

**GUIA METODOLÓGICO PARA
INVENTÁRIOS DE EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO ESTUFA
NA CONSTRUÇÃO CIVIL
SETOR EDIFICAÇÕES**

GUIA METODOLÓGICO PARA
**INVENTÁRIOS DE EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO ESTUFA
NA CONSTRUÇÃO CIVIL**
SETOR EDIFICAÇÕES

SindusCon  **SP**
o Sindicato da Construção



Diretoria

Presidente

Sergio Tiaki Watanabe

Vice-presidentes

Cristiano Goldstein
Eduardo May Zaidan
Francisco A. de Vasconcellos Neto
Haruo Ishikawa
João Claudio Robusti
João Lemos Teixeira da Silva
Luiz Antonio Messias
Luiz Claudio Minniti Amoroso
Maristela Alves Lima Honda
Maurício Linn Bianchi
Odair Garcia Senra
Paulo Rogério Luongo Sanchez
Yves Lucien de Melo Verçosa

Representantes junto à Fiesp

TITULARES:

Eduardo Ribeiro Capobianco
Sergio Porto

SUPLENTE:

João Claudio Robusti
José Romeu Ferraz Neto

Diretores regionais

Eduardo Nogueira
Elias Stefan Junior
Emilio Carlos Pinhatari
Rogério Penido
Luís Gustavo Ribeiro
Márcio Benvenuto
Mauro Rossi
Renato Tadeu Parreira Pinto
Ricardo Beschizza
Sergio Ferreira dos Santos

Conselho Fiscal

EFETIVOS:

André Gonzaga Aranha Campos
Luiz Eduardo de Oliveira Camargo

SUPLENTE:

Antonio Carlos Ribeiro Abibe
Fábio Villas Bôas
Marcio Escatêna

Conselho Consultivo

VITALÍCIOS:

Arthur Rodrigues Quaresma
Artur Rodrigues Quaresma Filho
Eduardo Ribeiro Capobianco
Emílio Paulo Siniscalchi
Francisco Virgílio Crestana
João Claudio Robusti
Júlio Capobianco
Nelson Farah Fakiani
Sergio Porto

ELEITOS:

Alexandre Luís de Oliveira
Delfino Paiva Teixeira de Freitas
Eduardo Benedito Maistro
Eduardo Gorayeb
Fábio Villas Bôas
Flávio Aragão dos Santos
José Antonio Marsiglio Schwarz
José Batista Ferreira
José Carlos Molina
José Edgard Camolese
José Roberto Maluf Moussali
José Romeu Ferraz Neto
Luiz Antonio Paiva dos Reis
Marcelo Pedro Moacyr
Marcio Benvenuto
Marcos Roberto Campilongo Camargo
Mauricio Monteiro Novaes Guimarães
Norton Guimarães de Carvalho
Paulo Brasil Batistella
Renato Soffiatti Mesquita de Oliveira
Roberto José Falcão Bauer
Rosana Zilda Carnevalli Herrera
Salvador de Sá Campos Benevides

Coordenação



Francisco A. Vasconcellos Neto
Vice-presidência de Meio
Ambiente do SindusCon-SP



André Aranha Campos
Lilian Sarrouf
Comitê de Meio Ambiente
(COMASP) do SindusCon-SP

Colaboradores

Roseane Petronilo, Juliana Moura de Almeida, Katia Cilene dos Santos
Comitê de Meio Ambiente (COMASP) do SindusCon-SP

Empresas participantes



Kelly Cristina Vivanco
Marcos Sousa Cunha
CCDI - Camargo Corrêa
Desenvolvimento Imobiliário



Nadia Oliveira
Mariana Carriles
Racional Engenharia



Alexandre Britez
Thais Gulo
Cyrela Brazil Realty



Anelise Moraes Leão de Castro
Fábio Paganini Augusto Sr.
Rossi Residencial



Djanio Alves
Flavia Lafraia
Silvio Gava
Even Construtora e
Incorporadora S.A.



Karina Sanches
Marcelo R. de Moura Campos
Stan Desenvolvimento
Imobiliário



Adriano Verardo
Daniel Bragantini
Tacila Amorim Rehm
Claudia Andrade Nascimento
OR - Odebrecht Realizações
Imobiliárias



Maurício Bernardes
Stephano Lattanzi
Tecnisa S.A.

Execução



Ricardo Gustav Neuding
Roberto Marin
ATA Ativos Técnicos e Ambientais

Projeto Gráfico | **Setor de Comunicação**
do SindusCon-SP

Revisão | **Nathalia Barboza**

Impressão | **Centrográfica**

Tiragem | **3.000 exemplares**

Apresentação

O SindusCon-SP, por meio de seu Comitê de Meio Ambiente – COMASP tem acompanhado a evolução do tema “Inventários de Carbono” e estudado de que forma ele vai impactar o setor da construção civil, e especialmente as construtoras.

Incentivado por construtoras associadas, interessadas em discutir e elaborar um instrumento que pudesse norteá-las na elaboração de seus inventários, o COMASP formou um grupo de trabalho para estudar o assunto, nivelar informações e procedimentos e produzir um Guia Metodológico que possa ser utilizado como referência para todas as empresas do setor de edificações.

Entendemos que este Guia Metodológico é o começo de um grande projeto que deverá ser desenvolvido não só pelas construtoras paulistas, mas também exigirá o envolvimento dos demais agentes da cadeia produtiva. Por isso, contamos desde já com o apoio das entidades representantes dos projetistas, fabricantes e fornecedores de materiais, máquinas e equipamentos, fornecedores de serviços, universidades, governos e representantes do Terceiro Setor.

Demos o primeiro passo, mas sabemos que esta proposta de metodologia deverá ser acompanhada em sua fase de implantação piloto, para que melhorias possam ser incorporadas ao Guia.

Nosso planejamento prevê a extensão do Guia para as fases de uso e operação das edificações e a divulgação, no futuro, de indicadores de emissões que reflitam a realidade brasileira.

Acreditamos que estes esforços possam contribuir para o desenvolvimento técnico do setor e para a elaboração de futuras políticas públicas, normas e legislações.

Queremos registrar aqui um agradecimento especial às empresas participantes do processo de confecção do Guia, que de forma voluntária contribuíram com sua experiência e conhecimento: CCDI, Cyrela, Even, OR, Racional, Rossi, Stan e Tecnisa.

Agradecemos também à Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e à Caixa Econômica Federal, por meio de sua Gerência Nacional de Sustentabilidade e Responsabilidade Socioambiental, que desde o primeiro momento apoiaram esta iniciativa.

Sergio Watanabe

Presidente do SindusCon-SP

Índice

1. Introdução.....	10
1.1. Histórico.....	10
1.2. Base, objetivos e limites do Guia Metodológico.....	11
2. Utilizando este Guia Metodológico	13
3. Usos do Inventário de Emissões de GEE.....	14
3.1. Demandas definidas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol	14
3.2. Outras demandas e referências.....	15
4. Orçamento de Emissões de GEE	16
4.1. Orçamento e seus usos próprios	16
4.2. Orçamento como suporte para o inventário	17
5. Princípios.....	18
6. Definição dos Limites Organizacionais	20
6.1. Inventários das Obras.....	20
6.2. Inventários das Empresas	22
6.3. Sociedades e parcerias em empreendimentos imobiliários.....	23
Ferramenta 1 - Definição de limites organizacionais para consolidação em Incorporadoras.....	24
Ferramenta 2 - Definição de limites organizacionais para consolidação em Construtoras.....	25
6.4. Limites em um Grupo Empresarial.....	26
6.5. Registro dos limites organizacionais	27
7. Definição Temporal dos Inventários	28
7.1. Para Inventários das Obras.....	28
7.2. Para Inventários das Empresas	28
7.3. Período transitório.....	30
7.4. Calendário	30
8. Definição dos Limites Operacionais	31
8.1. Critério geral de inclusão	31
8.2. Escopos 1, 2 e 3	32
8.3. Caracterização dos Escopos 1, 2 e 3 para a Construção Civil.....	33
8.4. Gases.....	36

8.5. Detalhamento das fontes emissoras.....	38
8.6. Emissões de fontes renováveis e não renováveis.....	40
8.7. Exclusão de fontes emissoras por irrelevância.....	42
9. Fontes e Alocações Peculiares ao Setor	43
9.1. Alocação de itens adquiridos pelo Incorporador	43
9.2. Alocação de emissões de consumos entre o Escopo 1 e o Escopo 3.....	43
9.3. Emissões do transporte	45
9.4. Supressão de vegetação	47
9.5. Uso de madeira	47
10. Cálculos das emissões	49
10.1. Conceito geral	49
10.2. Formas de cálculo de emissões na Construção Civil.....	50
10.3. Definição de fatores de emissão de fabricação de materiais	55
Ferramenta 3 - fatores de emissão específicos.....	56
10.4. Estimativas de Itens não analíticos.....	59
10.5. Cálculo das emissões de transporte	59
10.6. Fontes de informação de fatores de emissão sugeridas	60
11. Análise de Incertezas	62
11.1. Incerteza nas emissões de uma fonte individual	62
11.2. Incerteza nas emissões de uma Obra	63
11.3. Incerteza nas emissões das Empresas.....	64
11.4. Incertezas recomendadas para uso nos passos acima	65
12. Índices de Intensidade.....	66
13. Ações direcionadas para a redução de emissões.....	67
13.1. Redução de emissões de GEE	67
13.2. Créditos de Carbono sobre a redução de emissões de GEE	68
13.3. Compensação de emissões de GEE	68
13.4. Emissões ao longo da vida útil do imóvel	69
14. Relatório do Inventário de Emissões de GEE	70
14.1 Relatório do Inventário.....	70
14.2. Efeitos dos volumes e da composição das carteiras de Obras	71
15. Verificação do Inventário por Parte Independente.....	72

1. Introdução

1.1. Histórico

O desenvolvimento socioeconômico do mundo moderno, combinado com o crescimento populacional, tem levado à aceleração do uso dos recursos naturais. Um dos pontos críticos neste sentido é o aumento exponencial da concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, muito acima da capacidade de assimilação do planeta. Este acúmulo está gerando o fenômeno das Mudanças Climáticas, cujo impacto tem sido apontado com ênfase pela comunidade científica internacional. É um novo panorama que se abre como um desafio para a gestão das atividades econômicas ao redor do mundo, com novos riscos e oportunidades para as empresas. Em resposta, a criação de novas estratégias para tratar a sustentabilidade dos negócios se torna vital.

No âmbito internacional, o IPCC¹ e a UNFCCC² servem como base para os esforços relacionados com as Mudanças Climáticas. Juntamente com as iniciativas da União Europeia, do Protocolo de Quioto e outras, mecanismos regulatórios foram instalados criando limites para as emissões de GEE em vários países. Ao mesmo tempo a sociedade foi desenvolvendo uma crescente percepção do problema, que passa a afetar atitudes e relações de consumo em todos os setores.

Na reunião COP 18³ realizada em Doha ao final de 2012 o compromisso de Quioto foi renovado para o período 2013/2020⁴. Foi também confirmado por todos os países participantes, EUA e China inclusive, que um novo comprometimento global será ajustado até 2015 para entrar em vigor em 2020. Antes disso a União Europeia já definia a sua parte para este período, assim como vários países ao redor do planeta, inclusive o Brasil, através da Lei Federal nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009 anunciada no mesmo ano em Copenhagen, com uma meta quantitativa de redução de emissões assumida voluntariamente para 2020.

Além da meta, a Lei definiu a criação da **Política Nacional de Mudanças Climáticas**, dando início a um processo de alocação da meta legal para diferentes setores da economia brasileira, envolvendo entidades governamentais e privadas, inclusive empresariais representativas de diferentes setores. As discussões neste campo prosseguem, sendo esperado que resultem em um ambiente regulatório a ser implementado no Brasil nos próximos anos, o que acabará por afetar, de uma ou outra forma,

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change

² United Nations Framework Convention for Climate Change

³ Conference of Parts do UNFCCC

⁴ Apesar da ausência do Japão, Rússia e Canadá

o conjunto da economia nacional, principalmente nos setores que causam ou que sofrem maiores impactos relacionados às mudanças climáticas.

Um dos setores presentes neste processo é o da **Construção Civil**, evidentemente estratégico para economia brasileira.

Neste contexto, várias empresas do setor têm tomado iniciativas na direção de estabelecer processos de gestão de suas emissões, a iniciar pela realização e publicação de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa e prosseguindo por medidas de gestão para a sua redução. Desta prática resultou a necessidade de se estabelecer um determinado nível de uniformização de conceitos e critérios no setor, permitindo inclusive a comparabilidade dos resultados.

Surgiu também a necessidade de que as normas gerais tenham melhor aplicabilidade às particularidades do setor no Brasil, considerando as práticas do mercado imobiliário, os processos de desenvolvimento dos empreendimentos, os processos de gestão normalmente utilizadas nas Obras, assim como as técnicas e práticas aplicadas na sua execução.

Um Grupo de Trabalho formado por Construtoras e Incorporadoras foi organizado sob a coordenação do **SindusCon-SP** com o objetivo de desenvolver o presente **Guia Metodológico**, uma contribuição para um avanço consistente na prática de inventários e na gestão de emissões no setor da **Construção Civil**.

1.2. Base, objetivos e limites do Guia Metodológico

Este Guia Metodológico tem o objetivo de orientar a execução do Inventário de Emissões de GEE pelas empresas que operam no setor da Construção Civil, sejam elas Construtoras, Incorporadoras, ou uma combinação de ambos.

Ao longo do Guia as empresas Construtoras, Incorporadoras ou combinadas são denominadas genericamente de Empresas, salvo quando há necessidade de distinção devido a especificidades do tema tratado.

O setor da Construção Civil é considerado neste Guia como o de Obras voltadas para o mercado imobiliário, não incluindo, portanto, o da Engenharia e Construção voltado para Obras pesadas de infraestrutura.

O Guia Metodológico foi elaborado com base nos princípios, recomendações e especificações das seguintes Normas Gerais referentes a Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa:

- **GHG Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standards⁵** (Corporate Standard);
- **GHG Protocol - Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard⁶**, ambas do World Resources Institute - WRI e do World Business Council for Sustainable Development - WBCSD;
- **ABNT NBR ISO 14.064-1:2007⁷** - 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, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, com base na norma ISO correspondente.

É também baseado nas orientações do IPCC - Intergovernmental Panel for Climate Change da ONU, que é a fonte e referência geral de todas as demais normas gerais sobre o tema, inclusive o GHG Protocol e a ISO 14.064-1.

