



GUIA METODOLÓGICO PARA A REALIZAÇÃO DE INVENTÁRIOS EM EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Rio de Janeiro
Agosto, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO
Guia Metodológico para a Realização de Inventários em Emissões de Gases de Efeito Estufa – Rio de Janeiro, RJ: 2013.

30p.

1. Gases de Efeito Estufa2. Inventário.

I. ABNT. II. BID. III. Título.

SUMÁRIO

1	PREFÁCIO.....	04
2	TERMOS E DEFINIÇÕES	05
3	INTRODUÇÃO	10
	3.1 Mudanças Climáticas.....	10
	3.2 Por que fazer o seu inventário.....	14
	3.3 Programa Brasileiro GHG Protocol.....	15
	3.4 Norma ABNT NBR ISO 14064-1	16
4	PRINCÍPIOS.....	17
5	ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO.....	19
	5.1 Definição da equipe de trabalho.....	19
	5.2 Limites Organizacionais	20
	5.3 Limites Operacionais	22
	5.4 Escopos.....	24
	5.5 Selecionar a Metodologia de Cálculo e Fatores de Emissão	26
	5.6 Coleta de Dados de Atividades de Gases de Efeito Estufa.....	27
	5.7 Seleção do Ano-Base.....	29
	5.8 Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa.....	22
	5.9 Intensidade de Emissões	22
	5.10 Análise de Sensibilidade e Incerteza.....	22
	5.11 Relatório de Emissões de Gases de Efeito Estufa.....	33
6	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	37
	6.1 Gerenciamento da Qualidade do Inventário	39
	6.2 Verificação do Inventário	39
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
8	ANEXO 1 – MODELO DE INVENTÁRIO.....	40

1 PREFÁCIO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em conjunto com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), está desenvolvendo o projeto “Fomento à Gestão dos Gases de Efeito Estufa e a Verificação por Terceira Parte em Pequenas e Médias Empresas no Brasil”. Parte deste projeto é o desenvolvimento deste guia metodológico, que visa à orientação dos consultores no processo de assistência técnica às PMEs na realização de seus inventários.

Entretanto, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, do Rio de Janeiro (Sebrae/RJ) interessado em elaborar um instrumento que possa ser usado como referência pelas empresas subsidiadas por ele, decidiu publicar como uma das suas cartilhas. Tanto o Sebrae/RJ como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai/RJ) participaram na elaboração do texto final do guia metodológico.

Este Guia foi elaborado em linguagem simples e demonstra o passo-a-passo para a elaboração do inventário de GEE. A base normativa utilizada foi a *ABNT NBR ISO 14064-1*, o documento *Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Segunda Edição)* e o documento *Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol*. Após o desenvolvimento, a empresa ZeroEmissions realizou a revisão deste material. Este guia metodológico será, posteriormente, publicado no portal do projeto visando à disseminação do conhecimento gerado.

A Zeroemissions é a companhia da Abengoa que aporta soluções globais para a mudança climática, mediante a promoção, desenvolvimento e comércio de créditos de carbono, consultoria estratégica de carbono, compensação voluntária de emissões e inovação em tecnologias de redução de gases do efeito estufa.

O Sistema FIRJAN, em representação dos interesses da indústria, através do Centro de Tecnologia SENAI para o meio ambiente – CTS Ambiental, contribuiu tecnicamente com este Guia, com o principal objetivo de aumentar o alcance desta avaliação e propiciar soluções tecnológicas que reduzam as emissões de gases do efeito estufa. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) é reconhecido como modelo de educação profissional e pela qualidade dos serviços tecnológicos que promovem a inovação na indústria brasileira. No Rio de Janeiro, o CTS Ambiental tem a missão de liderar e apoiar ações que melhorem a sustentabilidade e a competitividade das indústrias, oferecendo soluções tecnológicas que reduzam seu impacto ambiental, tanto no emprego de recursos naturais como nas descargas ao ambiente. A discussão sobre impactos do homem no clima tem sido uma preocupação tanto para o consumidor como para o setor produtivo. O último relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU, o IPCC, confirma que a influência humana no clima é responsável por mais da metade do aumento da temperatura da superfície terrestre entre 1951 e 2010. Desta forma, antecipar-se às próximas restrições legais, e buscar soluções que melhorem a eficiência e produtividade do setor produtivo é um desafio que o SENAI aceitou, treinando e formando uma equipe técnica, participando na maioria dos eventos relacionados, formando convênios e apoiando iniciativas relacionadas, como a da ABNT. Contribuir para a elaboração deste Guia da ABNT é uma honra que respondemos formando uma equipe técnica de âmbito nacional, apta para medir, avaliar e propor alternativas que reduzam as emissões de gases do efeito estufa das empresas e melhorem sua competitividade.

O SEBRAE/RJ - Apoiando as micro e pequenas empresas na redução das emissões de gases de efeito estufa

A elaboração de inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) é o primeiro passo para que uma empresa contribua para o combate à mudança do clima, pois determina a quantidade e a origem (fontes) das emissões a serem reduzidas. O Programa Sebraetec é uma ferramenta que permite às empresas (formalmente constituídas), de qualquer setor econômico, terem acesso a conhecimento tecnológicos, com o objetivo de identificar, detalhadamente, as necessidades e deficiências da empresa em aspectos relacionados à tecnologia e produção. Estão disponíveis nas instituições de ensino, de pesquisa e extensão tecnológica, por meio de subsídio de até 80% dos serviços de consultoria tecnológica individual (as condições e limites de apoio podem ser obtidos nos pontos de atendimento do Sebrae/RJ).

Como benefícios, o Sebraetec elabora um plano de ação de acordo com o perfil e interesses do empreendedor; ajudando no aumento da produtividade, na redução dos custos e melhoria do processo de produção por meio da utilização racional da matéria prima, trabalhando na qualidade final do produto aumentando, assim, a sua competitividade no mercado.

Para identificar e quantificar as emissões de gases de efeito estufa (GEE), o SEBRAE lançou o Serviço Tecnológico. Esse serviço tem como premissa apoiar tecnicamente as micro e pequenas empresas no processo de identificação, gerenciamento e execução de seus inventários de acordo com os requisitos das Normas ABNT NBR ISO 14064 e 14065, do Programa Brasileiro GHG Protocol; as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) e demais legislações pertinentes e é subsidiado em até 80% do custo total do atendimento, pelo Programa SEBRAEtec, dentro dos limites definidos, cabendo o 20% restantes, a micro e pequena empresa interessada.

Por que fazer o inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE):

1. Conhecimento dos índices de emissões de gases de efeito estufa da empresa e a adequação a padrões de sustentabilidade.
2. Vantagem competitiva: negócio sustentável e economia de baixo carbono.
3. Oportunidade de redução de custos.
4. Possibilidade de participação no mercado de carbono.
5. Antecipação aos requisitos legais e às exigências do mercado.
6. Incrementar capacidade para participação na formulação de políticas públicas.

Resumo das etapas que serão realizadas nas micro e pequenas empresas:

- Identificação das fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE), com base nas recomendações das Normas ABNT NBR ISO 14064 e 14065, do Programa Brasileiro GHG Protocol e as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) e as demais legislações pertinentes.
- Seleção da metodologia de cálculo de quantificação das fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE).
- Execução do levantamento de dados e fatores de emissões de gases de efeito estufa (GEE).
- Aplicação das ferramentas de cálculo de emissões de gases de efeito estufa (GEE).
- Elaboração do Relatório de emissões de gases de efeito estufa (GEE).



Para ter mais informações sobre o Programa SEBRAEtec entre em contato com a Central de Relacionamento do SEBRAE por meio do telefone 0800 570 0800 ou pelo site www.sebraerj.com.br.

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

2.1 Ano-Base—período histórico (ano específico ou média de vários anos) com o propósito de comparar **emissões** (2.8) e **remoções** (2.25) de GEE ou outras informações relacionadas a GEE ao longo do tempo.

