação de afirmações de gases de efeito estufa. ISO/TC 207 (2006)

California Climate Action Registry. GENERAL REPORTING PROTOCOL: Reporting Entity-Wide Greenhouse Gas Emissions (2009) Version 3.1

Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC GUIDELINES FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES. Kayama: Institute for Global Environmental Strategies (IGES) (2006)

The Climate Registry. GENERAL REPORTING PROTOCOL VERSION 1.1. Accurate, transparent, and consistent measurement of greenhouse gases across North America (2008)

United States Environmental Protection Agency. CLIMATE LEADERS GREENHOUSE GAS INVENTORY PROTOCOL CORE MODULE GUIDANCE. Direct HFC and PFC Emissions from Use of Refrigeration and Air Conditioning Equipment (2008)

_____. *CLIMATE LEADERS GREENHOUSE GAS INVENTORY PROTOCOL CORE MODULE GUIDANCE. Optional Emissions from Commuting, Business Travel and Product Transport (2008)*

WRI/WBCSD. THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Rev. ed. (2004) www.ghgprotocol.org.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

_____. *THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Calculating CO₂ Emissions from Mobile Sources: Guide to Calculation Worksheets (2005) Version 1.3.*

_____. *THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Installation, Operation and Disposal of Refrigeration & Air conditioning Equipment: Guide to Calculation Worksheets (2005) Version 1.0.*

_____. *THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Calculation tool for direct emissions from stationary combustion (2005) Version 3.0*

_____. *THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Direct Emissions from Stationary Combustion: Guide to Calculation Worksheets (2005) Version 3.0.*

_____. *THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Indirect CO₂ Emissions from the Consumption of Purchased Electricity, Heat, and/or Steam: Guide to Calculation Worksheets (2007) Version 1.2.*