Com caráter supletivo em relação às Normas Gerais, o Guia fornece ao Usuário orientações que tratam das especificidades das Obras civis desenvolvidas pelo setor, não abordadas nas Normas Gerais.

As orientações dadas por este Guia resultam da experiência específica de algumas das Empresas participantes do Grupo de Trabalho na realização de seus Inventários de GEE nos últimos anos. Resultam, também, de um conjunto de decisões tomadas por todos os participantes no sentido de garantir a difusão e aplicabilidade do Guia no Setor da Construção Civil, incentivando seu uso de forma ampla, facilitando o trabalho dos diferentes Usuários e, ao mesmo tempo, garantindo uniformidade nos critérios e procedimentos. Sua adequação às características e particularidades do setor foram objeto de todo cuidado dos participantes, que contribuíram com as respectivas experiências, que, reunidas, representam parcela muito relevante deste mercado.

⁵ GHG Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standards - Revised Edition, May 2013 (www.ghgprotocol.org)

⁶ Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, May 2013 (www.ghgprotocol.org)

⁷ ABNT NBR ISO 14.064-1:2007, Dezembro 2007 (<http://www.abntcatalogo.com.br>)

2. Utilizando este Guia Metodológico

Recomenda-se que o Usuário siga a sequência esquematizada abaixo na elaboração do Inventário de Emissões de GEE, cujo detalhamento é desenvolvido ao longo deste Guia.

INÍCIO	PLANEJAMENTO		EXECUÇÃO		
FASE 1 Identificação dos Usos do Inventário O Usuário deverá iniciar sua atividade por identificar quais demandas deverão ser atendidas pelo Inventário.	FASE 2 Definição de limites organizacionais O Usuário deverá definir os limites organizacionais da Obra a inventariar.	FASE 3 Definição de limites operacionais Nesta fase serão identificadas as fontes de emissão que serão incluídas no Inventário, dentro dos limites organizacionais definidos na Fase 2. As fontes deverão ser caracterizadas, definindo os dados de atividade a serem monitorados, os fatores de conversão e emissão a aplicar e o grau de detalhamento a ser adotado. Ainda nesta fase deverá ser definida a periodicidade e o calendário de atividades do Inventário.	FASE 4 Monitoramento dos dados de atividade Nesta fase serão coletados os dados de atividade relativos às fontes de emissão consideradas, que deverão ser registrados conforme o calendário estabelecido. A rastreabilidade das informações deverá sempre ser mantida, nesta e nas demais Fases, para apoiar a verificação do Inventário por parte independente.	FASE 5 Cálculo Os cálculos serão realizados utilizando os dados de atividade monitorados (Fase 4) e os fatores previamente definidos (Fase 3).	FASE 6 Relatório O formato do relatório pode variar conforme o uso pretendido para o inventário de GEE, contendo: • emissões por gás causador do Efeito Estufa e respectivos equivalentes em Gás Carbônico, • emissões por Escopos 1, 2 e 3; • emissões por Obra e pelo total da Empresa, • emissões de fontes renováveis e não renováveis. FIM

3. Usos do Inventário de Emissões de GEE

O primeiro passo na execução do Inventário, ainda no início de seu planejamento, é definir claramente quais usos serão dados ao mesmo.

Cabe ao Usuário identificar preliminarmente todas as demandas sobre o Inventário de GEE, externas e internas, existentes e potenciais, alinhando com as áreas envolvidas o conteúdo e o formato necessários.

Várias destas demandas têm critérios próprios, por vezes rígidos em seu conteúdo e sua formatação, o que recomenda cuidado na fase de planejamento do Inventário, estruturando o mesmo para atendê-las adequadamente.

Para monitorar e gerenciar emissões de GEE, as Empresas têm necessidade de dispor de uma base de dados e informações objetivas. Esta base será, em grande parte, composta pelo Inventário de Emissões de GEE.

O Inventário deverá ser integrado aos controles internos já operados na Empresa, o quanto possível. Assim, os fluxos de informação existentes devem ser examinados na fase de planejamento do Inventário, evitando que o mesmo introduza duplicidades ou redundâncias.

3.1. Demandas definidas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol

Conforme definido pelo Programa Brasileiro GHG Protocol, as demandas organizacionais fundamentadas em inventários de GEE são:

- Gestão de riscos de GEE e identificação de oportunidades de redução
 - Identificação de riscos associados com restrições de GEE no futuro
 - Identificação de oportunidades custo-efetivas de redução através da busca por eficiência no uso de energia e outros recursos
 - Definição de metas de GEE, medição e relatório de desempenho
- Relatório público e participação em programas voluntários de GEE
 - Inventário voluntário das emissões de GEE e do progresso quanto às metas de GEE, para o público interessado
 - Relatório a programas de governos e ONGs, incluindo registros de GEE
 - Rotulagem ambiental

- Participação em programas obrigatórios de inventário
 - Participação em programas governamentais de inventário nos níveis nacional, regional e local.
- Participação em mercados de GEE
 - Apoio a programas internos de comércio de GEE
 - Participação em programas externos de comércio de licenças de emissões
 - Cálculo de tributos sobre o carbono ou sobre GEE
- Reconhecimento por ação voluntária antecipada
 - Fornecimento de informações para garantir uma linha de base ou para auferir créditos por ação antecipada

3.2. Outras demandas e referências

- Demandas relacionadas à divulgação e transparência ao mercado e à sociedade:
 - Relatório Anual da empresa, pelo critério de GRI - Global Reporting Initiative ou outro;
 - resposta ao CDP - Carbon Disclosure Project;
 - resposta ao Programa Brasileiro GHG Protocol e respectivo Registro Público de Emissões;
 - informação para o Índice Carbono Eficiente - ICO2 da BMF&Bovespa;
 - demandas de instituições financeiras;
 - eventuais projetos de Créditos de Carbono nos mercados regulados ou voluntários⁸;
 - outras relacionadas à divulgação e transparência.
- Referências relacionadas com políticas públicas:
 - inventários definidos por órgãos ambientais;
 - informações a nível setorial, demandadas por entidades governamentais ou regulatórias das diferentes esferas.

⁸ Inclusive com a perspectiva de um futuro mercado cap-and-trade no Brasil, hoje em discussão

4. Orçamento de Emissões de GEE

4.1. Orçamento e seus usos próprios

O Inventário de GEE é definido pelas Normas Gerais com um conceito *ex-post*, mede uma realidade física ocorrida no passado. Este Guia conserva o mesmo conceito. No entanto, a Empresa pode elaborar outra ferramenta, usualmente denominada de Orçamento de Emissões de GEE, também conhecido como Cenário de Emissões de GEE.

Este elemento, ao contrário do Inventário, tem uma característica *ex-ante*, ou seja, é uma previsão de emissões de GEE que ocorrerão em determinada Obra, apurada antes de seu início.

A base desta elaboração pode ser este mesmo Guia, utilizando-se, porém, como base quantitativa, as informações do projeto, da relação quantitativa de materiais e do orçamento da Obra disponíveis no momento da sua elaboração. Assim, uma condição necessária para elaborar o Orçamento de Emissões de GEE é dispor de informações de projeto relacionadas com as quantidades de materiais e de serviços a serem executados na Obra.

O Orçamento de Emissões de GEE é uma ferramenta com potencial relevante para vários usos, dentre os quais destacamos:

- apoio à atividade comercial da Empresa, com sua utilização na área de Marketing de produtos e empreendimentos;
- utilização nos processos de obtenção de financiamento para os empreendimentos, principalmente em instituições financeiras de fomento, bancos e outras similares;
- utilização no relacionamento com outros stakeholders relevantes para os empreendimentos;
- previsões do Inventário de Emissões de GEE para fins gerenciais da Empresa;
- utilização em ações de neutralização antecipada de emissões que a Empresa queira promover,
- outros usos.

4.2. Orçamento como suporte para o inventário

O Orçamento de Carbono tem algumas aplicações como suporte à elaboração do Inventário de Emissões de GEE:

- Para as empresas que estejam iniciando a prática dos Inventários, o Orçamento de Carbono permite elaborar, com boa base, a estimativa de emissões de anos anteriores. Este uso está descrito no item (7.3) deste Guia.
- Para o critério de exclusão de fontes por irrelevância, o Orçamento de carbono permite uma estimativa da relevância das diversas fontes. O ponto está previsto no item (8.7) deste Guia.
- Para cálculo de índices de emissões associados a determinadas estruturas, atividades ou grupos orçamentários, que podem ser usados no processo de cálculo do Inventário conforme descrito no item (10.2) deste Guia.
- A relação quantitativa de materiais utilizada no Orçamento dá uma boa base para a desagregação de itens que são controlados de forma fechada, apenas ao nível de “verba”, contratados em regime de empreitada ou *turn-key*. Este uso está descrito no item (10.4) deste Guia.

5. Princípios

O Inventário deverá ser desenvolvido em consonância com os princípios gerais enunciados pelo IPCC, GHG Protocol e na ABNT NBR ISO 14.064-1, a serem utilizados nas diferentes decisões a serem tomadas ao longo do processo, como descrito abaixo.

RELEVÂNCIA	INTEGRALIDADE	CONSISTÊNCIA	TRANSPARÊNCIA	EXATIDÃO
Assegurar que o inventário de GEE reflita adequadamente as emissões de GEE da empresa, dentro de limites apropriadamente definidos, de forma a atender às necessidades de tomada de decisão dos usuários dos dados - internos e externos à empresa	Relatar todas as fontes de emissão de GEE e atividades relevantes dentro dos limites definidos. Divulgar e justificar quaisquer exclusões importantes	Utilizar metodologias consistentes para permitir comparações de emissões ao longo do tempo. Documentar de forma transparente quaisquer alterações nos dados, limite de inventário, métodos ou em quaisquer outros fatores relevantes na série temporal	Revelar com transparência todas as informações relevantes, de forma clara, factual, neutra e compreensível, de forma a atender às necessidades de tomada de decisão dos usuários dos dados. As informações devem ser suficientes para permitir que um terceiro chegue aos mesmos resultados tomando por base a mesma fonte de dados	Alcançar uma precisão suficiente para permitir que os usuários tomem decisões com segurança razoável quanto à integridade das informações reportadas. Assegurar que a quantificação das emissões de GEE não seja sistematicamente superior nem inferior às emissões reais, e que as incertezas sejam reduzidas na medida do possível.

Adicionalmente aos Princípios Gerais acima, o presente Guia adota as seguintes orientações:

RESULTADO CONSERVADOR

Nas decisões e estimativas do Inventário, optar sempre pela solução mais conservadora

RAZOABILIDADE NA EXECUÇÃO

Adequar o esforço a ser empreendido na realização do Inventário à qualidade do resultado a ser obtido, em função dos usos pretendidos

Ser conservador significa que em uma decisão, estimativa ou aproximação, podendo ser para mais ou para menos, o Usuário deve sempre adotar a opção que leva à quantidade superior de emissões no Inventário.

O conceito da razoabilidade, por sua vez, tem a função de regular o atendimento os Princípios acima. Um esforço abaixo do razoável pode levar ao não atendimento de alguns deles, como por exemplo, a Integralidade, deixando de considerar fontes relevantes, ou a Precisão, usando aproximações pouco refinadas. No sentido oposto, o esforço pode ser excessivo, na busca de pormenores que sejam irrelevantes para o uso pretendido. Neste sentido, recomenda-se que um equilíbrio razoável seja buscado pelo inventariante.

6. Definição dos Limites Organizacionais

O Programa Brasileiro GHG Protocol faz a seguinte definição:

As operações das empresas variam nas suas estruturas legais e organizacionais e incluem: operações de propriedade integral, joint ventures incorporadas e não incorporadas, subsidiárias e outras. Para efeitos de contabilidade de GEEs, os limites organizacionais são tratados de acordo com as regras estabelecidas, que dependem da estrutura da empresa e do relacionamento com todas as partes envolvidas.

Ao estabelecer limites organizacionais, a empresa escolhe uma abordagem para a consolidação das emissões de GEE e depois aplica essa abordagem para registrar e comunicar suas emissões de GEE.

A definição dos Limites Organizacionais é um momento de decisão importante no planejamento do Inventário. Esta decisão deve ser tomada pelo Inventariante com base no conceito acima, nos princípios gerais que regem o Inventário (vide Seção 5), e nas recomendações a seguir.

Considerando as particularidades do Setor da Construção Civil, este Guia faz as recomendações abaixo em relação à fixação dos Limites Operacionais dos respectivos Inventários de GEE.

6.1. Inventários das Obras

Este Guia define que a unidade organizacional básica para o Inventário é a Obra.

- A atividade inventariada em cada Obra é a construção de um Empreendimento, que tem lugar desde seu início até sua entrega aos usuários.
- A principal referência para a identificação de cada Obra será a sua localização.
- Poderá ser realizado e relatado o Inventário de apenas uma Obra, ou de um conjunto de Obras, conforme as necessidades do Usuário deste Guia.
- No caso de um conjunto de Obras, será sempre respeitada a apuração individual para cada Obra, que assim fica sendo o nível mínimo de detalhamento aceito por este Guia.

A Obra corresponde ao conceito de “instalação” utilizado nas Normas Gerais.

Veja exemplo na página 21

EXEMPLO

A Incorporadora A decidiu dar início à realização de Inventários de GEE em seus empreendimentos, de modo a poder tomar iniciativas de mitigação deste impacto ambiental e comunicar o fato ao seu mercado, caracterizando um processo de Gestão de Carbono.

Iniciou por algumas obras selecionadas, nos quais obteve interesse imediato das construtoras e parceiros com quem usualmente compartilha seus empreendimentos. Nestes casos, obteve dos participantes toda a base de dados necessária para o trabalho, com ótima qualidade.

Passou, assim a realizar os inventários ao nível das obras individuais, sem, ainda, consolidar um Inventário Corporativo da empresa. Este deverá surgir no futuro, quando completar-se a aplicação do trabalho de Gestão de Carbono a todas as obras incorporadas pela empresa.

A iniciativa da Incorporadora A destaca-se, desde cedo, por ser uma importante contribuição para o setor, assim como para o mercado, mesmo não tendo ainda consolidado seu Inventário no nível corporativo.

6.2. Inventários das Empresas

Os Inventários de Emissões de GEE das Empresas são Inventários Corporativos, que deverão ser obtidos a partir da consolidação dos respectivos Inventários de Obras.

As Normas Gerais definem duas abordagens distintas para contabilizar um Inventário Corporativo de GEE e o critério de alocação das emissões à empresa inventariante: a consolidação por participação societária nas atividades inventariadas, e a consolidação por controle sobre as atividades inventariadas⁹.