2.2 Combustão estacionária – queima de combustíveis para gerar eletricidade, vapor, calor ou força em equipamentos estacionários, tais como caldeiras, fornos, etc.

2.3 Combustão móvel – queima de combustíveis por veículos de transporte, tais como carros caminhões, trens, aeronaves, navios, etc.

2.4 Dados de atividade de gases de efeito estufa: medida quantitativa de atividade que resulta em uma **emissão** (2.8) ou **remoção**(2.25) de GEE.

2.5 Declaração de gases de efeito estufa: declaração ou afirmação factual e objetiva feita pela **parte responsável** (2.20). A declaração de GEE pode referir-se a um ponto no tempo ou pode cobrir um período de tempo. Convém que a declaração de GEE fornecida pela **parte responsável** (2.20) seja claramente identificável, passível de avaliação consistente ou medição por **verificador** (2.30), com base em critérios apropriados. A declaração de GEE pode ser fornecida na forma de um **relatório de gases de efeito estufa** (2.23).

2.6 Dióxido de carbono equivalente (CO₂e) – unidade que compara a intensidade de radiação de um GEE ao do dióxido de carbono. O CO₂e é calculado usando-se a massa de um dado GEE, multiplicada pelo seu **Potencial de aquecimento global (2.22)**.

2.7 Dupla contagem – duas ou mais empresas relatoras assumem as mesmas **emissões (2.8)** e **remoções (2.25)** de GEE.

2.8 Emissão de GEE – massa total de um GEE liberado para a atmosfera durante um período de tempo específico.

2.9 Emissão direta – emissão de GEE (2.8) de fonte (2.12) pertencente ou controlada pela **organização (2.18)**. Estas emissões são relatadas no Escopo 1 dos inventários.

2.10 Emissão indireta por uso de energia – emissão de GEE (2.8) na geração de eletricidade, calor ou vapor importado pela **organização (2.18)** para seu consumo. Estas emissões devem ser relatadas no Escopo 2 dos inventários.

2.11 Fator de emissão ou remoção de GEE – fator que permite que as **emissões de GEE (2.8)** sejam estimadas a partir de uma unidade disponível de dados de atividade (por exemplo, toneladas de combustível consumido, toneladas de produção produzida) e emissões absolutas de GEE.

2.12 Fonte– unidade física ou processo que libera um GEE na atmosfera.

2.13 Gases de efeito estufa (GEE) – componente gasoso da atmosfera, tanto natural quanto antrópico, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra, pela atmosfera e pelas nuvens. Os GEE mais importantes para o nosso trabalho são: Dióxido de Carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PCF) e hexafluoreto de enxofre (SF₆).

2.14 Incerteza – parâmetro associado com o resultado da quantificação que caracteriza a dispersão dos valores que possam ser razoavelmente atribuídos ao valor quantificado.

2.15 Incerteza Inerente – incerteza (2.14) que resulta da quantificação de emissões de GEE (2.8), devido à incerteza nos dados e nas metodologias de cálculo usados para quantificar emissões de GEE.

2.16 Instalação – instalação única, conjunto de instalações ou processos de produção (estacionários ou móveis), que podem ser definidos dentro de um único limite geográfico, unidade organizacional ou processo de produção.

2.17 Inventário de GEE – Lista quantificada de **fontes** (2.12), **sumidouros** (2.28), **emissões** (2.8) e **remoções** (2.26) de GEE de uma **organização** (2.19).

2.18 Materialidade – conceito segundo o qual falhas individuais ou um conjunto de falhas, omissões e distorções podem afetar a **declaração de GEE** (2.5), podendo influenciar as decisões dos **usuários pretendidos** (2.29).

2.19 Organização: companhia, corporação, firma, empresa, autoridade ou instituição, ou parte ou combinação dessas, quer na forma de uma sociedade anônima ou não, pública ou privada, que tem funções e administração próprias.

2.20 Outras emissões indiretas de gases de efeito estufa – emissões de GEE (2.8) não associadas à energia importada e que sejam uma consequência de atividades da **organização (2.19)**. Estas emissões podem ser relatadas no Escopo 3 dos inventários.

2.21 Parte responsável – pessoa ou pessoas responsáveis pelo fornecimento da **declaração de gases de efeito estufa (2.4)** e de informações de GEE pertinentes. A parte responsável pode ser tanto o indivíduo quanto o representante de uma **organização (2.19)** ou projeto, e pode ser a parte que contrata o **verificador (2.31)**.

2.22 Programa de gases de efeito estufa – sistema ou programa internacional, nacional ou regional, voluntário ou obrigatório, que registra, contabiliza ou administra as **emissões (2.8)**, as **remoções (2.26)**, as reduções de emissões ou as melhorias de remoções de GEE, fora da **organização (2.19)** ou do projeto de gases de efeito estufa.

2.23 Potencial de aquecimento global (PAG) – fator que descreve a intensidade da irradiação de uma unidade de massa de um dado GEE, relativa a uma unidade equivalente de dióxido de carbono durante um dado período de tempo.

2.24 Relatório de GEE – documento independente, destinado a comunicar as informações relacionadas aos GEE de uma **organização (2.19)** ou projeto, a seus **usuários pretendidos (2.29)**.

2.25 Reservatório – unidade física ou componente da biosfera, geosfera ou hidrosfera, com a capacidade de armazenar ou acumular um GEE removido da atmosfera por meio de um **sumidouro** (2.28) ou um GEE capturado de uma **fonte** (2.12).

2.26 Remoção de GEE – massa total de GEE removida da atmosfera durante um período de tempo específico.

2.27 Sistema de informação de GEE – políticas, processos e procedimentos para estabelecer, administrar e manter as informações de GEE.

2.28 Sumidouro – unidade física ou processo que remove um GEE da atmosfera.

2.29 Usuário pretendido – indivíduo ou **organização** (2.19) identificado pelos responsáveis pelos relatórios de informações sobre GEE, que se baseiam nestas informações para tomar decisões.

2.30 Verificação – processo sistemático, independente e documentado, para a avaliação de uma **declaração de gases de efeito estufa** (2.6) com base em critérios de verificação acordados.

2.31 Verificador – pessoa(s) competente(s) e independente(s), com a responsabilidade de conduzir e relatar o processo de verificação (2.30).

3 INTRODUÇÃO

3.1 Mudanças Climáticas

O ambiente no qual vivemos muda continuamente devido a causas naturais sobre as quais temos pouco controle. Contudo, a maioria das grandes mudanças em nosso meio ambiente ocorre lentamente ao longo do tempo. O ciclo do dióxido de carbono (CO_2) ganhou destaque nas últimas décadas, devido ao aumento da sua concentração na atmosfera, em função das atividades antropogênicas (geradas pelo homem), que foram intensificadas com a Revolução Industrial no século XIX. Contribuíram significativamente para isto a queima de combustíveis fósseis, a agricultura e pecuária intensiva, o desmatamento, entre outros. O efeito estufa é o fenômeno natural de retenção do calor na atmosfera, que decorre da absorção de parte das radiações solares sobre a superfície terrestre. Resumidamente, o evento ocorre porque parte da radiação emitida pelo Sol é absorvida na superfície da Terra para aquecê-la. O corpo terrestre aquecido a reemite na forma de radiação infravermelha que é absorvida pelos GEE. Caso refletisse ao espaço toda a radiação recebida, a temperatura média mundial, que atualmente é de 15°C , seria de 17°C negativos, praticamente inviabilizando a vida como ela é. Entretanto, há indícios de que o aumento excessivo da concentração de gases causadores do efeito estufa na atmosfera está causando alterações nos padrões climáticos da Terra, o que afetará a biodiversidade e qualidade de vida em determinadas regiões do planeta. Além do CO_2 , outros gases que apresentam importância neste tema e que estão listados no Anexo A do Protocolo de Quioto são: o Metano (CH_4), o Óxido Nitroso (N_2O), o Hexafluoreto de Enxofre (SF_6) e as famílias de gases Hidrofluorcarbonos (HFCs) e Perfluorcarbonos (PFCs) e, foi proposto a inclusão de um outro gás, o Trifluoreto de Nitrogênio (NF_3), emitido na produção de painéis solares.

As mais importantes informações sobre as mudanças climáticas globais são as avaliações científicas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que em 1990 publicou seu primeiro relatório “IPCC First Assessment Report 1990 (FAR)”, o qual vem sendo atualizado periodicamente. Seu mais recente relatório é o “IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)”.

O termo Mudanças Climáticas é definido pelo IPCC como uma mudança no estado do clima que pode ser identificado (por exemplo, recorrendo a testes estatísticos) por mudanças na composição ou variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um período prolongado de tempo, geralmente décadas ou períodos superiores. Refere-se a qualquer mudança no clima ao longo do tempo, quer devido à variabilidade natural ou como resultado da atividade humana. Esta definição difere daquela proposta pela UNFCCC, a qual a vinculava direta ou indiretamente à atividade humana, as mudanças do clima que alteram a composição da atmosfera global e é adicional à variabilidade natural do clima observada ao longo de períodos de tempo comparáveis.

Segundo avaliações científicas do IPCC, a concentração atmosférica global de CO₂ aumentou de 280 ppm (partes por milhão) à época da Revolução Industrial para 379 ppm em 2005, ultrapassando a taxa natural dos últimos 650.000 anos (180 a 300 ppm). A taxa de crescimento anual da concentração de CO₂ na atmosfera está maior nos últimos 10 anos (1995-2005 média: 1,9 ppm por ano) do que tem sido desde o início das medições atmosféricas contínuas e diretas (1960-2005 média: 1,4 ppm por ano), embora exista variabilidade de ano para ano nas taxas de crescimento.

Se a concentração alcançar o dobro do nível pré-industrial (previsto para este século, se a taxa de aumento atual permanecer nos níveis em que estão), é provável que ocorra um aumento médio na temperatura da Terra de 1,5 °C a 4,5 °C, com conseqüente elevação do nível do mar e mudanças nos padrões de precipitação.

A repercussão do primeiro relatório levou à realização da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). Na ocasião, foram definidas as metas para estabilização das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa consideradas seguras, em prazos compatíveis com a recuperação e adaptação natural dos ecossistemas. Esta Convenção Quadro definiu um conjunto de metas e princípios gerais.

Para executar tais atividades e garantir o funcionamento das diretrizes da UNFCCC foi criada a Conferência das Partes (*Conference of the Parties*) ou COP, que se reúne anualmente para debater as questões acerca da Mudança do Clima. A COP 1 que foi realizada em Berlim, definiu o desenvolvimento de Atividades Implementadas Conjuntamente (AIC) que seriam realizadas entre países Anexo I e não-Anexo I, a fim de incentivar a transferência de tecnologias mais limpas e contribuir para a redução das emissões de GEE. A COP 3, realizada em Quioto, estabeleceu metas específicas no documento conhecido como Protocolo de Quioto, assinado em 1997. Este protocolo estabeleceu que os países industrializados devessem reduzir suas emissões combinadas de gases de efeito estufa (GEE) em pelo menos 5% com relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. Para entrar em vigor, o Protocolo precisou ser ratificado por ao menos 55 Estados Parte da Convenção, englobando países que contabilizaram um mínimo de 55% das emissões totais de CO₂ em 1990. O Protocolo entrou em vigor somente em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou.

A COP 7, realizada em Marrakesh no ano de 2001, teve como destaque os Acordos de Marrakesh que definiram as regras dos Mecanismos de Flexibilização, dentre eles o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, ou MDL. O MDL registrou mais de 1650 projetos

e produziu mais de 2,9 bilhões de toneladas de CO₂ de redução certificadas de emissões (RCE, ou em inglês, *Certified Emissions Reduction CER*). O 1º período de vigência do Protocolo de Quioto foi de 2008 a 2012. Em Doha, no ano de 2012 assinou-se o 2º período de vigência do Protocolo de Quioto, de 2013 a 2020.

Em paralelo ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que corresponde ao Mercado de Quioto, surgiram outros mercados denominados voluntários, que hoje movimentam um volume bem alto de créditos voluntários. Podem-se destacar o Verified Carbon Standard (VCS), o European Climate Exchange (ECX) e o Chicago Climate Exchange (CCX). Estes têm a mesma função do MDL, e em alguns casos utilizam a metodologia de elaboração de projetos semelhante, porém a forma de negociação e os atores que atuam são diferentes. É mais comum a presença de empresas de países que não assinaram o Protocolo de Quioto, como os EUA, com a intenção de compensarem as suas emissões por meio do incentivo a tecnologias mais limpas em países em desenvolvimento, porém de forma voluntária.

No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), estabeleceu metas de redução de emissões de GEE na faixa de 36,1% a 38,9% das emissões projetadas para o ano de 2020. Um dos instrumentos que a Política prevê é o estímulo para criação de um Mercado Brasileiro de Redução de Emissões que poderá ter créditos de carbono negociados por meio de projetos de redução de emissões.

No entanto, as empresas devem realizar inicialmente análises prévias quantitativas para também iniciar a Gestão do Carbono. Uma ferramenta para identificar e atualizar os indicadores de emissão de GEE, e desta forma, facilitar o planejamento das ações globais, são os inventários de emissões dos gases de efeito estufa. O inventário é fundamental para que se conheça o nível de emissões destes gases e suas principais fontes. É um documento indispensável para a análise das questões relacionadas à intensificação do efeito estufa

causado pelas atividades humanas, disponibilizando informações para um Plano de Ação que contemple medidas objetivas para a redução das emissões de GEE e mitigação de seus efeitos.

3.2 Por que fazer o seu inventário

O inventário de emissões é uma importante ferramenta para que as organizações, ao contribuir para reduzir as emissões de GEE, identifiquem oportunidades de redução de seus custos de produção, por ações de eficiência energética e operacional.

Por meio deste instrumento é possível avaliar se os produtos de uma organização são desenvolvidos com baixa emissão de carbono. O inventário também permite comparar um produto com seus concorrentes ou conhecer as contribuições individuais de seus componentes. Assim cada organização pode eleger, dos materiais ou serviços que lhe são incorporadas, aqueles que são menos impactantes para o meio ambiente, em termos de emissões de gases do efeito estufa. Como a emissão de GEE está vinculada basicamente a gastos energéticos, também é possível avaliar a intensidade energética do processo de fabricação e, por conseguinte, desenvolver ações para reduzir estes gastos e lograr um custo de produção menor. Claramente, quanto mais baixo o gasto com energéticos, maior a competitividade. Outros benefícios econômicos podem ser: a participação da empresa no mercado de carbono e a atração de novos investimentos.

A gestão das emissões de GEE também melhora a imagem da empresa perante um consumidor cada vez mais consciente. Como os clientes, os funcionários também estão mais conscientes, e se sentem comprometidos com as empresas que são mais respeitadas com o meio ambiente.

Outro benefício é a facilitação da gestão de riscos, já que a legislação ambiental, especificamente a legislação que regulamenta as emissões de gases de efeito estufa, é cada

vez mais restritiva. Por esta razão, implementar medidas de eficiência energética para reduzir as emissões de GEE deve ser uma prioridade para a empresa, preparando-a para qualquer exigência legal que possa ser imposta no futuro. Adicionalmente, uma pequena empresa comprometida com o meio ambiente tem uma maior probabilidade de ser contratada por empresas que desenvolvem a análise do ciclo de vida de seus produtos.