A abordagem de controle é subdividida em controle financeiro e controle operacional.

1. PARTICIPAÇÃO	2. CONTROLE
A empresa contabiliza suas emissões proporcionalmente à participação societária que possui em cada operação. Isto é baseado na suposição de que os riscos econômicos e as recompensas de uma empresa são proporcionais à sua participação societária nas atividades	A empresa contabiliza 100% das emissões das operações sobre as quais tem controle a. financeiro A empresa contabiliza as emissões de instalações, locais ou operações sobre as quais tem controle financeiro, ou seja, tem a capacidade de dirigir as políticas financeiras e operacionais com o fim de obter benefícios econômicos das suas atividades b. operacional A empresa contabiliza as emissões de instalações, locais ou operações de que ela tem o controle operacional, ou seja, a autoridade para introduzir e implementar suas políticas operacionais na operação

Este Guia recomenda que as Empresas consolidem seus Inventários pelo critério de Controle Operacional

Os conceitos acima valem igualmente para o caso de as participações ou controle serem detidos por subsidiárias das Empresas.

⁹ Para mais informações, consultar o GHG Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standards - Revised Edition, capítulo 3, pág. 16 - 23 (www.ghgprotocol.org)

6.3. Sociedades e parcerias em empreendimentos imobiliários

É comum que empreendimentos imobiliários sejam incorporados por mais de uma empresa Incorporadora, e também construídos por mais de uma Empresa Construtora, atuando de forma combinada segundo diferentes esquemas de parceria ou sociedade.

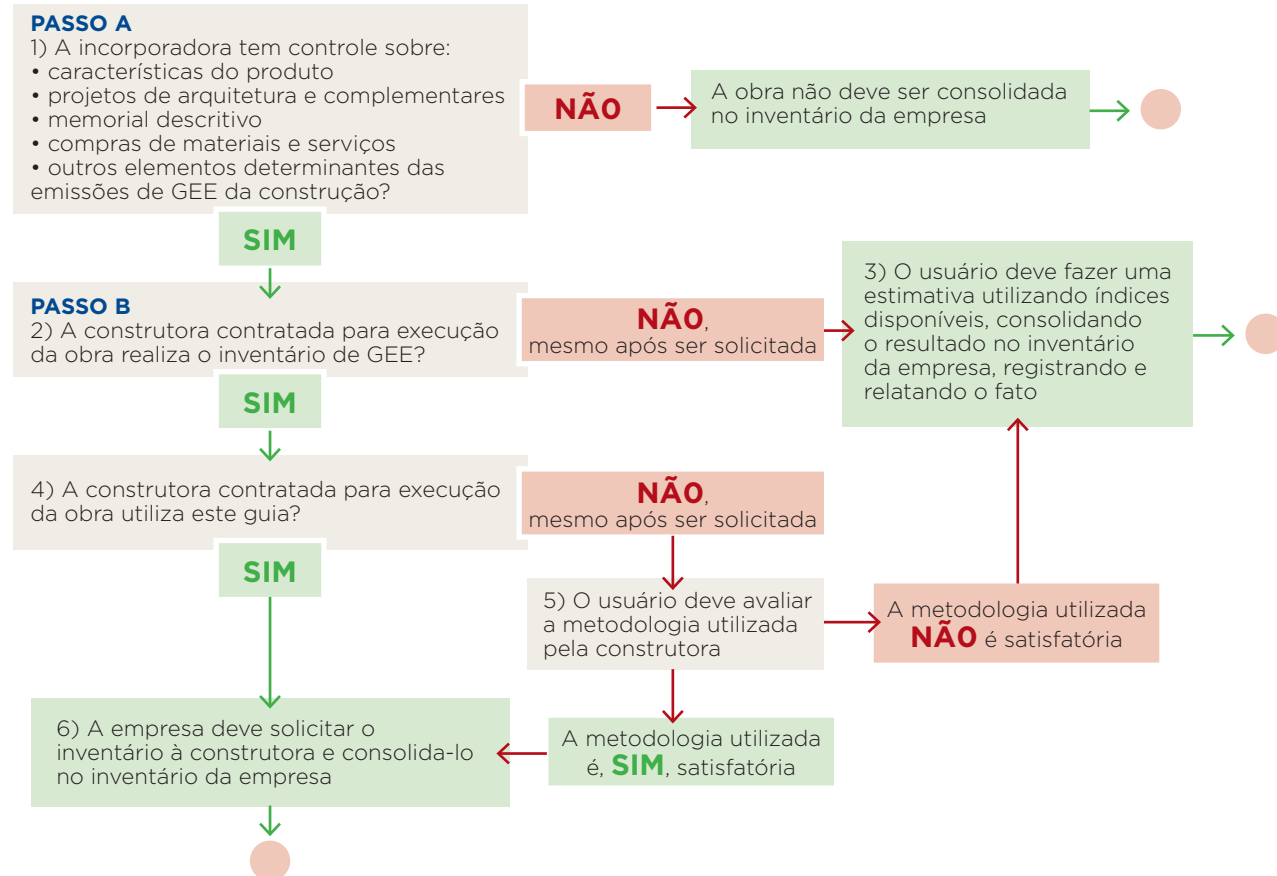
Em relação ao Inventários das Obras definidos em (6.1) acima este fato não oferece dificuldades. É prática comum no mercado que os empreendimentos sejam desenvolvidos sob a estrutura jurídica de uma SPE - Sociedade de Propósito Específico para cada empreendimento. Assim, o Inventário da Obra coincidirá com o Inventário da SPE correspondente.

Já para a consolidação dos Inventários das Empresas deverá ser feita a consolidação dos Inventários das Obras nas quais a empresa tenha Controle Operacional, conforme definido neste Guia.

As considerações sobre o controle operacional devem refletir da melhor forma possível a realidade de fato existente no empreendimento, sendo que os caminhos da decisão a este respeito devem ser cuidadosamente registrados, para fins do relatório do Inventário (*vide Seção 12 adiante*) e da verificação por 3a. parte (*vide item 14.1 no final deste Guia*).

Ferramenta 1 - Definição de limites organizacionais para consolidação em Incorporadoras

Esta ferramenta tem o objetivo de orientar o Usuário do Guia pelos passos necessários para a consolidação de uma Obra no Inventário de Empresas que participem da Obra apenas como Incorporadoras.

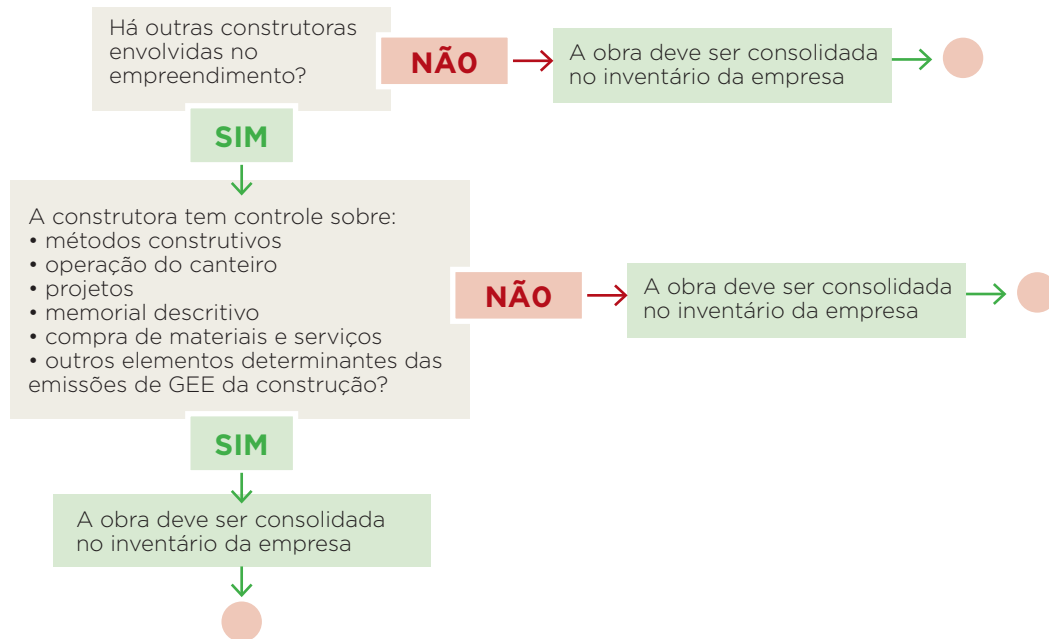


No Passo A pode haver o caso em que duas ou mais Incorporadoras compartilham o controle de uma obra¹⁰. Neste caso, segundo a Ferramenta 1, ambas consolidarão as emissões totais da Obra. Esta é uma orientação de caráter conservador, sendo importante o cuidado de consolidar a Obra sempre nos Escopos 3 das Incorporadoras, além de justificar, no relatório do Inventário, as decisões que fundamentaram esta consolidação.

Observa-se que a atividade (5) implica em um critério subjetivo do Usuário, que deverá recorrer aos Princípios e orientações referidas na Seção (5).

Ferramenta 2 - Definição de limites organizacionais para consolidação em Construtoras

Esta ferramenta tem o objetivo de orientar o Usuário do Guia pelos passos necessários para a consolidação de uma Obra no Inventário de empresas que participem da Obra como Construtoras, ou como Incorporadoras e Construtoras.



¹⁰ É, por exemplo, a situação de uma sociedade de duas Incorporadoras no mesmo Empreendimento em base 50% / 50%, na qual as decisões são tomadas por consenso, ou outros arranjos equivalentes de compartilhamento de decisões.

O racional por trás das Ferramentas 1 e 2 é o do controle operacional, que pressupõe que a Empresa tenha influência relevante sobre as emissões de GEE. No setor da Construção Civil isto se dá em dois grupos de fatores:

- Fatores relacionados com características do empreendimento:

São elementos relacionados com a concepção básica do empreendimento e do produto correspondente, a respectiva arquitetura, os projetos de estrutura, instalações e outros complementares, os memoriais descritivos que definem materiais a serem utilizados, além de outros fatores que são predominantemente controlados pelas Incorporadoras.

- Fatores relacionados com a execução da obra:

São elementos relacionados com os métodos construtivos utilizados, a operação do canteiro de obras, as compras de materiais e serviços, implicando em escolhas de tipos e fornecedores, a logística dos materiais e outros predominantemente controlados pelas Construtoras.

UMA EMPRESA DEVERÁ CONSOLIDAR O INVENTÁRIO DE UMA OBRA EM SEU INVENTÁRIO SEMPRE QUE TIVER CONTROLE SOBRE ALGUM DOS ELEMENTOS ACIMA.

NO CASO DE CONTROLE COMPARTILHADO DE UMA OBRA ENTRE DUAS INCORPORADORAS, CASO EM QUE AS DECISÕES SÃO TOMADAS POR CONSENSO, AMBAS DEVERÃO CONSOLIDAR O INVENTÁRIO DA OBRA EM SEUS INVENTÁRIOS¹¹

6.4. Limites em um Grupo Empresarial

Diversas empresas do Setor da Construção Civil fazem parte de grupos empresariais diversificados, que atuam em diferentes setores da economia. Ademais, vários grupos têm atividades relacionadas com a operação dos próprios Empreendimentos, após a entrega das Obras, tais como a locação de áreas próprias.

ESTE GUIA OPERA DENTRO DOS LIMITES DA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL ENTENDIDA COMO A EXECUÇÃO DE OBRAS ATÉ A ENTREGA PARA O USO AO QUAL O EMPREENDIMENTO SE DESTINA, EXCLUINDO-SE TODAS AS DEMAIS. ESTAS, EVIDENTEMENTE, SERÃO INVENTARIADAS DE ACORDO COM A RESPECTIVA NATUREZA, E PODERÃO SER CONSOLIDADAS COM AS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, FORA DO ÂMBITO DESTES GUIA.

¹¹ Lembrando que no caso da Incorporadora, o Inventário da Obra será sempre alocado integralmente no seu Escopo 3 (vide item 8.2), não havendo, portanto, risco de duplicidade de contagem em Escopo 1.

6.5. Registro dos limites organizacionais

O resultado desta etapa é o registro documental de uma série de elementos indicados ao longo desta Seção, principalmente:

- lista de Obras incluídos no escopo organizacional da Empresa;
- planilha de registro de aplicação da Ferramenta 1 a cada Obra (vide formato recomendado adiante);
- lista de outras instalações e atividades corporativas da Empresa a serem agregadas ao Inventário, tais como escritórios, depósitos, pátios de equipamentos, etc.;
- outros registros relevantes.

Exemplo de formato recomendado para registro de aplicação das Ferramentas 1 e 2:

EMPRESA XXX Registro de aplicação da Ferramenta 1 - Definição dos Limites Organizacionais para Incorporadoras			
Obras incluídas no limite organizacional da Empresa	Caixa 1: A Incorporadora tem controle sobre: • características do produto • projetos de arquitetura e complementares • memorial descritivo • compras de materiais e serviços • outros elementos determinantes das emissões da Obra?	Caixa 2: A Construtora contratada para a execução da obra realiza o Inventário de GEE?	Caixa 3: A Construtora contratada para a execução da obra utiliza este Guia?
Obra 1	sim/não	sim, qual? / Não	-
Obra 2	sim/não	sim, qual? / Não	-
Obra ...	-	-	-

7. Definição Temporal dos Inventários

Obras têm duração limitada a alguns anos, enquanto que as Empresas tendem a perenizar-se. Também, obras passam por ciclos construtivos com fases definidas, a começar pela preparação dos respectivos terrenos, terminando com a entrega. Já as empresas têm uniformidade nas suas atividades ao longo do tempo, uma vez que as respectivas carteiras combinam obras em múltiplos estágios.

7.1. Para Inventários das Obras

O Inventário será apurado ao longo da obra, sendo objeto de um fechamento ao final da mesma, totalizando as emissões de GEE da obra, desde seu início até a entrega ao uso.

O início da Obra é definido pela mobilização inicial para a atividade de construção do empreendimento. Poderá, portanto, excluir atividades prévias à construção de um empreendimento, como por exemplo a demolição, ou a instalação de stand de vendas. Neste caso, as emissões prévias serão computadas como atividades de apoio da Empresa, previstas no item (8.3.b).

O final da Obra é definido pela concessão do respectivo habite-se¹² pela autoridade municipal.

Nesta modalidade o Inventário permitirá uma série de atividades relacionadas às emissões da Obra, tais como:

- a comparação entre o Inventário de GEE da Obra e o Orçamento de carbono da Obra que tenha sido realizado anteriormente;
- a comunicação do resultado da Obra a terceiros;
- o cálculo de índices de intensidade de emissões relativos à obra;
- outras relacionadas à gestão das emissões de GEE.