3.3 Programa Brasileiro GHG Protocol

Entre as diferentes metodologias para realização de inventários corporativos de gases de efeito estufa, o The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard (O Protocolo de Gases de Efeito Estufa – Padrão Corporativo de Contabilização e Reporte), ou simplesmente GHG Protocol, lançado em 1998 e revisado em 2004, é hoje a ferramenta mais utilizada mundialmente por empresas para caracterizar, quantificar e gerenciar suas emissões. O GHG Protocol foi desenvolvido pelo World Resources Institute (WRI) em associação com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), além de ter sido resultante de parcerias multi-stakeholder com empresas, organizações não governamentais (ONGs), governo e outras conveniadas ao WRI e ao WBCSD. A metodologia do GHG Protocol é compatível com as normas da International Organization for Standardization (ISO) e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC). No Brasil, o Programa Brasileiro GHG Protocol é a ferramenta utilizada desde 2008, de modo adaptado ao contexto nacional. Para a realização dos inventários corporativos, o Programa Brasileiro GHG Protocol estabelece seis passos básicos:

- a) Definir os limites organizacionais do inventário
- b) Definir os limites operacionais do inventário
- c) Selecionar metodologia de cálculo e fatores de emissão

- d) Coletar dados das atividades que resultam na emissão de GEE
- e) Calcular as emissões
- f) Elaborar o relatório de emissões de GEE

3.4 Norma ABNT NBR ISO 14064-1

A norma ABNT NBR ISO 14064-1 detalha princípios e requisitos para planejar, desenvolver, gerenciar e relatar inventários de GEE em organizações. Inclui exigências para determinar os limites de fontes de emissão, quantificando emissões e remoções de uma organização e identificando ações específicas ou atividades que tenham como objetivo aperfeiçoar o gerenciamento de GEE. Também abrange requisitos e orientação sobre a qualidade do gerenciamento do inventário, a elaboração de relatórios, a auditoria interna e as responsabilidades da organização na verificação de suas atividades em relação ao Programa de GEE. A norma ABNT NBR ISO 14064-1 é uma norma verificável por uma entidade externa independente

4 PRINCÍPIOS

Durante a elaboração de um inventário deve-se estar em conformidade com os cinco princípios apresentados no Programa Brasileiro GHG Protocole na norma ABNT NBR ISO 14064-1. A aplicação de princípios é fundamental para assegurar que as informações relacionadas ao GEE sejam descrições verdadeiras e corretas. A seguir, são detalhados os cinco princípios:

Relevância

Seleção das fontes, sumidouros, reservatórios de GEE, dados e metodologias apropriadas às necessidades do usuário pretendido. Este princípio busca assegurar que o inventário reflita, com exatidão, as emissões da empresa. Um aspecto importante é a seleção de um limite de inventário adequado, pois este limite deve estar ajustado às características da empresa, ao propósito para o qual vão ser utilizadas as informações do inventário e às necessidades dos usuários pretendidos.

Integralidade

Inclusão de todas as emissões e remoções pertinentes de GEE. Todas as fontes de emissão dentro do limite de inventário escolhido precisam ser contabilizadas para que o inventário compilado seja abrangente e significativo. O Programa Brasileiro exige que todas as fontes de emissão pertencentes à empresa sejam contabilizadas e relatadas no inventário, embora uma pequena porcentagem dessas emissões possa ser estimada.

Consistência

Possibilidade de comparações significativas de informações relacionadas em GEE. A aplicação consistente de abordagens de contabilização, limites de inventários e metodologias de cálculo é essencial para a produção de dados de emissões de GEE que sejam comparáveis no tempo. Se houver alguma mudança nos limites, nos métodos, nos dados ou em quaisquer outros fatores que afetem as estimativas de emissões, essas mudanças precisam ser transparentemente documentadas e justificadas.

Precisão

Redução de assimetrias e incertezas até onde seja viável. Os processos de quantificação devem ser conduzidos de forma a minimizar incertezas. Devem-se relatar as medidas tomadas para garantir a exatidão da contabilização de emissões.

Transparência

Divulgação de informações suficientes e apropriadas, relacionadas aos GEE para permitir ao usuário pretendido a tomada de decisões com razoável confiança. As informações devem ser registradas, compiladas e analisadas de forma a possibilitar que revisores internos e auditores externos atestem sua credibilidade. Devem-se identificar e justificar claramente quaisquer exclusões ou inclusões específicas; detalhar hipóteses com precisão e fornecer referências para as metodologias aplicadas e para as fontes de dados utilizadas. Uma auditoria externa independente é uma boa forma de garantir transparência e de verificar se uma trilha de auditoria foi realizada e se o processo foi documentado.

5 ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

Para compreender melhor o processo de elaboração do inventário, este guia propõe sua divisão em onze passos consecutivos. Cada um deles contempla uma série de ações coordenadas e metodológicas, que resultam em uma informação relevante para a empresa, verificável por autoridades e outras partes interessadas, e, representativa do processo inventariado. A continuação descreve-se cada um deles.

5.1 Formação da equipe de trabalho

Inicialmente, é importante definir os responsáveis pela elaboração do inventário, os quais estão a cargo de levantar as informações pertinentes à geração e caracterização de GEE para a preparação do inventário.

A equipe deve contar com um coordenador responsável por compilar as informações e manter um arquivo de evidências, bem como determinar os participantes e as fontes de informação de onde se obtém as evidências.

Toda a equipe envolvida diretamente no inventário deve ser sensibilizada sobre o seu significado e importância para a empresa, de forma que ao contribuírem com a sua elaboração, os mesmos sintam-se parte responsável pelo sua precisão e qualidade final.

Além dos responsáveis diretos pela compilação de dados, devem ser mapeados os setores e colaboradores internos e externos que guardem as evidências sobre consumos e atividades geradoras de GEE. Estes devem receber informação sobre o inventário para facilitar o acesso aos dados necessários e, em um futuro, manter um arquivo padronizado que permita a atualização dos dados.

5.2 Definição dos Limites Organizacionais

A próxima etapa para realizar os inventários é definir os limites organizacionais que serão utilizados. Para este passo é importante que as organizações sigam os limites já utilizados na sua contabilidade financeira, desde que estes sejam explicitamente esclarecidos e seguidos consistentemente. Se a organização é proprietária absoluta de todas as suas operações, o seu limite organizacional será o mesmo, independentemente da abordagem escolhida. Para as empresas com *joint ventures* ou outros tipos de operações conjuntas, o limite organizacional das emissões resultantes podem variar dependendo da abordagem utilizada. As abordagens que devem ser usadas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol são (Tabela 1):

Abordagem da participação societária: a organização responde pela porção de emissões e/ou remoções de GEE proporcional à sua participação acionária nas respectivas instalações, ou seja, na percentagem de participação da empresa na operação e, conseqüentemente, sua parte na divisão de riscos e recompensas. Nos casos em que isso não ocorre, prevalece a participação econômica da empresa na operação sobre a participação legal.

Abordagem de controle operacional: a organização responde por 100% das emissões e/ou remoções de GEE quantificadas das instalações sobre as quais tenha controle operacional. O controle operacional é constatado quando a empresa ou uma de suas subsidiárias tiver autoridade total para introduzir e implementar as suas políticas na operação e tem o poder de governar essas políticas operacionais, a fim de obter benefícios de suas atividades.

Abordagem de controle financeiro: a organização irá considerar as emissões e/ou remoções de GEE quantificadas das instalações sobre as quais tem controle financeiro. O

controle financeiro é determinado se a empresa tem o poder de governar as políticas operacionais e financeiras, de forma a tirar benefícios econômicos de suas atividades.

Tabela 1 - Sumário das diferentes de Abordagens. (Adaptado de GHG Protocol Brasil)

Abordagem	Definição	Contabilização do GEE
Participação Societária	Porcentagem de posse em uma empresa	Porcentagem de participação
Controle Operacional	Autoridade para interferir e implementar políticas de funcionamento e procedimentos operacionais	Se possuir controle operacional: 100% Se não possuir controle operacional: 0%
Controle Financeiro	Autoridade para controlar as políticas financeiras da empresa	Se possuir controle financeiro: 100% Se não possuir controle financeiro: 0%

No caso do Programa Brasileiro GHG Protocol, as empresas podem elaborar o relatório contendo as informações de emissões de GEE em dois formatos e aplicá-lo a todos os níveis de suas organizações: **um baseado no controle operacional e o outro baseado na participação societária**, ou **elaborar o relatório contendo as informações de emissões de GEE com base no controle operacional e incluir nele uma lista das entidades e operações nas quais o participante tem uma participação societária**.

Independente do tipo de limite organizacional utilizado devem-se listar todas as entidades legais, tanto as em que a empresa possui participação societária, quanto as que possuem controle operacional.

O método de abordagem para definir o limite organizacional deve ser documentado. A organização deve explicar e documentar qualquer mudança no método de consolidação selecionado. Recomenda-se que as emissões e remoções de GEE sejam quantificadas e relatadas de acordo com as características da organização e sua realidade econômica e não

simplesmente de acordo com a forma legal. Se uma mesma instalação é controlada por várias organizações, então todas as organizações devem utilizar o mesmo tipo de abordagem para definir seus limites organizacionais, para evitar dupla contagem das emissões de gases de efeito estufa.

5.3 Definição dos Limites Operacionais

Depois de estabelecidos os limites organizacionais, a organização deve estabelecer e documentar os seus limites operacionais. Estabelecer limites operacionais significa identificar emissões e remoções de GEE associadas às operações da organização, categorizando as emissões e remoções de GEE em emissões diretas (**Escopo 1**), emissões indiretas por uso de energia (**Escopo 2**) e outras emissões indiretas (**Escopo 3**). A organização deve explicar quaisquer mudanças em seus limites operacionais. Este processo deverá ser documentado.

As emissões diretas (**Escopo 1**) são aquelas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. Já as emissões indiretas são decorrentes das atividades da empresa, porém causadas por fontes que pertencem ou são controladas por outra empresa (**Escopo 2 e 3**). Portanto, determinar se as emissões são diretas ou indiretas depende da abordagem escolhida para o estabelecimento dos limites organizacionais.

As emissões devem ser descritas por tipo de fonte: combustão estacionária; combustão móvel; emissões de processo; emissões fugitivas e emissões por atividades agrícolas (Quadro 1).

Quadro 1 - Características Gerais das Fontes de Emissão (Adaptado de Programa Brasileiro GHG Protocol)

Fonte	Atividade emissora	Exemplos
-------	--------------------	----------

Combustão Estacionária	Combustão de combustíveis em equipamentos fixos	Caldeiras, Fornos, Geradores, Secadores, Turbinas
Combustão móvel	Queima de combustíveis no transporte	Carros, Caminhões, Empilhadeiras, Tratores
Emissões de Processo	Emissões advindas de reações físico-químicas de processo produtivo da empresa	Calcinação do cimento; Fundição do Alumínio Tratamento de Efluentes
Emissões Fugitivas	Lançamentos não intencionais por vazamento	Gases de: equipamentos de refrigeração, equipamentos elétricos
Emissões por atividades agrícolas	Emissões provenientes de uso e manejo do solo	Fermentação entérica de animais, revolvimento do solo, aplicação de produtos agrícolas, manejo de esterco

A organização pode excluir da quantificação, as fontes ou sumidouros de GEE diretos ou indiretos cuja contribuição para as emissões e remoções não sejam materiais ou cuja quantificação não seja técnica ou economicamente viável. A organização deve explicar por que determinadas fontes ou sumidouros de GEE foram excluídos da quantificação.

Segundo o Programa Brasileiro GHG Protocol, podem-se escolher métodos para elaborar estimativas para fontes ou gases de menor expressão, desde que as emissões cumulativas de todas estas fontes representem no máximo 5% da soma das emissões totais de Escopo 1 e 2 da empresa em CO₂ equivalente.

5.4 Definição de Escopos

No Programa Brasileiro GHG Protocol, como na maioria dos programas de GEE existente, é obrigatória a inclusão das fontes dos **Escopos 1 e 2** no inventário, enquanto que a inclusão de fontes do **Escopo 3** é opcional (Figura 1). Como o enfoque do nosso projeto são PMEs, o **Escopo 3**, em vários casos, terá uma proporção significativa nas emissões de GEE, sendo fortemente recomendável sua inclusão no inventário.

Escopo 1: As emissões do Escopo 1 são aquelas geradas por fontes pertencentes ou controladas pela Organização. Todas estas fontes devem ser identificadas e listadas no inventário. As emissões diretas de CO₂ resultantes da combustão de biomassa deverão ser comunicadas separadamente e não no **Escopo 1**. Assim como as emissões de GEE não abrangidas pelo Protocolo de Montreal (CFCs, HCFCs) que podem ser reportadas separadamente.

Escopo 2: A organização deve quantificar as emissões indiretas de GEE originadas da geração de eletricidade, calor ou vapor importado, consumidos pela organização. É obrigatório apresentarseparadamenteas emissões relacionadas à eletricidade, calor ou vapor importados das emissões diretas. Qualquer organização necessita de eletricidade para funcionar, porém, quando a empresa gera eletricidade para consumo próprio, as emissõesde GEE desta operação devem ser contabilizadas no **Escopo 1**.

Para grande parte das pequenas e médias empresas, a eletricidade comprada representa uma das maiores fontes de emissões, bem como a oportunidade mais significativa para reduzi-las. A eficiência energética representa uma oportunidade de redução das emissões pelo **Escopo 2**, através de investimentos em melhorias tecnológicas ou a utilização de energia renovável.

Escopo 3 - Outras emissões indiretas de GEE: As emissões são decorrentes da atividade desta empresa, mas as fontes de emissão não pertencem ou não são controladas pela empresa. A organização deve escolher quais emissões indiretas serão quantificadas e relatadas e devem-se identificar e documentar separadamente as fontes listadas.

As emissões do Escopo 3 são classificadas entre emissões *Upstream* e *Downstream*.

- Emissões *Upstream* – emissões indiretas de GEE relacionadas a bens e serviços comprados ou adquiridos.

- ✓ Bens e Serviços comprados
- ✓ Bens de Capital
- ✓ Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2
- ✓ Transporte e distribuição
- ✓ Resíduos gerados nas operações
- ✓ Viagens a negócios
- ✓ Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)
- ✓ Bens arrendados

- Emissões *Downstream* - emissões indiretas de GEE relacionadas a bens e serviços comprados ou adquiridos.