7.2. Para Inventários das Empresas

O Inventário será apurado permanentemente com periodicidade anual, ou mais frequente se assim a empresa desejar.

¹² Documento público expedido pela prefeitura do município onde se localiza a construção, confirmando a conclusão da obra nas condições do projeto aprovado

Nesta modalidade o Inventário permitirá uma outra série de atividades relacionadas com a empresa, tais como:

- a divulgação das emissões da empresa em relatórios anuais, no modelo GRI ou outros,
- participação em plataformas de divulgação anuais,
- outras relacionadas à gestão de emissões de GEE.

Para efeito de consolidação dos Inventários anuais das Empresas:

- ***as emissões de cada obra serão consideradas totalizando o período integral de execução de forma concentrada no momento da sua entrega, conforme definido em (7.1);***
- ***a consolidação da Empresa será feita pela somatória das emissões integrais das Obras entregues no ano, mais as emissões das unidades administrativas e de apoio.***



As Empresas poderão, adicionalmente ao critério acima, de forma facultativa, contabilizar suas emissões anuais consolidando as emissões de cada obra ocorridas em cada ano, de forma não concentrada na respectiva entrega. Caso este critério seja utilizado, a Empresa deverá informá-lo expressamente no respectivo relatório.

7.3. Período transitório

As empresas que estarão elaborando seus primeiros anos de Inventário de Emissões de GEE terão a necessidade de estimar as emissões das obras entregues no ano, cuja execução ocorreu em anos anteriores, nos quais não havia Inventário. Neste caso, deverá ser utilizado o Orçamento de Carbono definido na Seção (4).

7.4. Calendário

OS INVENTÁRIOS DAS EMPRESAS, EM PERIODICIDADE ANUAL, DEVERÃO ESTAR CONCLUÍDO ATÉ O FINAL DE ABRIL DO ANO SUBSEQUENTE AO ANO INVENTARIADO.

OS INVENTÁRIOS DAS OBRAS DEVERÃO ESTAR CONCLUÍDOS EM ATÉ 120 DIAS APÓS A ENTREGA PARA USO, CARACTERIZADA PELA CONCESSÃO DO HABITE-SE.

Recomenda-se especial cuidado para o encerramento do Inventário da Obra o mais breve possível, uma vez que é usual surgirem dificuldades na recuperação de dados e controles, e mesmo da disponibilidade da equipe da Obra, após seu encerramento.

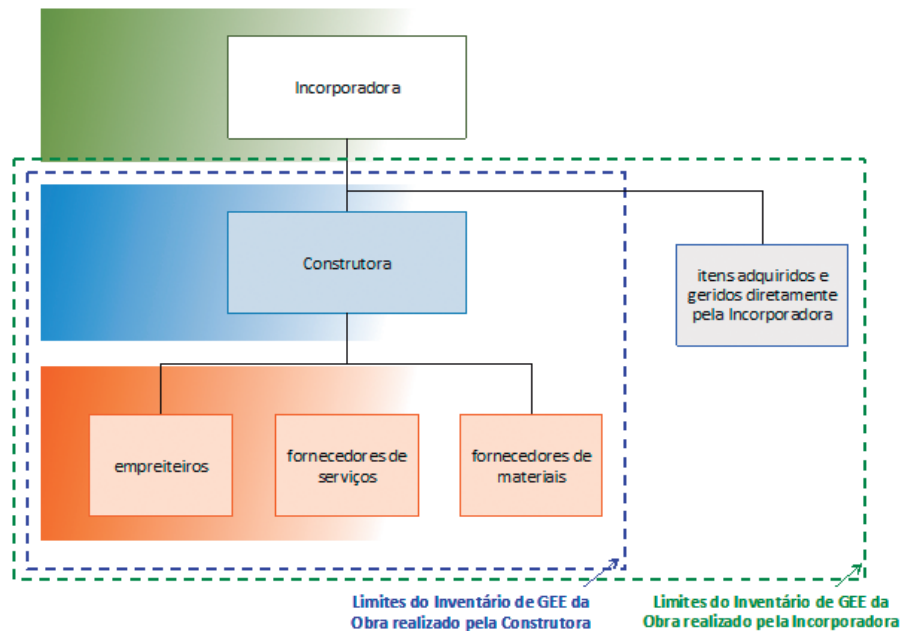
8. Definição dos Limites Operacionais

O conceito de Limites Operacionais é definido pelas Normas como o conjunto de Fontes Emissoras que são consideradas no Inventário, dentro dos Limites Organizacionais como definidos em (5) acima. A definição de quais fontes serão incluídas ou não é um momento de decisão no planejamento do Inventário.

8.1. Critério geral de inclusão

No setor da Construção Civil é usual o estabelecimento de três níveis na cadeia de contratações:

- a Incorporadora,
- a Construtora,
- bens e serviços adquiridos de terceiros, controlados pela Construtora.



Este Guia recomenda que sejam observados os seguintes limites para o Inventário de uma Obra:

- o Inventário realizado pela Empresa deve incluir todas as fontes próprias da Empresa mais as emissões na produção e transporte de todos os bens e serviços contratados pela Empresa com terceiros, inclusive em regime de empreitada ou subcontratação, excluídos os itens contratados diretamente pela Incorporadora, não geridos pela Empresa;***
- o inventário realizado pela Incorporadora deve incluir todos os itens de (a) acima, mais as emissões na produção e transporte de bens e serviços contratados diretamente pela Incorporadora.***

8.2. Escopos 1, 2 e 3

A definição dos limites operacionais corresponde à escolha das fontes de emissão de GEE que serão efetivamente incluídas no Inventário, dentro dos Limites Organizacionais definidos anteriormente.

As fontes de emissão são classificadas pelas Normas Gerais¹³ em três Escopos, a saber:

ESCOPO 1	ESCOPO 2	ESCOPO 3
Emissões Diretas de GEE: engloba emissões de fontes de propriedade ou controladas pela empresa	Emissões Indiretas de GEE da energia adquirida: considera as emissões da geração de eletricidade ou energia térmica adquiridas pela empresa e utilizadas nas suas atividades	Outras emissões indiretas de GEE: inclui todas as demais emissões indiretas que são consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não são de propriedade ou controladas pela mesma

Pelas Normas Gerais, a inclusão das fontes de emissão dos Escopos 1 e 2 é obrigatória e a inclusão de fontes do Escopo 3 é opcional.

No entanto, uma das peculiaridades a Construção Civil é que o Escopo 3 compõe uma proporção muito significativa nas emissões de GEE de uma Obra e de uma Empresa.

¹³ Para mais informações, consultar o GHG Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standards - Revised Edition - capítulo 4, pág. 24 - 33 (www.ghgprotocol.org)

APESAR DA OPCIONALIDADE NO ÂMBITO DAS NORMAS GERAIS, ESTE GUIA RECOMENDA A INCLUSÃO DAS FONTES DO ESCOPO 3 NO INVENTÁRIO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

8.3. Caracterização dos Escopos 1, 2 e 3 para a Construção Civil

Uma configuração mais específica para atender às particularidades da Construção Civil é dada a seguir:

a) Fontes Emissoras das obras:

ESCOPOS	Conjuntos de Fontes Emissoras nas Obras	
ESCOPO 1 Emissões Diretas	Queima de combustíveis	Emissões de consumos de combustíveis em equipamentos próprios ou locados pela empresa para operarem sob sua gestão. Nesta categoria entram os equipamentos fixos e móveis que operam nos canteiros de Obras
		Emissões de transporte com veículos próprios ou controlados pela Empresa
	Supressão de vegetação	Emissões da mudança do uso da terra
	Tratamento de efluentes e resíduos	Emissões dos tratamentos operados pela própria Obra
	Outros processos	Emissões de outros processos próprios das Obras
ESCOPO 2 Emissões Indiretas da Energia Adquirida	Emissões da geração da energia adquirida pela Obra	

continua na pág. 34

continuação da pág. 33

ESCOPOS			Conjuntos de Fontes Emissoras nas Obras	
ESCOPO 3 Outras Emissões Indiretas	Queima de combustíveis		Emissões de consumos de combustíveis em equipamentos de terceiros contratados para execução de escopos fechados. Nesta categoria entram os equipamentos fixos e móveis que operam nos canteiros de Obras, cujos consumos de combustíveis estão fora da gestão direta da Empresa	
			Frete diversos contratados pela Empresa, tais como transporte de funcionários e transporte administrativo	
			Viagens aéreas a negócios	
	Destinação de efluentes e resíduos		Emissões do transporte, tratamento ou destinação dada por terceiros	
	Fabricação de materiais aplicados na Obra		Emissões da produção dos principais materiais aplicados nas Obras. A relação de materiais pode variar conforme o tipo de Obra, sendo em geral liderada pela fabricação de materiais cimentícios e aço, seguindo-se outros materiais que podem ser relevantes dependendo do perfil da Obra	
	Frete dos materiais aplicados na Obra		Frete dos principais materiais aplicados nas Obras, sendo contratados e custeados pelo fornecedor, ou contratados pela Empresa com empresas transportadoras	
EMISSIONES DE FONTES RENOVÁVEIS			Da queima de biocombustíveis, biomassa e afins	Emissiones de CO ₂ originárias de ciclos renováveis, nos quais houve a remoção prévia do gás da atmosfera através da fotossíntese ou outro processo análogo. No caso, tipicamente biocombustíveis e biomassa energética
CARBONO REMOVIDO DA ATMOSFERA			Recomposição de vegetação	Remoção de GEE pela mudança do uso da terra

Para efeito de consolidação do Inventário de GEE da Empresa, às fontes das Obras indicadas acima deverão ser acrescidas as emissões de Unidades Corporativas, que incluem escritórios administrativos ou comerciais, ou unidades operacionais de outra natureza como pátios de equipamentos e oficinas que não fazem parte das Obras, mas pertencem à empresa.

b) Fontes Emissoras das unidades corporativas e de apoio:

ESCOPOS		Conjuntos de Fontes Emissoras nas Obras
ESCOPO 1 Emissões Diretas	Queima de combustíveis	Emissões de consumos de combustíveis em equipamentos próprios ou locados pela empresa para operarem sob sua gestão
		Emissões de transporte com veículos próprios ou locados, inclusive de funcionários, administrativo, aeronaves próprias e outros, custeados pela Empresa
	Outros	Outros processos diretos da Empresa, ou geridos diretamente por ela
ESCOPO 2 Emissões Indiretas da Energia Adquirida	Emissões da geração da energia adquirida pela Obra	
ESCOPO 3 Outras Emissões Indiretas	Queima de combustíveis	Fretes diversos contratados pela Empresa, tais como transporte de funcionários e transporte administrativo
		Passagens aéreas a negócios
	Destinação de efluentes e resíduos	Emissões do tratamento ou destinação dada por terceiros
EMISSIONES DE FONTES RENOVÁVEIS	Da queima de biocombustíveis, biomassa e afins	Emissões de CO ₂ originárias de ciclos renováveis, nos quais houve a remoção prévia e recente do gás da atmosfera através da fotossíntese ou outro processo análogo. Neste caso, tipicamente os biocombustíveis.
CARBONO REMOVIDO DA ATMOSFERA	Reflorestamento	Remoções de GEE pela mudança do uso da terra, em iniciativa corporativa independente das Obras.

O perfil típico de emissões da Construção Civil indica que os maiores grupos de fontes de emissão estão localizadas no Escopo 3, especialmente a produção do cimento e do aço utilizados na Obra. Os outros grupos de fontes seguem com relevâncias relativamente menores, em proporções que podem variar de caso para caso.

8.4. Gases

O inventário deve contabilizar as emissões dos gases de efeito estufa incluídos no Protocolo de Quioto estabelecido pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC):

- **dióxido de carbono (CO_2)**
- **perfluorcarbonetos (PFCs)**
- **óxido nitroso (N_2O)**
- **hidrofluorcarbonetos (HFCs)**
- **hexafluoreto de enxofre (SF_6)**
- **metano (CH_4)**
- **trifluoreto de nitrogênio (NF_3)** ¹⁴

As emissões de todos estes gases deve ser expressa em toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e). Como cada um destes gases tem um potencial de aquecimento global diferente, aplica-se um fator para cada tipo de gás, resultando assim em uma métrica comum. No item 10.5 está indicada a referência para os poderes de aquecimento global de cada gás.

As emissões de gases CO_2 , CH_4 e N_2O resultam do uso de combustíveis em geral, tipicamente uma das maiores fontes nos inventários da Engenharia e Construção, nos Escopos 1 e 3. Ocorrem também em reações químicas que fazem parte de determinados processos industriais, como na produção de cimento¹⁵ e de aço¹⁶, que estarão no Escopo 3, de forma relevante.

Estas emissões ocorrem também nos processos de compostagem e em aterros de material orgânico, que poderão estar presentes nos Inventários do setor tanto no Escopo 1 como no 3, assim como na atividade agrícola, principalmente na adubação dos solos.