- ✓ Transporte e distribuição
- ✓ Processamento de produtos vendidos
- ✓ Uso de bens e serviços vendidos
- ✓ Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos
- ✓ Bens arrendados
- ✓ Franquias
- ✓ Investimento

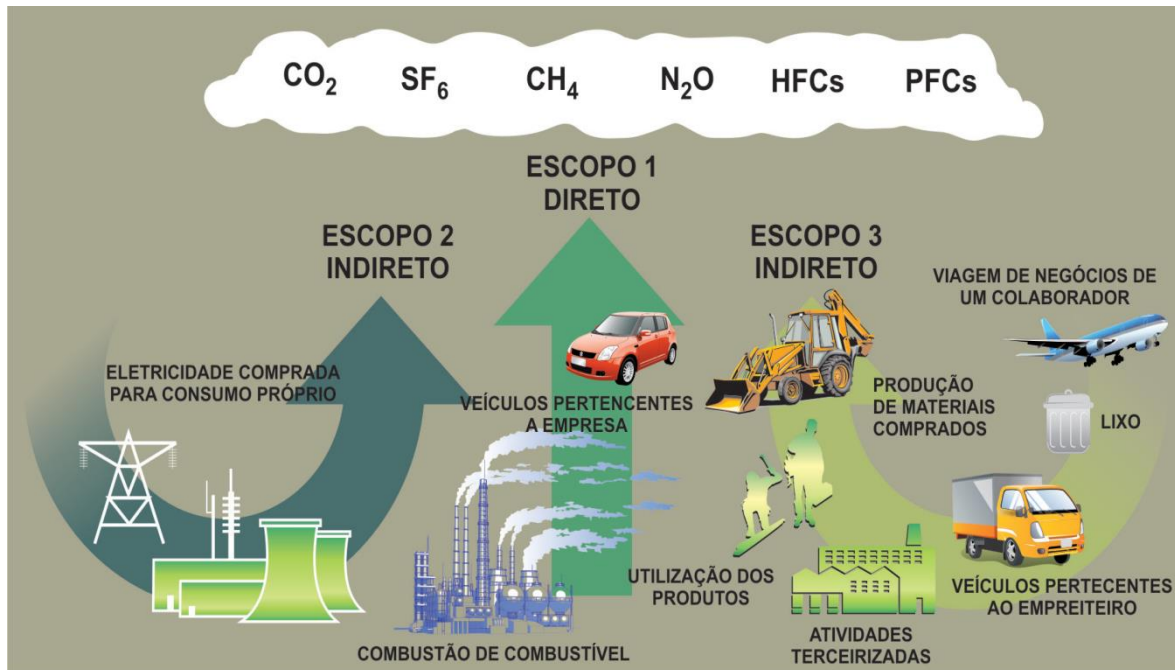


Figura 1 - Resumo das fontes associadas aos escopos e os GEE (Fonte: Confederação Nacional da Indústria, 2011)

Emissões de Biomassa: Emissões avindas da parcela de CO₂ gerada da queima de combustíveis renováveis.

Remoções de GEE: Processos que removam carbono da atmosfera, como Recomposição de Vegetação, Queima de biogás, Captura e Armazenamento de Carbono.

Além de uma descrição por escopo, a organização deve fazer uma descrição das emissões por unidade de operação em que as emissões do Escopo 1 (combustão estacionária, processos industriais e fugitivas) somadas forem iguais ou superiores a 10.000 tCO₂e.

5.5 Seleção do Ano-Base

A organização deve estabelecer um ano-base histórico para emissões e remoções de GEE, com o propósito de fazer comparações. Caso não haja informações históricas

suficientes sobre emissões e remoções de GEE, a organização pode usar seu primeiro período de inventário de GEE como ano-base. No estabelecimento do ano-base, a organização deve:

- Quantificar as emissões e remoções de GEE do ano-base, usando dados representativos da atividade da organização correspondentes a um único ano, a uma média de vários anos ou a uma média ponderada,
- Selecionar um ano-base para o qual dados verificáveis de emissões ou remoções de GEE estejam disponíveis,
- Explicar a seleção do ano-base,
- Desenvolver um inventário de GEE para o ano-base, consistente com as disposições da norma ABNT NBR ISO 14064-1 e do Programa Brasileiro GHG Protocol.

A organização pode mudar o seu ano-base, mas deve-se justificar a mudança.

5.6 Coleta de Dados de Atividades de GEE

Depois de definidas todas as fontes de emissão dentro dos limites estabelecidos, a organização deve selecionar e coletar dados de atividades de GEE consistentes com os requisitos da metodologia de quantificação selecionada, sempre respeitando as especificações da operação e das suas fontes (Quadro 2).

Quadro 2 - Dados de atividade. (CTS Ambiental, 2013)

Escopo 1	Fonte	Dados de atividade
Combustão Estacionária	Fornos, caldeiras, fogão de cozinha, secadores, manutenção (oxicorte), gerador de energia/emergência, flares, secadores	- Registro/Notas fiscais de Consumo/Compra de Combustível mensal ou anual por equipamentos

Combustão Móvel	Veículo(s) da empresa, empilhadeira(s) e pá mecânica, ambulâncias,	- Ano e tipo dos veículos - Registro do consumo de combustível mensal ou anual por veículo, quando aplicável. Quando não for possível a quantificação do combustível fornecer dados de quilometragem rodada no período do inventário
Emissões Fugitivas	Gases Refrigerantes: Ar-condicionados, Bebedouros, Chillers, Câmaras de Refrigeração Gases Isolantes: Transformadores, barramentos, disjuntores	- Tipo de Gas(es) refrigerante(s) isolante(s) utilizados - Registro do volume anual de recarga
Processos Industriais	Reações Físico-química de processos industriais	- Fluxograma do processo - Dados de produção com o consumo de matéria- prima - Quantidade de produto final - Estequiometria de reações que emitam GEE (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆)
Efluentes	Dados do tratamento de efluente de industrial e sanitário	- ETE e ETDI: Sistema de Tratamento, Volume mensal ou anual, DQO ou DBO média mensal ou anual, N médio mensal ou anual - Número de pessoas ativas na fábrica - Procon Água
Escopo 2	Fonte	Dados de atividade
Compra de Energia Elétrica	Equipamentos e processo	- Faturas de Energia Elétrica - Dados de Consumo
Compra de Vapor	Equipamentos e processo	- Volume ou peso de vapor comprado - Eficiência da caldeira - Pressão do Vapor - Temperatura do Vapor
Escopo 3 (opcional)	Fonte	Dados de atividade
Transporte de Bens, Materiais e Combustíveis Adquiridos	Veículos	- Quilometragem de caminhões - Rota utilizada - Quantidade de viagens
Viagens de negócio de empregados	Veículos	- Registro de Viagens realizadas pelos empregados da empresa
Viagens de ida e volta do trabalho de empregados	Veículos	- Endereço dos funcionários; - Forma de transporte usual
Transporte de Produtos Vendidos	Veículos	- Registro de Destino dos produtos vendidos pela empresa durante o período de inventário
Transporte de Resíduos	Veículos	- Registro de Destino dos resíduos gerados pela empresa durante o período de inventário. Normalmente encontrado nos Manifestos de Resíduos - Capacidade do caminhão em toneladas

Tratamento de Resíduos	Aterro de Resíduos Incineração Compostagem Tratamento de Efluentes	- Inventário de Resíduos
------------------------	---	--------------------------

5.7 Seleção de Fatores de Emissão

O próximo passo é selecionar os fatores de emissão para estimar as emissões de cada fonte. Os fatores de emissão usados no inventário devem ser obtidos de uma origem reconhecida, de acordo com as fontes ou sumidouro selecionados. Deve-se considerar a incerteza dos fatores de emissão utilizados, e calculados de maneira que reproduzam resultados exatos e reprodutíveis sendo coerentes com o uso previsto no inventário.

A fonte dos fatores de emissão mais utilizada pode ser obtida do Programa GHG Protocol Brasil. No entanto, visando a qualidade dos inventários, podem ser utilizados outros fatores de emissão disponíveis, de origem reconhecida, que possam tornar o cálculo mais preciso. Caso a organização desenvolva o seu próprio fator de emissão, esta deve explicar o seu desenvolvimento por meio de documentos e registros que comprovem o seu valor.

Alguns exemplos de fontes para fatores de emissão são encontradas no Programa GHG Protocol Brasil (www.ghgprotocol.org), no IPCC (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>), no Balanço Energético Nacional (BEN), no Ministério do Meio Ambiente (MMA) ou no Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

5.8 Cálculo de Emissões de GEE

A empresa deve calcular as emissões seguindo a metodologia selecionada no item 5.4 deste manual. Deve-se usar toneladas como a unidade de medida e converter a

quantidade de cada tipo de GEE para toneladas de CO₂e, usando os potenciais de aquecimento global (PAG) apropriados.

Existe uma ferramenta disponível no site do Programa Brasileiro GHG Protocol (www.fgv.br/ces/ghg), dividida nas categorias gerais (combustão estacionária, combustão móvel, utilização de HFC e incerteza de medições e estimativas). Ferramentas específicas dos setores (alumínio, ferro e aço, cimento, petróleo e gás, pasta e papel, empresas de escritório, entre outros) estão disponíveis no GHG Protocol (www.ghgprotocol.org). As ferramentas têm explicações passo a passo para sua aplicação e seu uso é opcional. A organização se preferir poderá elaborar uma ferramenta própria com as suas características. No caso da organização utilizar métodos próprios, estes devem se mostrar mais precisos que as ferramentas e em conformidade com o GHG Protocol Corporate Standard.

Exemplo – Emissões por Queima de Combustíveis

A fórmula padrão para queima de combustíveis é dada por:

$$Emiss_j = Comb_i \times F_{dens.} \times F_{poder\ calorífico} \times F_{emiss_j}$$

Onde,

Emiss j. = Emissão de Gás de Efeito Estufa j

Comb i = Quantidade consumida de combustível i

Fdens = Fator de densidade

Fpoder calorífico = Fator de conversão de poder calorífico

Femiss j = Fator de emissão do Gás j

Exemplo de cálculo:

- Consumo de óleo diesel do gerador de emergência: 500 litros
- Densidade do óleo diesel: 0,84 (kg/l)
- Poder Calorífico do óleo diesel: 42,3 GJ/t
- Fator de emissão do CO₂: 74.100 kg/TJ

A emissão de CO₂ da queima de óleo diesel seria:

$$Emissão de CO_2 = 500 (l) \times 0,84 \left(\frac{kg}{l}\right) \times 42,3 \left(\frac{GJ}{t}\right) \times 74.100 \left(\frac{kg}{TJ}\right) \times 10^{-6}$$

$$Emissão de CO_2 = 1.250,2 kg$$

5.9 Intensidade de Emissões

Uma das alternativas de análise da evolução da Gestão das Emissões de GEE de uma empresa ao longo do tempo é avaliar um índice de intensidade de emissões. É natural que ao longo do tempo as empresas observem uma variação no volume da sua produção. Para tanto é importante padronizar as emissões na forma de indicador. Este indicador pode ser na forma de acordo com o produto final da empresa, por exemplo:

kg de CO₂e/ kg de produto

O indicador também pode servir de benchmarking comparativo com outras organizações a fim de identificar boas práticas de GEE, podendo também ranquear as empresas conforme as emissões de GEE.

5.10 Análise de Sensibilidade e Incerteza

A análise de incerteza é muito importante para avaliar a qualidade e a consistência do inventário de GEE. A análise deve ser feita na obtenção dos fatores de emissão, dados de atividade e outros parâmetros necessários para a estimativa das emissões. A determinação da incerteza é realizada individualmente (fatores de emissão, dados de atividade, fatores de conversão e o método de cálculo); ou soma de todas as incertezas individuais que resultam na Incerteza Inerente que é a natureza inexata da medição e do cálculo de emissões de GEE.

A determinação da incerteza de cada fonte pode ser realizada por meio de um diagrama de espinha de peixe (Figura 2), por exemplo:

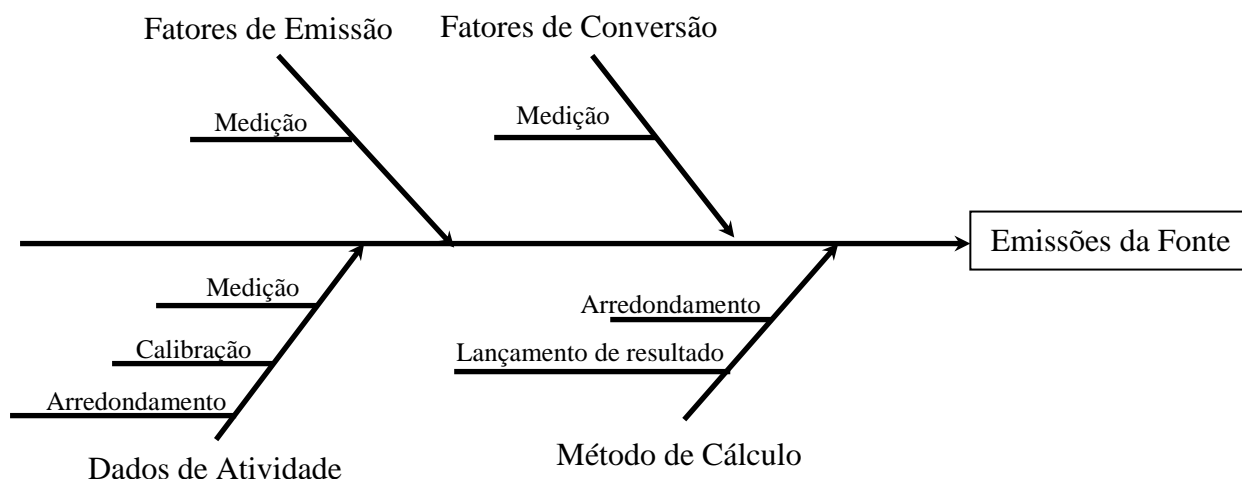


Figura 2 - Incertezas na Quantificação das emissões.

5.11 Elaboração do Relatório

O objetivo principal ao se realizar um inventário de emissões de gases de efeito estufa é a forma de reportar estas informações da melhor maneira possível, respeitando os princípios da relevância, integralidade, consistência, precisão e transparência. Recomenda-se que a organização prepare um relatório para facilitar a verificação do inventário, a participação em um programa de GEE, ou para informar usuários internos e externos.

O relatório deve descrever o inventário de GEE, incluindo:

- Descrição da organização que elabora o relatório;
- Pessoa responsável;
- Propósito e objetivos do relatório no contexto das políticas ou estratégias;

- Uso previsto dos usuários pretendidos;
- Período coberto pelo relatório;
- Documentação de limites organizacionais;
- Uma lista de entidades legais incluídas no inventário;
- Um esquema dos limites organizacionais escolhidos e, se o Escopo 3 for incluído, incorporar uma lista que especifique quais tipos de atividades o integram;
- Emissões diretas de GEE, quantificadas separadamente para cada GEE, em toneladas de CO₂e;
- Emissões indiretas de GEE por uso de energia, associadas à geração de eletricidade, calor ou vapor importados, quantificados separadamente em toneladas de CO₂e;
- Emissões desagregadas por unidade operacional para unidades em que emissões Escopo 1 de combustão estacionária, processos industriais e fugitivas somem 10.000 tCO₂ ou mais. Para as demais unidades e para Escopos 2 e 3, o relato desagregado é opcional;
- O ano-base histórico selecionado;
- O contexto apropriado de quaisquer mudanças significativas nas emissões que tenham causado a necessidade de recalcular as emissões do ano-base;
- Dados de emissões de GEE para todos os anos entre o ano-base e o ano do inventário;
- Se quantificadas, as remoções de GEE, dadas em toneladas de CO₂e;
- Explicação para exclusão de quaisquer fontes ou sumidouros de GEE da quantificação;
- Referência ou descrição de metodologias de quantificação, incluindo razões para a sua seleção;

- Explicação de qualquer mudança nas metodologias de quantificação;
- Referência ou documentação dos fatores de emissão utilizados;
- Descrição e resultados da avaliação de incertezas, incluindo medidas para administrá-las ou reduzi-las;
- Uma descrição de como as emissões de CO₂ originadas da queima de biomassa são tratadas no inventário de GEE;
- Uma declaração informando se o inventário de GEE, relatório ou declaração foi verificado, incluindo a descrição do tipo de verificação e o nível de confiança obtido;
- Informações sobre reduções nas fontes dentro do limite do inventário que foram vendidas ou transferidas como créditos de *offsets* a terceiros. Especificar se a redução foi verificada, certificada ou aprovada por um programa externo de GEE.