Já os gases HFCs são tipicamente emitidos pelas fugas de aparelhos de refrigeração, também presentes nos inventários do setor. O SF_6 é usado como isolante em equipamentos elétricos de grande capacidade, como chaves, disjuntores e transformadores. As emissões de PFC ocorrem na produção

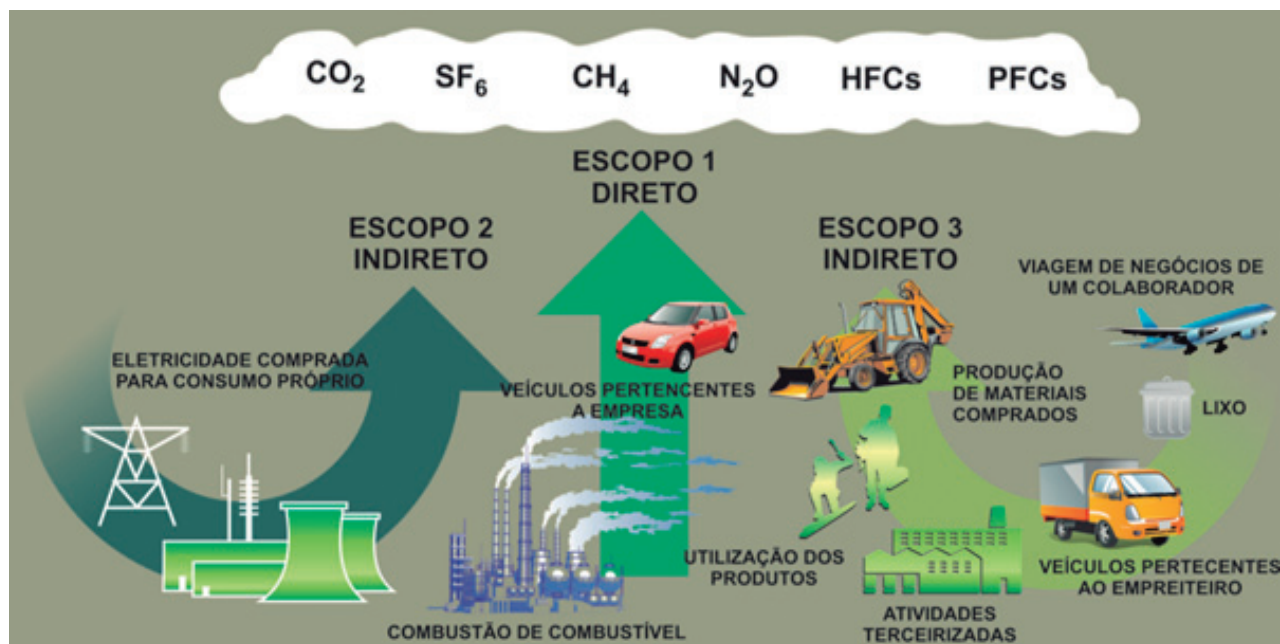
¹⁴ Deve ser contabilizado a partir dos inventários do ano de 2013

¹⁵ Reação de descarbonatação na produção do clínquer, composto-base da produção do cimento

¹⁶ Reação de redução, que ocorre na produção do ferro-gusa e do aço

do alumínio, enquanto o NF3 é utilizado na fabricação de telas de TVs e aparelhos eletrônicos. Estas emissões não entram, em geral, no escopo das atividades em foco neste Guia.

A figura abaixo ilustra a divisão de escopos e gases considerados no inventário de GEE¹⁷:



Resumo dos Escopos do Inventário e Cadeia de Valor (Limites Operacionais). Fonte: Confederação Nacional da Indústria (Brasil). Estratégias Corporativas de Baixo Carbono: Gestão de Riscos e Oportunidades (2011).

Conforme as Normas Gerais, não são consideradas no Inventário as emissões de gases CFC ou HCFC que, apesar de serem gases de efeito estufa, já são controlados no âmbito do Protocolo de Montreal, por serem gases destruidores da camada de ozônio.

As Construtoras podem computar as emissões destes outros gases de efeito estufa separadamente, se considerarem conveniente, inclusive para alimentar outros sistemas de relatórios de sustentabilidade, como o GRI.

¹⁷ A figura ainda não inclui o trifluoreto de nitrogênio, que passou a ser considerado apenas a partir de 2013

Recomendações sobre a contabilização dos diferentes gases de efeito estufa:

a) Devem ser contabilizadas no Inventário todas as emissões relativas aos 7 gases indicados acima, expressos em toneladas emitidas de cada gás.

b) As quantidades de cada gás devem ser convertidas em toneladas equivalentes de Gás Carbônico (tCO₂e), através da aplicação do respectivo fator GWP - Global Warming Potential (ver Seção 10.5).

c) O total das emissões deve ser obtido pela soma das toneladas equivalentes de CO₂ dos gases contabilizados, conforme (a) e (b) acima.

8.5. Detalhamento das fontes emissoras

O detalhamento de cada Obra, aumentando a resolução do Inventário para o nível de componentes, estruturas, materiais ou atividades mais detalhadas, poderá ser feito a critério do Inventariante. Este detalhamento será muito útil para a atividade de Gestão de Emissões, cálculo de índices, e outros usos.

De acordo com o princípio da Integralidade, todas as fontes relevantes dos Escopos 1, 2 e 3 devem ser incluídas no Inventário, exceto aquelas consideradas no item (8.7) abaixo.

A seguir é proposta uma lista detalhada de fontes a serem consideradas no inventário de cada Obra.

Relação mínima de Fontes que este Guia recomenda considerar nos Inventários das Obras

Escopos	Fontes emissoras	Tipos de emissão	Equipamentos / Atividades
ESCOPO 1	Queima de diesel	Equipamentos estacionários	Geradores
			Outros
		Equipamentos móveis	Caminhões
			Escavadeiras
	Queima de gasolina	Equipamentos móveis	Outros
			Veículos leves
	Supressão de vegetação	Mudança do uso da terra	Outros
			Empreendimento

continua na pág. 39

continuação da pág. 38

Escopos	Fontes emissoras	Tipos de emissão	Equipamentos / Atividades
ESCOPO 2	Energia adquirida da elétrica da rede		
ESCOPO 3	Queima de diesel	Equipamentos estacionários	Geradores
			Outros
		Equipamentos móveis	Escavadeiras
			Caminhões para transporte de material aplicado
	Queima de gasolina	Equipamentos móveis	Outros
			Veículos leves
	Viagens aéreas	Equipamentos móveis	Outros
			Aviões
	Destinação de efluentes e resíduos	Emissões do tratamento ou da destinação	Aterros sanitários, ETEs de terceiros, incineração etc.
	Ferro e Aço	Emissões da fabricação dos materiais aplicados*	Fabricantes de materiais
	Alumínio		
	Cerâmica		
	Materiais Cimentícios		
	Materiais Poliméricos		
	Madeira		
	Tinta		
	Vidro		

* Para os materiais de construção, caso o Usuário esteja trabalhando com grupos organizados por serviços, como indicado no item 10.2, deverá considerar os grupos que contenham majoritariamente os materiais indicados, tais como infraestrutura, superestrutura, alvenaria etc.

EMISSIONES DE FONTES RENOVÁVEIS DO ESCOPO 1	Queima de Etanol	Equipamentos móveis	Veículos
			Outros
	Queima de Biodiesel	Equipamentos estacionários	Geradores
			Outros
		Equipamentos móveis	Caminhões
			Escavadeiras
			Outros

Caso alguma das fontes acima seja excluída, o fato deve ser justificado conforme Seção (8.7). Outras fontes podem ser acrescentadas, conforme sua relevância para a Obra em análise.

Outras recomendações relativas a fontes de emissão:

a) Caso a Obra em foco apresente outras fontes relevantes além das propostas acima o Usuário deve incluí-las.

b) Caso alguma fonte de emissão relacionada acima esteja totalmente ausente de determinada Obra, o Usuário deverá relatar e justificar sua ausência, pela natureza ou peculiaridade da Obra ou do respectivo contrato de construção.

8.6. Emissões de fontes renováveis e não renováveis

São consideradas **emissões de fontes renováveis** aquelas que são precedidas por remoções recentes de GEE em quantidade correspondente, não acarretando, portanto, acréscimo no estoque de gases de efeito estufa na atmosfera. Tipicamente nesta categoria enquadram-se as emissões de uso dos biocombustíveis, resultantes do plantio e processamento de vegetais, ou a biomassa derivada de madeira plantada com fins comerciais. Nestes casos, as emissões são precedidas pelas remoções em volume correspondente, que ocorreram recentemente através do processo de fotossíntese no crescimento, por exemplo, da cana-de-açúcar (para etanol), ou de oleaginosas (para biodiesel), ou ainda do eucalipto (para madeira combustível, ou biomassa derivada de madeira).

São consideradas **emissões de fontes não renováveis** aquelas que não são precedidas de remoções, ou que o são, porém de forma muito distante no tempo. É o caso dos combustíveis fósseis: embora tenham origem em vegetais, as correspondentes remoções ocorreram em outras eras geológicas.

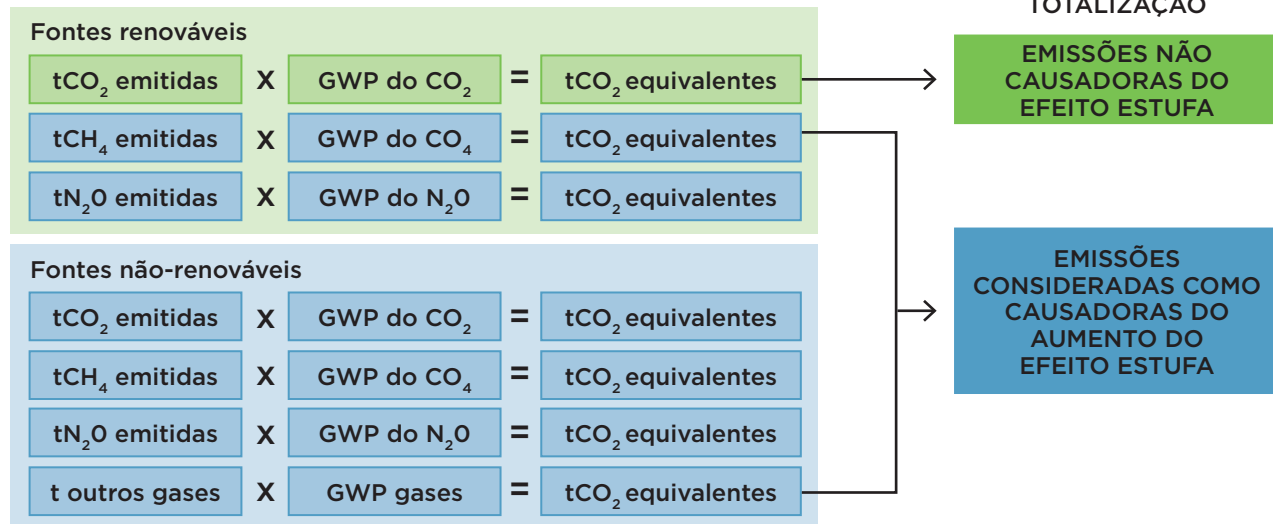
Também as emissões do desmatamento, se não originadas de operações de manejo sustentável, são aqui classificadas como não-renováveis.

Estas emissões são consideradas como efetivamente causadoras do aumento da concentração de GEE na atmosfera. Isto não ocorre com as emissões de fontes renováveis. Por esta razão, alguns cuidados devem ser tomados na respectiva contabilização.

Recomendações sobre a contabilização de emissões de fontes renováveis e não renováveis:

- As emissões de CO₂ de fonte renovável devem ser contabilizadas em separado das de fonte não renovável.
- As emissões de outros gases de efeito estufa, mesmo que sejam de fonte classificada como renovável, devem ser contabilizadas como de fonte não renovável, inclusive para efeito de totalização do inventário¹⁸.
- As remoções de CO₂ devem ser contabilizadas em separado, não sendo considerada qualquer compensação entre as mesmas e as emissões de fontes não renováveis reportadas.

Esquemáticamente:



¹⁸ Este critério de contabilização baseia-se no fato de que as remoções de GEE da atmosfera pela fotossíntese ocorrem apenas na forma de CO₂. As emissões correspondentes, por exemplo na queima de combustíveis, contêm outros gases como o CH₄ e o N₂O, cujos fatores GWP são elevados, causando um acréscimo líquido no efeito estufa

8.7. Exclusão de fontes emissoras por irrelevância

Poderão ser excluídas fontes emissoras existentes, que sejam irrelevantes.

As possibilidades para exclusão de fontes por irrelevância são:

a) A empresa elaborou um Orçamento de Carbono da Obra em questão, e comparando uma estimativa da fonte a excluir com o total do Inventário, dentro de um mesmo Escopo, verificou sua irrelevância.

b) A fonte é notoriamente irrelevante pela dimensão do dado de atividade, se comparado com dados de atividade semelhantes na mesma Obra, ou em outras Obras do mesmo gênero, conforme os Inventários realizados pela empresa.

Em ambos os casos o Usuário deve justificar a exclusão com o respectivo cálculo ou estimativa, e o embasamento de outras referências que tenha utilizado na sua decisão.

Como referência para exclusões por irrelevância recomenda-se que cada fonte excluída, em sua estimativa, não seja superior a 1% do total do Inventário, e que o total das fontes excluídas não seja superior a 5% do total do Inventário.

9. Fontes e Alocações Peculiares ao Setor

Determinadas fontes de emissão são peculiares da Construção Civil, seja quanto à sua presença nas Obras, seja quanto à forma com que são gerenciadas. Algumas destas fontes podem despertar dúvidas quanto à forma de sua alocação ao Inventário, uma vez que as Normas Gerais não oferecem orientações com a especificidade correspondente. Esta Seção fornece ao Usuário um conjunto de recomendações a este respeito.

9.1. Alocação de itens geridos diretamente pelo Incorporador

Em várias situações ocorre que alguns itens específicos destinados aos empreendimentos em construção são adquiridos e controlados diretamente pelo Incorporador, sem que haja participação da Construtora na gestão relacionada aos mesmos. A definição deste item deve seguir o Critério Geral de Inclusão, descrito no item 8.1 acima.

Veja exemplo na página 44

No caso de materiais ou serviços adquiridos diretamente pela Incorporadora, ou outra entidade contratante, cujo controle esteja exclusivamente a seu cargo, sem participação da Construtora, as emissões relacionadas à sua produção não serão incluídas no Inventário de GEE da Construtora. Opcionalmente a Construtora poderá informar em separado as emissões destes itens, como um dado adicional, porém sem incluí-lo na soma total do Inventário.

9.2. Alocação de emissões de consumos entre o Escopo 1 e o Escopo 3

Algumas fontes de emissão relacionadas a consumos na Obra de podem estar alocados ao Escopo 1 ou ao Escopo 3 do Inventário, dependendo de quem os controla.

O controle do consumo pode ser realizado pela própria Empresa ou por uma empresa contratada, o que definirá a alocação da fonte correspondente. O caso mais relevante é uso de combustíveis, que podem ser controlados pela Empresa ou por uma subcontratada sua.

Este Guia recomenda que:

- a) devem ser alocados ao Escopo 1 todos os consumos controlados pela Empresa;***
- b) devem ser alocados ao Escopo 3 todos os consumos controlados por terceiros.***

EXEMPLO

Um empreendimento é desenvolvido pela Incorporadora A, que, avaliando o mercado local, definiu o produto em unidades residenciais de 65 m², todas com a mesma planta, e comandou a execução dos respectivos projetos de arquitetura e complementares. O empreendimento resultou em 4 torres com 20 pavimentos cada. Cada torre conta com um conjunto de 3 elevadores.

O empreendimento conta também com uma área de esportes e lazer que serve a todas as unidades, com 1.800m² de área, sendo projetada com estrutura e cobertura metálicas, apesar de conter alguns elementos em concreto e alvenaria, como por exemplo, um conjunto de piscinas.