Recomenda-se ainda que a organização inclua no relatório de GEE:

- Uma descrição das políticas, estratégias ou programas de GEE da organização;
- Se quantificadas as emissões de CO₂ originadas da queima de biomassa, registrá-las separadamente em toneladas de CO₂e;
- Se apropriado, a descrição de ações dirigidas e as diferenças atribuíveis à emissão ou remoção de GEE derivadas de tais ações, incluindo aquelas ocorridas fora dos limites organizacionais, quantificadas em toneladas de CO₂e;
- Se apropriado, a redução de emissões e a melhoria de remoções de GEE originadas de projetos de redução de emissões e melhoria de remoção de GEE adquiridos ou desenvolvidos, quantificados em toneladas de CO₂e;
- De modo apropriado, uma descrição de requisitos de programas de GEE aplicáveis;
- Emissões e remoções de GEE desagregadas por instalação;

-
- Se quantificadas, outras emissões indiretas de GEE, quantificadas em toneladas de CO₂e;
 - Descrição e apresentação de indicadores adicionais, tais como eficiência ou relações de intensidade de emissões de GEE (emissões por unidade de produção);
 - Avaliação do desempenho em relação a referências pertinentes, internas e/ou externas, onde apropriado;
 - Descrição de gerenciamento de informações e procedimentos de monitoramento de GEE.

Os Anexos deste guia metodológico apresentam uma tabela e um Checklist para auxiliar na elaboração do relatório e poderão servir de base para elaboração do relatório.

6 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

6.1 Gerenciamento da Qualidade do Inventário

Devido à natureza do processo, é de suma importância o gerenciamento de como os dados são obtidos e processados para garantir a qualidade do inventário. Um programa de inventário de GEE inclui todos os “arranjos” institucionais, administrativos e técnicos feitos para a coleta de dados, para a preparação do inventário, e para a implementação de passos para gerir a qualidade do inventário. Recomenda-se a elaboração de um protocolo de obtenção de informações, documento interno da organização que facilita a replicabilidade do processo. Deve-se desenvolver e manter procedimentos de gestão da informação que:

- ✓ Assegure a coerência com o uso futuro do inventário;
- ✓ Proporcione revisões rotineiras e coerentes para assegurar a exatidão e cobertura total do inventário;
- ✓ Identifique o tratamento de erros e omissões; e,
- ✓ Documente e archive os registros pertinentes ao inventário, incluindo as atividades de gestão da informação.

É importante que as organizações desenvolvam o seu sistema de gestão em GEE de inventário e o seu sistema de gestão da qualidade como sendo um esforço acumulativo em harmonia com os seus recursos, a evolução mais ampla das suas políticas e as suas próprias visões organizacionais. Um sistema de gestão da qualidade oferece um processo sistemático para a prevenção e a correção de erros, e identifica as áreas onde os investimentos irão resultar em grandes melhoramentos na total qualidade dos inventários.

Metódos: estes são aspectos técnicos da preparação de um inventário. A gestão da qualidade deve providenciar a seleção, aplicação e atualização das metodologias à medida que novas pesquisas sejam disponibilizadas, que haja alterações feitas na operação dos negócios, ou a importância do inventário seja aumentada. A equipe responsável pelo inventário sempre deverá se preocupar com a atualização dos dados.

Dados: esta é a informação básica sobre níveis de atividades, fatores de emissão, processos e operações. Embora as metodologias tenham que ser apropriadas e detalhadas, a qualidade dos dados é o mais importante. Nenhuma metodologia funcionará bem com dados imprecisos. A concepção de um programa empresarial de inventário deve facilitar a coleta de dados de alta qualidade e a manutenção e melhoria de procedimentos.

Processos e sistemas de inventário: estes são os procedimentos institucionais, administrativos e técnicos para a preparação de inventários de GEE. Incluem a equipe e os processos com o objetivo de produzir um inventário de alta qualidade. Para delinear a gestão da qualidade de um inventário, estes processos e sistemas podem ser integrados com outros processos empresariais relacionados com a qualidade, onde for apropriado.

Documentação: é o registro de métodos, dados, processos, sistemas, hipóteses e estimativas usados na preparação de um inventário. Inclui tudo o que os colaboradores necessitam para preparar e melhorar um inventário de uma organização. Uma documentação transparente e de alta qualidade é particularmente importante para a credibilidade de todo o processo.

Retenção de documentos e manutenção de registros: a empresa deve estabelecer e manter procedimentos para retenção de documentos e manutenção de registros.

6.2 Verificação do Inventário

O propósito geral da verificação é analisar criticamente de forma imparcial e objetiva o relatório de emissões e remoções de GEE ou declarações de GEE em comparação com as determinações da ABNT NBR ISO 14064-3 e as *Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol*. Garantindo a qualidade e a transparência do trabalho realizado e relatado.

Trata-se de um processo de verificação, que investiga a qualidade da informação reportada com base nos seguintes fatores:

- Qualidade da estrutura adotada, incluindo a identificação,
- Caracterização e alocação das fontes de emissão consideradas, e,
- A qualidade dos fatores de emissão, metodologias, dados e suas aplicações para o cálculo das emissões.

É importante que na elaboração do inventário seja garantida a rastreabilidade dos dados utilizados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2008). Manual de Capacitação sobre Mudança do Clima e Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – Brasília, DF. 276pp.

Centro de Tecnologia SENAI Ambiental – CTS Ambiental. Relatórios de Visita de Inventários de GEE. 2013

Confederação Nacional da Indústria. Estratégias Corporativas de Baixo Carbono: Gestão de Riscos e Oportunidades. Confederação Nacional da Indústria. Brasília. 2011.

Fundação Getúlio Vargas. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP (2008). Programa Brasileiro GHG Protocol. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Segunda Edição). Fundação Getúlio Vargas & World Resources Institute.

Fundação Getúlio Vargas. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP (2011). Programa Brasileiro GHG Protocol. Especificações de Verificação do Programa

Brasileiro GHG Protocol. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP:
Fundação Getúlio Vargas & World Resources Institute.

Fundação Getúlio Vargas. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP (2009). Guia
para a elaboração de inventários corporativos de emissões de Gases de Efeito Estufa
(GEE). Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP: Fundação Getúlio Vargas
& World Resources Institute.

Guia Metodológico para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Construção
Civil – Setor Edificações (2012). Comitê de Meio Ambiente – COMASP -
SindusCon - SP. 74pp.

Goldemberg, José & Lucon, Oswaldo (2008). Energia, Meio Ambiente e
Desenvolvimento. 3ª edição revisada e ampliada. Editora da Universidade de São
Paulo – Edusp. 400pp.

Intergovernmental Panel On Climate Change – IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National
Greenhouse Gas Inventories. Volume 1. General Guidance and Reporting. Prepared
by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia
L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan

Intergovernmental Panel On Climate Change – IPCC First Assessment Report 1990
(FAR). Climate Change: The IPCC Scientific Assessment. Report prepared for
Intergovernmental Panel on Climate Change by Working Group I.J.T. Houghton,

G.J. Jenkins and J.J. Ephraums (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain, New York, NY, USA and Melbourne, Australia. 410 pp.

Intergovernmental Panel On Climate Change – IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Lei Federal 12.187. Política Nacional sobre Mudança do Clima. 2009

Odum, Eugene Pleasants (2012). Ecologia. Guanabara Koogan. 460 pp.

Protocolo de Gases com Efeito Estufa. Normas Corporativas de Transparência e Contabilização (2004). Edição Revista. BSCD Portugal: Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável; World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. Edição Portuguesa.

United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC (2013). Kyoto Protocol. http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php. (Acessado em 13 de agosto de 2013).

United States Environmental Protection Agency - EPA (2013). Climate Change. <http://www.epa.gov/climatechange/basics/> (Acessado em 21 de maio de 2013).