Para a execução, as torres foram integralmente contratadas com a Construtora B, tradicional do mercado. No entanto, a Incorporadora A decidiu adquirir os 12 elevadores do empreendimento diretamente com o fabricante, que foi contratado para um fornecimento em regime turn-key destes equipamentos, incluindo montagem, testes e demais componentes.

A área de convívio, esportes e lazer, por sua vez, devido à predominância de estruturas metálicas, foi negociada e contratada pela Incorporadora com a Empresa C, especializada na execução de estruturas deste tipo. Os elementos em concreto e alvenaria presentes na área de esportes e lazer foram empreitados pela Empresa C com terceiros, sob sua integral responsabilidade.

O empreendimento teve seu habite-se expedido no ano de 2012.

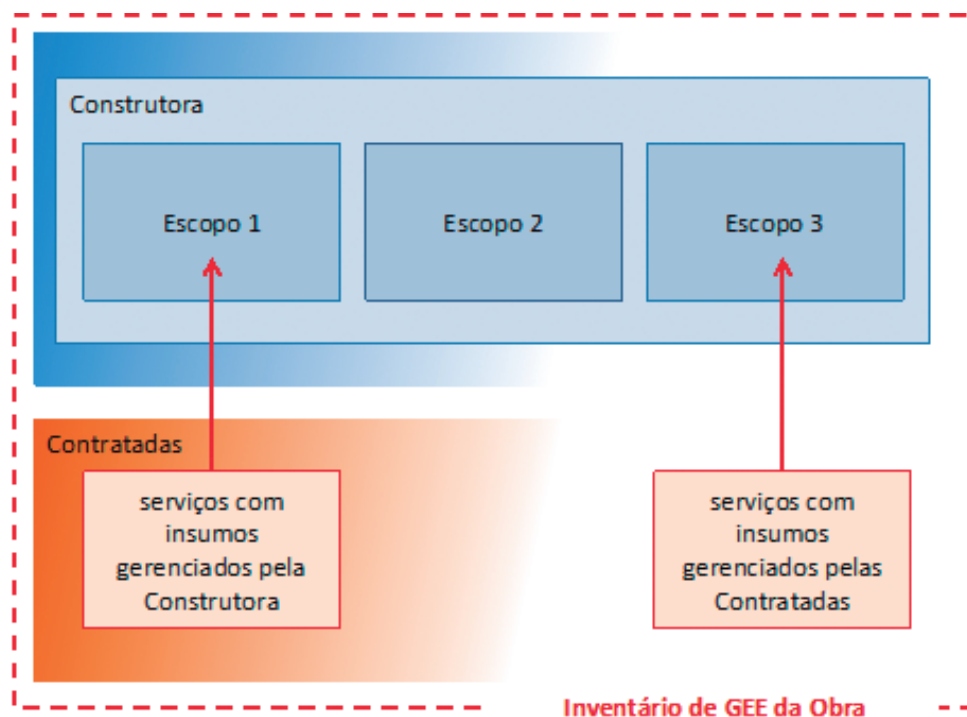
O resultado do Inventário de GEE da obra foi:

- emissões totais das 4 torres: 4.060,78 tCO₂e*
- emissões da fabricação dos elevadores: 68,22 tCO₂e*
- emissões totais da área de esportes e lazer: 520,83 tCO₂e*
- emissões totais da obra: 4.581,61 tCO₂e*

O resultado da contabilização das emissões de GEE entre as empresas envolvidas foi:

- A Incorporadora A consolidou 4.581,61 tCO₂e em seu Inventário de GEE de 2012.*
- A Construtora B consolidou 3.992,56 tCO₂e, correspondendo às emissões totais das torres, deduzidas as emissões dos elevadores, dedução que foi registrada e justificada no seu relatório de Emissões de 2012.*
- A Empresa C consolidou os 520,83 tCO₂e totais da área de esportes e lazer, no mesmo ano.*

A classificação dos consumos entre os Escopos 1 e 3 deve ser justificada no relatório do Inventário.



9.3. Emissões do transporte

Uma importante fonte de emissões é a combustão móvel relacionada com o transporte de pessoas materiais e resíduos de ou para a Obra. Os limites operacionais e alocação desta fonte recomendados por este Guia são:

a) Transporte no Escopo 1

Devem ser alocadas ao Escopo 1 as emissões do transporte de materiais, resíduos ou pessoas realizado com veículos próprios da Empresa, ou veículos locados cujo combustível seja controlado pela Obra. Neste caso o dado de atividade a monitorar será o diretamente consumo de combustível, que deve ser considerado integralmente.

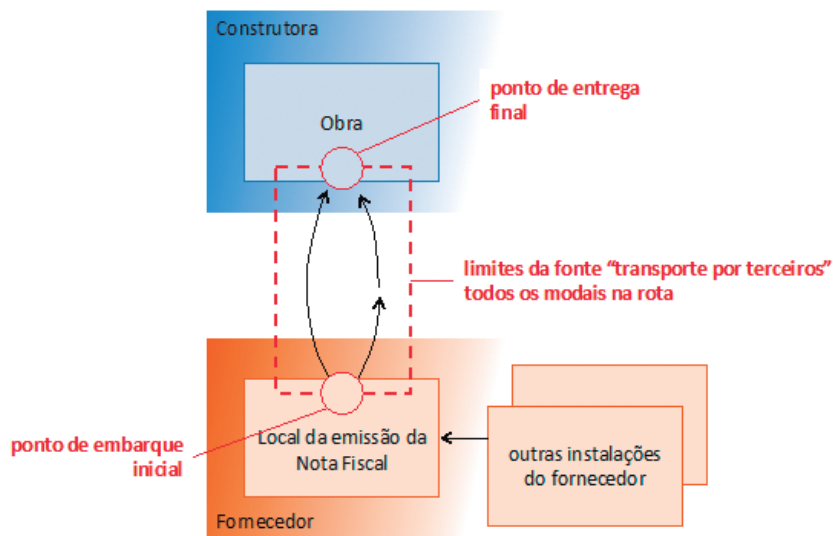
b) Transporte no Escopo 3

Já no Escopo 3 devem ser alocados os transportes de materiais, resíduos ou pessoas realizados por terceiros, cujo combustível seja controlado pelos terceiros contratados. Na maior parte destas situações o dado de consumo de combustíveis não é conhecido, portanto o dado de atividade a monitorar será composto pelas cargas transportadas e distâncias percorridas, conforme critério indicado abaixo.

Recomenda-se que sejam adotados os seguintes pontos como limites para o cálculo de transportes de materiais por terceiros:

- ***ponto de embarque inicial: local de faturamento do fornecedor contra a Obra, constante da respectiva Nota Fiscal,***
- ***ponto de entrega final: local de entrega na Obra.***

Estes limites devem incluir todos os modais existentes entre o ponto de embarque e o ponto de entrega na Obra, cada qual com a sua distância, pois na fase de cálculo serão aplicados fatores de emissão diferentes para cada modal.



Este critério exclui transportes ocorridos antes do faturamento, tais como fretes entre fábricas e centros de distribuição, pois não são monitoráveis pela Empresa, e devem estar considerados nos Inventários de GEE dos respectivos fornecedores.

9.4. Supressão de vegetação

Outra peculiaridade do inventário da Construção Civil é a existência da atividade de supressão de vegetação. Ainda que na Construção Civil estas emissões tendem a ser pequenas, vale inclui-las pelo fato de serem consideradas sensíveis para diversos públicos atentos à questão da preservação do meio-ambiente.

Em geral os ativos que compõem a vegetação (plantas, árvores, madeira) são de propriedade da Incorporadora, uma vez que estão ligados ao terreno adquirido por ela. Além disso, a supressão da vegetação estará naturalmente sob o controle da Incorporadora, pois decorre da própria concepção do Empreendimento no terreno a ele destinado.

As emissões da supressão de vegetação devem ser contabilizadas com base no Inventário Florestal total da área desmatada, integralmente no período em que ocorre a supressão.

- a) O cálculo deve ser feito assumindo que o total do Carbono contido na madeira é oxidado e convertido em CO₂e, como ocorre no processo de queima ou degradação aeróbia.***
- b) As emissões da supressão de vegetação devem ser computadas no Escopo 1 das Incorporadoras, e no Escopo 3 das Construtoras.***

Casos especiais quanto a (b) acima deverão ser estudados individualmente, justificando, se for o caso, outro critério de contabilização.

9.5. Uso de madeira

Os usos típicos da madeira em Obras como elementos de formas, escoramento e outros semelhantes não acarretam emissões por se. No entanto, ocorrem emissões na degradação da madeira utilizada.

A degradação da madeira acarreta sua oxidação, reação pela qual o Carbono contido nos tecidos vegetais combina-se com o Oxigênio da atmosfera formando o CO₂, que é gás de efeito estufa. Isto ocorre numa eventual queima, e também na degradação da madeira e seus resíduos em contato com o ar, destino de parte considerável da madeira utilizada em Obras por períodos mais longos. Aparas de Obras, pó de serra e outras formas de resíduos têm este destino.

O critério recomendado nesta Seção foi desenvolvido de forma conservadora, assumindo uma hipótese que previne o sub-dimensionamento das emissões calculadas. Por este critério, a madeira adquirida é dada como integralmente destinada à oxidação, no momento em que entra na Obra. A

Obra, assim, assume o total das emissões deste insumo no seu primeiro uso, mesmo que uma parte seja destinada a outros usos após sua utilização na Obra, tais como outras Obras, ou destinações diversas no mercado. Coerente com este conceito, a madeira adquirida pela Obra que tenha tido uso anterior não deve ter suas emissões contabilizadas.

A emissão do uso da madeira deve ser contabilizada conforme os procedimentos seguintes:

a) Madeira plantada adquirida

- As emissões do uso da madeira originada de florestas plantadas com fins comerciais são consideradas renováveis. Enquadram-se nesta categoria a madeira de espécies nativas plantadas com fins comerciais e a de espécies exóticas como pinus e eucalipto.
- A madeira plantada adquirida pela Empresa deve ser computada na categoria “Emissões de fontes renováveis”, no momento da sua entrega na Obra.
- O cálculo deve ser feito assumindo que o total do Carbono contido na madeira é oxidado e convertido em CO₂e, como ocorre no processo de queima ou degradação aeróbia.

b) Madeira nativa adquirida

- É considerada madeira nativa toda aquela originada da vegetação nativa, colhida com autorização legal.
- A madeira nativa adquirida pela Empresa deve ser computada como Emissões de GEE consideradas no Inventário, no momento da sua entrega na Obra.
- No caso de madeira nativa originária de operações de manejo sustentável de florestas nativas, as emissões correspondentes podem ser classificadas como de fonte renovável, desde que haja a devida certificação pela CERFLOR, FSC ou outra entidade reconhecida.
- O cálculo deve ser feito assumindo que o total do Carbono contido na madeira é oxidado e convertido em CO₂e, como ocorre no processo de queima ou degradação aeróbia.

c) Madeira usada adquirida

- É considerada a madeira adquirida ou recebida pela Obra que tenha sido usada anteriormente, em outras Obras ou atividades.
- As emissões da madeira reutilizada não devem ser contabilizadas no Inventário.

Na eventualidade de uso de madeira originária de supressão de vegetação da própria Obra, as emissões já são consideradas na atividade de supressão, devendo-se ter o cuidado de evitar a dupla contagem no seu uso.

10. Cálculos das emissões

10.1. Conceito geral

Um Inventário de Emissões de GEE é basicamente realizado através do monitoramento de um conjunto de variáveis denominadas Dados de Atividade, que são grandezas determinantes de emissões de GEE. Suas quantidades são medidas em um período, em geral o ano, sendo expressas em (quantidade / ano). Os Dados de Atividade, uma vez medidos, são multiplicados por Fatores de Emissão, expressos em (tCO₂e / unidade) do dado de atividade¹⁹, resultando na quantidade de emissões de GEE ocorrida no período.

A quantificação das emissões de cada fonte é feita conforme a seguinte fórmula conceitual:

$$EFI = DAF_i . FEF_i$$

onde:

EF_i significa **Emissão de GEE da Fonte i**

DAF_i significa **Dado de Atividade da Fonte i**, é a variável determinante de emissões de GEE que será efetivamente medida²⁰ na fonte i, resultando em determinada quantidade por unidade de tempo, geralmente por ano.

FEF_i significa o **Fator de Emissão de Gases de Efeito Estufa adotado para a Fonte i**, expresso em tCO₂e / unidade DA.

Ocorre frequentemente uma questão de análise dimensional, na qual o Fator de Emissão adotado é referido a determinada dimensão do Dado de Atividade, e o monitoramento deste são feito em outra dimensão. Nestes casos, há que se acrescentar um fator de conversão FC, a fórmula geral passando a ser:

$$EFI = DAF_i . FC . FEF_i$$

Fatores de emissões de GEE são definidos cientificamente, através de cálculos estequiométricos ou outros, com confirmação empírica em laboratórios ou medições esporádicas em instalações de grande escala. Várias entidades se dedicam à construção destes fatores, disponibilizando-os para uso geral.

¹⁹ Exemplificando: para se definir as emissões oriundas da queima de determinado combustível, o monitoramento será do consumo do combustível, em toneladas/mês. Este consumo será multiplicado pelo fator de emissões daquele combustível, expresso em tCO₂e/t combustível

²⁰ Exemplos: quantidade de combustível consumida, quantidade de aço aplicado, quantidade de resíduo tratado

Destaca-se neste contexto o IPCC²¹, braço científico da ONU para mudanças climáticas, que mantém e divulga um grande banco de fatores de emissão internacionalmente utilizados em inventários, projetos de créditos de carbono e outras finalidades. Outras entidades, usualmente ligadas à área ambiental ou a determinados setores da indústria, calculam e divulgam fatores com foco mais específico.

Pelo princípio da precisão, deve-se utilizar no Inventário o fator de emissão disponível, de fonte reconhecida, que reflita o mais precisamente possível a situação inventariada.

Alguns fatores flutuam ao longo do tempo, como, por exemplo, o da energia elétrica adquirida da rede no Brasil. Outros estão sujeitos a mudanças metodológicas de cálculo. Novos fatores mais precisos podem surgir ao longo do tempo, resultantes de considerações regionalizadas, setoriais, ou mesmo de novas metodologias científicas.

O Usuário deverá proceder à verificação periódica dos fatores de emissão utilizados no Inventário, de forma compatível com a periodicidade do mesmo (anual, no mínimo).

Os elementos acima poderão ser sujeitos a um processo de verificação por 3a. parte, como descrito no item 13.3 deste Guia. Por esta razão, é fundamental manter registrada a origem de todos os dados utilizados, com a identificação e localização dos respectivos documentos, que poderão ser solicitados pelos auditores contratados para o processo.

Veja exemplo na página 51

10.2. Formas de cálculo de emissões na Construção Civil

Este guia considera algumas alternativas para o cálculo das emissões da Obra, conforme esquematizado no diagrama da página seguinte.

a. Inventário de Emissões de GEE

Para o Inventário propriamente dito, este Guia oferece duas opções ao usuário:

- Alternativa 1: Inventário por índices

Inventário realizado por meio de índices associados a determinados elementos da Obra, como grupos orçamentários ou outros agrupamentos, como por exemplo: fundações, estrutura, fechamentos ou vedações, instalações elétricas ou hidráulicas, esquadrias, revestimentos etc.

²¹ IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

EXEMPLO

Exemplo de cálculo de emissões para uma fonte específica:

- fonte: piso de cerâmica branca 20x20 do Fabricante F,
- área aplicada: 31,00 m² por unidade,
- obra: 4 unidades/andar, em 3 torres com 18 andares tipo cada

Na fórmula geral

$$EF = DAF \cdot FC \cdot FEF$$

temos, no caso em foco, trabalhando com 5 casas decimais:

- $DAF = 6.696,00000$

o dado de atividade escolhido para medir esta fonte é a área de aplicação da cerâmica, expressa em m², que é de 6.696 m² no total da obra;

- $FC = 0,01273$

neste caso, é necessário converter a área de aplicação em toneladas de material, através da densidade deste material, que é de 0,01273 t/m², segundo informação do Fabricante F;

- $FEF = 0,73100$

o fator de emissões da cerâmica adotado no Inventário é de 0,731 tCO₂e / t cerâmica, segundo informação do Fabricante F, que calcula de forma correta a pegada de carbono de seu produto;

Resultado para esta fonte, aplicando os termos na fórmula geral:

- $EF = 62,31049 \text{ tCO}_2\text{e}$

que significa o total de emissões de GEE atribuídos ao piso cerâmico, no total da obra.

O Inventário total da obra consiste na somatória de cálculos análogos ao exemplo acima, para todas as fontes consideradas.

Os índices agrupam as emissões dos materiais e serviços contidos em cada elemento, e fazem sentido para empresas que operam com alto grau de padronização, replicando diversas vezes as mesmas soluções construtivas. Nestes casos, índices obtidos em alguns inventários podem ser extrapolados para outros, desde que as condições técnicas se mantenham. Nesta circunstância podem também ser utilizadas as relações quantitativas de materiais e serviços obtidos na fase orçamentária.

No entanto, já que o Inventário tem uma característica *ex-post* em relação à atividade de construção, o uso de índices com base em dados orçamentários ou em históricos de outras obras torna necessária a aferição em relação à realidade física, por critério estatístico. Esta aferição deverá ser feita por meio de levantamentos das quantidades efetivas de materiais e serviços em amostras adequadamente dimensionadas, dependendo da dispersão observada. Neste caso, a metodologia estatística utilizada para a aferição deverá ser relatada no Inventário e será parte integrante deste sendo, inclusive, sujeito a verificação por parte independente.

A quantificação das emissões de um grupo por meio de índice é feita conforme a seguinte fórmula conceitual:

$$EGI = DAGi \cdot IGI$$

onde:

EGi significa **Emissão de GEE do Grupo i**

DAGi significa **Dado de Atividade do Grupo i**, é a variável que determina a dimensão do Grupo i

IGi significa o **Índice de Emissão de Gases de Efeito Estufa adotado para o Grupo i**, expresso em tCO₂e / unidade DAGi.

- Alternativa 2: Inventário direto

Em casos de baixo grau de padronização, ou por preferência do Inventariante, o Inventário poderá ser feito diretamente sobre a realidade ocorrida na Obra, com base nas quantidades de materiais e serviços efetivamente adquiridos e aplicados em todos os casos, conforme descrito em (10.1).

A vantagem da Alternativa 1, caso possível, é de permitir o trabalho com volume menor de dados.

Veja exemplo na páginas 53 e 54

EXEMPLO

estrutura de orçamento da empresa	tCO ₂ e/m ² médio das obras da empresa	% do grupo sobre o total	% acumulado
1. superestrutura - concreto	50,82	30,11%	30,11%
2. infraestrutura - fundações	23,10	13,68%	43,79%
3. alvenarias e vedações	19,30	11,43%	55,22%
4. superestrutura - armações	11,53	6,83%	62,05%
5. azulejos e cerâmicas - pisos e paredes	8,40	4,97%	67,02%
6. contrapisos - cimentados	5,91	3,50%	70,53%
7. esquadria de alumínio	5,23	3,10%	73,62%
8. impermeabilização	4,90	2,91%	76,53%
9. revestimentos de argamassas externas	4,33	2,56%	79,09%
10. esquadrias de ferro	4,31	2,56%	81,65%
11. gesso liso - paredes	4,10	2,43%	84,07%
12. elevadores	3,28	1,94%	86,02%
13. pintura	3,16	1,87%	87,89%
14. movimento de terra	3,15	1,86%	89,75%
15. instalações elétricas	2,94	1,74%	91,49%
16. instalações hidráulicas	2,24	1,33%	92,82%
17. revestimentos de argamassas	2,20	1,30%	94,12%
18. operação de canteiro	1,57	0,93%	95,05%
19. drywall	1,45	0,86%	95,91%
20. mármore e granitos	1,35	0,80%	96,71%
21. gesso liso - tetos	1,10	0,65%	97,36%
22. forros falsos	0,86	0,51%	97,87%

continua na pág. 54

EXEMPLO

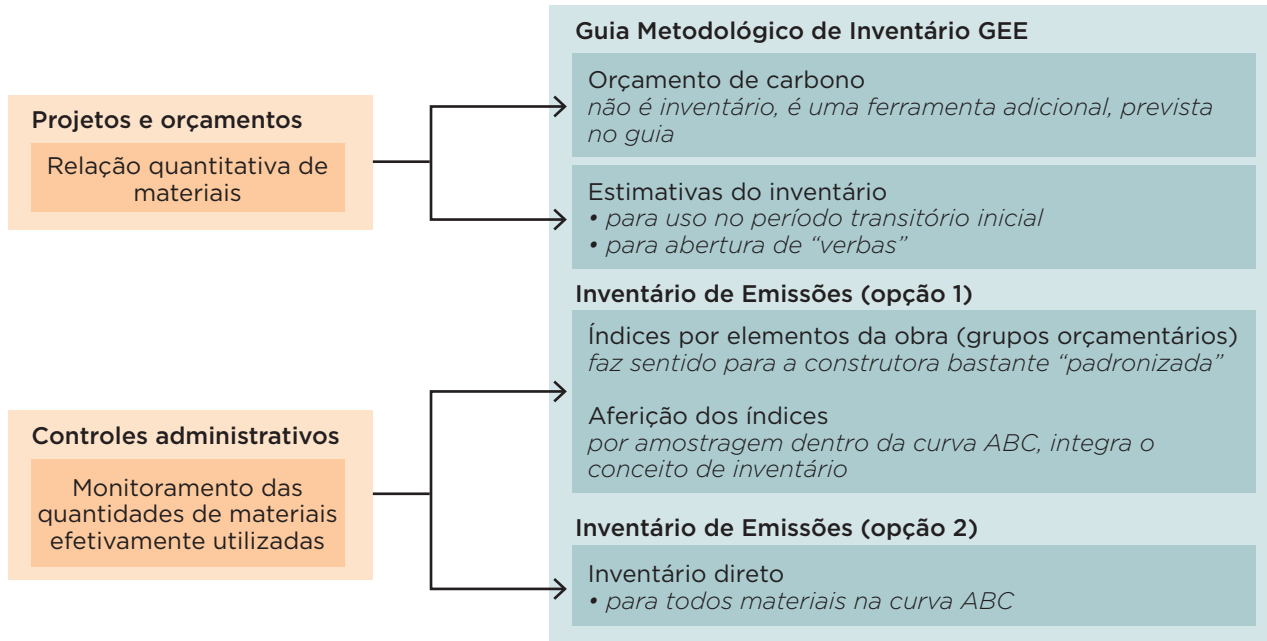
continuação da pág. 53

estrutura de orçamento da empresa	tCO ₂ e/m ² médio das obras da empresa	% do grupo sobre o total	% acumulado
23. serviços complementares	0,81	0,48%	98,35%
24. aparelhos sanitários	0,54	0,32%	98,67%
25. equipamentos e ferramentas	0,52	0,31%	98,98%
26. revestimento cerâmico externo	0,40	0,24%	99,21%
27. vidros	0,28	0,16%	99,38%
28. madeiras em acabamentos	0,18	0,10%	99,48%
29. instalação de canteiro	0,16	0,10%	99,58%
30. estrutura metálica	0,13	0,08%	99,66%
31. pessoal permanente	0,13	0,07%	99,73%
32. outros revestimentos de fachada	0,12	0,07%	99,80%
33. superestrutura - formas e escoramentos	0,10	0,06%	99,86%
34. esquadria de madeira	0,07	0,04%	99,90%
35. outras instalações	0,05	0,03%	99,93%
36. outros revestimentos	0,04	0,02%	99,95%
37. cobertura	0,04	0,02%	99,97%
38. projetos e serviços técnicos	0,03	0,02%	99,99%
39. gastos gerais	0,02	0,01%	100,00%
40. mão de obra	0,00	0,00%	100,00%
41. ar condicionado	0,00	0,00%	100,00%
Total	168,80	100,00%	

b. Orçamento de Carbono

Já o Orçamento de Carbono²² é uma ferramenta adicional ao Inventário, como definido na Seção 4. É naturalmente elaborado com base na relação quantitativa de materiais, derivada da fase de projetos e orçamentos da Obra, uma vez que é uma atividade *ex-ante* à atividade de construção.

O uso do Orçamento de Carbono pode dar suporte ao Inventário de Emissões de GEE de algumas formas, descritas no item 4.2 deste Guia.



10.3. Definição de fatores de emissão de fabricação de materiais

As emissões da fabricação dos materiais aplicados nas Obras são em geral muito relevantes. Como os fatores de emissão a serem utilizados devem refletir da melhor forma a realidade inventariada, este Guia recomenda que as Empresas busquem fatores de emissões específicos junto a seus fornecedores.

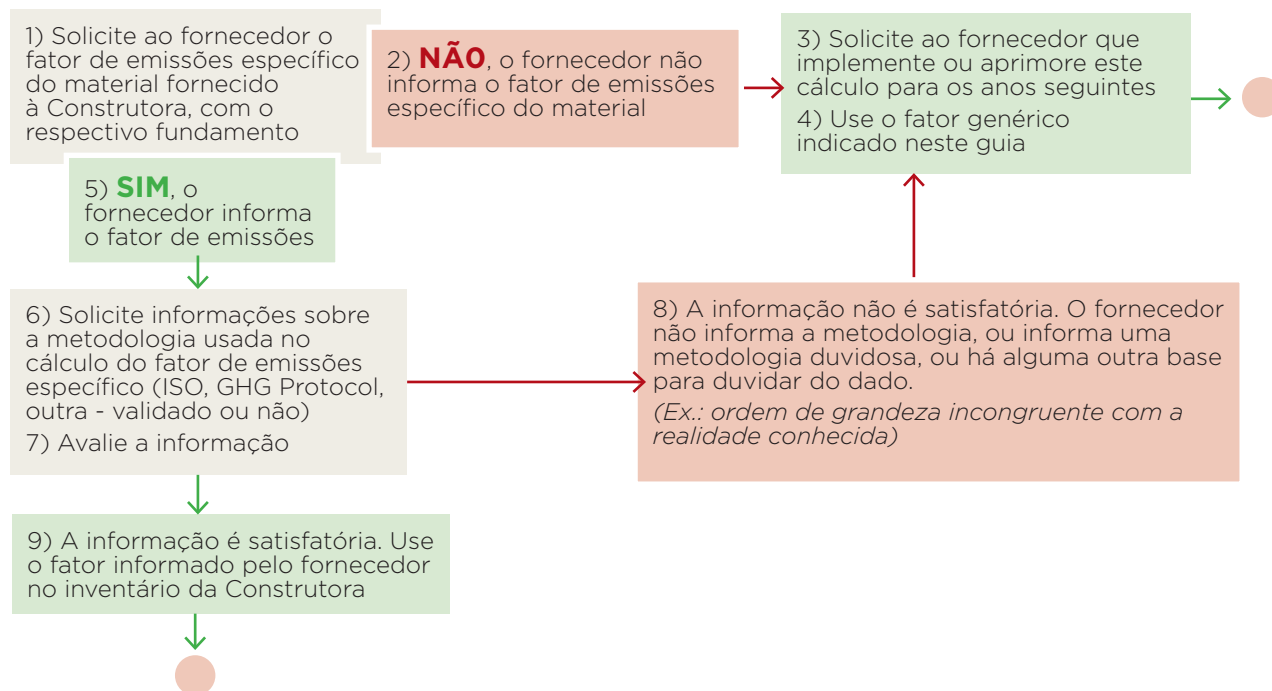
²² Comumente denominado em inglês como Carbon Budget

Estes fatores de emissão devem seguir o conceito de pegada de carbono dos respectivos produtos, ou seja, devem conter todas as emissões ocorridas na cadeia integral de produção, desde a extração dos materiais primários, todas as fases de beneficiamento e transformação e as fases de transporte que ocorrem até a entrega do item para uso pelas Obras.

Além de contribuir com a melhora da precisão do inventário de GEE, tal atitude impacta positivamente a cadeia de valor da Construção Civil.

Segue a ferramenta para busca de fatores de emissão específicos:

Ferramenta 3 - fatores de emissão específicos



Veja exemplo na páginas 57 e 58

EXEMPLO

FATORES DE EMISSÃO UTILIZADOS EM 2012		
Material	tCO ₂ e/t	Fonte do Fator
Aço	0,539	Dado de Fornecedor - siderúrgica (Escopos I e II) + Dado de Fornecedor - mineradora (Escopo III)
Alumínio	4,200	ABAL, 2011
Argamassa	0,081	Dado de Fornecedor
Asfalto	0,076	Universidade de Bath, 2011
Cerâmica	0,731	Dado de Fornecedor
Cimento Branco (Clinker)	0,850	Cement Sustainability Initiative (CSI)
Cimento CPII (Clinker)	0,583	Dado de Fornecedor
Cimento CPV (Clinker)	0,770	Dado de Fornecedor
Cobre	0,840	Universidade de Bath, 2011
Diesel	3,140	BEN, 2012
Elevadores	1,677	Dado de Fornecedor - fabricante (Escopo I e II) + Dado de Fornecedor - siderúrgica (Escopo III)
Energia Elétrica	0,069	MCT, 2012
Esmaltes	0,001	Universidade de Bath, 2008
Ferro	1,350	IPCC, 2006
Gasolina	2,510	GHG Brasil, 2011
Gesso	0,380	Universidade de Bath, 2011
Granito	0,700	Universidade de Bath, 2011
Instalações Elétricas	0,002	Construtora, 2011
Instalações Hidráulicas	0,003	Construtora, 2011
Laminado Melamínico	4,190	Universidade de Bath, 2011

continua na pág. 58

EXEMPLO

continuação da pág. 57

FATORES DE EMISSÃO UTILIZADOS EM 2012		
Material	tCO ₂ e/t	Fonte do Fator
Latão	2,640	Universidade de Bath, 2011
Louças	0,731	Dado de Fornecedor
Mármore	0,130	Universidade de Bath, 2011
Material Polimérico	3,310	Universidade de Bath, 2011
Metais	0,547	Dado de Fornecedor
Nylon	9,140	Universidade de Bath, 2011
Policarbonato	7,620	Universidade de Bath, 2011
Polietileno	2,540	Universidade de Bath, 2011
Polipropileno	3,430	Universidade de Bath, 2011
PVC	1,750	Dado de Fornecedor
Textil	3,900	Universidade de Bath, 2011
Tintas	2,910	Universidade de Bath, 2011
Vidro	0,110	CETESB

10.4. Estimativas de Itens não analíticos

Algumas atividades das Obras são contratadas em pacotes fechados, nos quais determinadas instalações ou segmentos são contratados por empreitada, ou regime *turn-key*. Nestes casos, os dados de atividade são controlados apenas pelo aspecto financeiro, ou “por verba”, não sendo disponíveis de imediato as quantidades de materiais utilizados, para efeito do cálculo do respectivo Escopo 3.

Caso as quantidades de materiais aplicados não seja informada pelo fornecedor, o usuário deverá utilizar as relações quantitativas de materiais utilizadas nos Orçamentos de Carbono, como previsto no item 4.2 deste Guia, prosseguindo normalmente no cálculo de emissões com base nestas quantidades.

10.5. Cálculo das emissões de transporte

O cálculo das emissões de transporte deve ser feito segundo o seguinte critério:

- **Escopo 1**

Sendo o transporte realizado por veículos próprios ou locados, portanto com emissões localizadas no Escopo 1, a Empresa utilizará como dado de atividade o próprio consumo, ou seja, controlará a quantidade de combustível consumida na Obra nesta fonte e a utilizará para calcular as emissões, aplicando diretamente o Fator de Emissões escolhido, para cada combustível.

- **Escopo 3**

Sendo o transporte realizado por terceiros, na ausência de dados sobre consumo efetivo de combustíveis, os dados de atividade serão:

- a carga transportada;
- a distância percorrida;

escolhendo os fatores de emissão que partem destes dados para calcularem as emissões correspondentes, para cada modal utilizado.

10.6. Fontes de informação de fatores de emissão sugeridas

Para o uso de fatores de emissão genéricos, este Guia recomenda as fontes abaixo. Deve-se avaliar a atualização desses fatores de emissão por parte das entidades responsáveis.

Fonte emissoras	Referência para fatores de emissão confiáveis
Poder de Aquecimento Global dos diferentes Gases de Efeito Estufa	IPCC Second AR (1995)
Combustão estacionária de diesel	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Combustão móvel de diesel	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Combustão estacionária de Biodiesel	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Combustão móvel de Biodiesel	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Combustão móvel de gasolina automotiva	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Combustão móvel de Álcool etílico anidro	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Oxidação (queima ou compostagem) da madeira	Inventário Cetesb, 2010

continua na pág. 59

continuação da pág. 58

Fonte emissoras	Referência para fatores de emissão confiáveis
Combustão móvel de querosene	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Desmatamento	Inventário florestal ou IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Energia Elétrica no Sistema Interligado Brasileiro	MCTI - Ministerio de Ciencia, Tecnologia e Inovação
Transporte de materiais	Defra - Department for Food and Rural Affairs - UK
Viagens aéreas	Defra - Department for Food and Rural Affairs - UK
Fabricação do cimento aplicado	CSI - Cement Sustainability Initiative, para fator de emissão do clínquer (na falta de informação considerar teor de clínquer de 100%)
Fabricação do aço aplicado	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Basic Oxygen Furnaces, Electric Arc Furnaces, e Open Hearth Furnaces)
Fabricação de alumínio	Relatorio de sustentabilidade da ABAL 2010 - Emissões de CO ₂ eq/t Alumínio na cadeia de valor do alumínio - Brasil
Fabricação do asfalto aplicado	IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001.
Fabricação de cerâmica	CADEIA DA CERÂMICA DE REVESTIMENTO - BIRD - 2009 , http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/a_transformacao_mineral_no_brasil/P43_RT69_Perfil_da_Ceramica_de_Revestimento.pdf
Fabricação do cal aplicado	IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001.
Fabricação do gesso aplicado	Inventory of Carbon & Energy (ICE), version 2.0, University of Bath, 2011
Fabricação de PVC	University of Bath, UK - 2010
Fabricação de tintas	University of Bath, UK - 2010
Fabricação do vidro aplicado	IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

11. Análise de Incertezas

Este Guia recomenda que seja realizada uma análise de incertezas baseada em um intervalo de confiança de 95%, sendo atribuída uma porcentagem de incerteza a cada uma das etapas do processo, para cada uma das fontes de emissão que compõem o inventário.

A composição de diferentes elementos será realizada pelo método de propagação do erro, através do qual a incerteza de um conjunto é dada pela raiz quadrada das somas dos quadrados das incertezas de cada elemento, expressa em porcentagem, de acordo com a fórmula genérica:

$$I_{conjunto} = \sqrt{I_{elemento\ 1}^2 + I_{elemento\ 2}^2 + \dots + I_{elemento\ n}^2}$$

Em que:

$I_{conjunto}$ = porcentagem de incerteza atribuída a determinado conjunto de elementos (dentro do intervalo de confiança de 95%)

$I_{elemento}$ = porcentagem de incerteza associada a cada elemento

Os cálculos deverão ser realizados conforme a periodicidade escolhida para o Inventário, em todos os níveis.

11.1. Incerteza nas emissões de uma fonte individual

As incertezas devem ser inicialmente calculadas para cada fonte de emissões, em cada Obra.

Para cada fonte, em cada Obra, os cálculos dos volumes de GEE das fontes de emissão seguem roteiros com determinadas etapas de execução, como indicado abaixo:

- coleta dos dados de atividade;
- lançamento dos dados de atividade num sistema de cálculo;
- conversão dos dados de atividade na variável sobre a qual se aplica o fator de emissão;
- aplicação de fatores de emissão.

Para o cálculo de incerteza em uma fonte individual cada uma das etapas acima é considerada um elemento e a emissão da fonte é considerada como sendo o conjunto.

Assim, para uma fonte individual em uma Obra deverá ser aplicada a fórmula:

$$I_{\text{fonte individual}} = \sqrt{I_{\text{coleta de dados}}^2 + I_{\text{lançamento}}^2 + I_{\text{conversão}}^2 + I_{\text{fator de emissão}}^2}$$

Em que:

$I_{\text{fonte individual}}$ = porcentagem de incerteza atribuída à fonte individual (dentro do intervalo de confiança de 95%)

$I_{\text{etapa de cálculo}}$ = porcentagem de incerteza associada a cada elemento

11.2. Incerteza nas emissões de uma Obra

Para se obter o fator de incerteza nas emissões de GEE de uma Obra, é feita uma ponderação das Incertezas (em %) de cada fonte daquela Obra, obtidas no item 11.1, usando como peso as emissões associadas a cada uma delas (em número absoluto), segundo a seguinte fórmula:

$$I_{\text{obra}} = \frac{\sqrt{(I_{f1} \cdot E_{f1})^2 + (I_{f2} \cdot E_{f2})^2 + \dots + (I_{fn} \cdot E_{fn})^2}}{(E_{f1} + E_{f2} + \dots + E_{fn})}$$

Em que:

I_{obra} = porcentagem de incerteza atribuída ao inventário de emissões de uma Obra (dentro do intervalo de confiança de 95%) (%)

I_{fn} = porcentagem de incerteza associada a cada fonte de emissão (%), calculada como indicado no item (11.1)

E_{fn} = total de emissões de determinada fonte, em número absoluto (ex. t de CO₂e)

11.3. Incerteza nas emissões das Empresas

Para o cálculo de fator de incerteza do inventário anual de uma empresa, deve-se calcular primeiramente a incerteza de cada fonte de emissão no agregado das Obras em andamento, depois calcular a incerteza do inventário consolidado, considerando a composição das incertezas das fontes agregadas. O processo se dá em dois passos.

Primeiro passo: calcular a incerteza de cada fonte, agregando as Obras em andamento:

$$I_{\text{fonte } n} = \sqrt{I_{fn \text{ obra } 1}^2 + I_{fn \text{ obra } 2}^2 + \dots + I_{fn \text{ obra } n}^2}$$

Em que:

$I_{\text{fonte } n}$ = porcentagem de incerteza atribuída a uma determinada fonte (n) de emissão no agregado das Obras em andamento (dentro do intervalo de confiança de 95%) (%)

$I_{fn \text{ obra } i}$ = fator de incerteza da fonte n, na Obra (i) selecionada (%)

Segundo passo: calcular a incerteza do inventário de emissões da Empresa:

Para determinar a incerteza do inventário de emissões da Empresa, utiliza-se a composição das incertezas agrupadas de cada fonte, como obtidas no Passo 1 acima, ponderadas pelas emissões agrupadas das mesmas fontes:

$$I_{\text{empresa}} = \frac{\sqrt{(I_{f1} \cdot E_{f1})^2 + (I_{f2} \cdot E_{f2})^2 + \dots + (I_{fn} \cdot E_{fn})^2}}{(E_{f1} + E_{f2} + \dots + E_{fn})}$$

Em que:

I_{empresa} = porcentagem de incerteza atribuída ao inventário anual de emissões de uma Empresa (dentro do intervalo de confiança de 95%) (%)

I_{fn} = porcentagem de incerteza associada a cada fonte de emissão, no agregado das Obras (%)

E_{fn} = emissão da fonte de emissão, no agregado das Obras, em número absoluto (ex. t de CO₂e)

11.4. Incertezas recomendadas para uso nos passos acima

		coleta de dados				lançamento no sistema		conversão			fatores de emissão	
		medição direta equipamento específico	medição direta equipamento genérico	por documento de terceiros	por estimativa	automático	manual	não é necessário converter	conversão dimensional	conversão para outra unidade	específicos	genéricos
escopo 1	Consumo de combustíveis	0,2%	0,5%	0,8%	3,0%	0,2%	1,5%	0,2%	0,4%	1,5%	0,5%	2,0%
	Remoção de vegetação	0,4%	1,5%	2,0%	5,0%	0,2%	1,5%	0,4%	0,8%	2,5%	1,5%	5,0%
	Tratam efluentes e resíduos	0,3%	0,5%	1,5%	4,0%	0,2%	1,5%	0,3%	0,7%	2,0%	1,2%	4,0%
	Outros processos	0,2%	1,0%	2,0%	4,0%	0,2%	1,5%	0,3%	0,5%	1,5%	0,8%	3,0%
escopo 2	Energia adquirida	0,1%	0,2%	1,2%	4,0%	0,2%	1,5%	0,1%	0,2%	0,6%	0,5%	1,5%
escopo 3	Consumo de combustíveis	0,2%	0,5%	1,0%	5,0%	0,2%	1,5%	0,2%	0,8%	2,0%	0,5%	2,0%
	Destinação efluentes e resíduos	0,2%	0,7%	2,0%	5,0%	0,2%	1,5%	0,4%	0,8%	3,0%	1,2%	4,0%
	Fabricação de materiais	0,2%	0,5%	1,0%	4,0%	0,2%	1,5%	0,3%	0,6%	n/a	1,0%	4,0%
	Frete de materiais	0,2%	0,4%	1,0%	4,0%	0,2%	1,5%	0,3%	0,5%	2,0%	0,5%	2,0%
	Emissões renováveis	0,2%	0,5%	0,8%	3,0%	0,2%	1,5%	0,2%	0,4%	2,0%	0,5%	2,0%
	Reflorestamento	0,5%	2,0%	4,0%	8,0%	0,2%	1,5%	0,4%	1,0%	4,0%	1,5%	5,0%

Importante destacar que de acordo com IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4), o grau de incerteza quanto ao poder de aquecimento global direto (Direct GWP) dos GEE que não o CO₂ é de $\pm 35\%$, dentro do intervalo de confiança de 90%. Foi estabelecido que o poder de aquecimento global de CO₂ é o valor de referência considerado absoluto, com poder de aquecimento global (AGWP – Absolute Global Warming Potential) igual a 1. Este valor contém um nível de incerteza estimado pelo IPCC em $\pm 15\%$.

Contudo, a adoção dos graus de incerteza devida aos GWP (Global Warming Potential) dos gases do inventário levaria, pela sua dimensão, a um valor de incerteza composta que prejudicaria a visão dos demais componentes. Como este fator de incerteza é inerente a todos os inventários, indicamos que não seja utilizado.

12. Índices de Intensidade

Este Guia Metodológico recomenda que as Empresas calculem alguns indicadores que possam refletir a intensidade de emissões de GEE das atividades do Setor.

Indicadores que podem ser adotados, de forma facultativa, pelas Empresas:

a) emissões por faturamento da empresa (critério adotado pelo Índice CO₂ da BM&FBovespa):

- tCO₂e / mil R\$ faturados*

b) emissões por VGV

- tCO₂e / mil R\$ de VGV

c) emissões por área edificada:

- tCO₂e / m²

d) emissões por unidade:

- tCO₂e / unidade

e) outros indicadores específicos por tipo de Obra, a critério da empresa:

- empreendimentos residenciais;
- empreendimento comerciais,
 - salas,
 - lajes;
- estruturas
 - pré-moldados, edificações,
 - pré-moldados, galpões;
- outras categorias, conforme;

f) outros indicadores internos, a serem utilizados no sistema de gestão de cada empresa.

*No caso das emissões associadas ao faturamento, a informação do indicador (a) acima deverá ser acompanhada das correspondentes considerações sobre a composição da carteira de Obras da Empresa.

13. Ações direcionadas para a redução de emissões

13.1. Redução de emissões de GEE

O Inventário de Emissões de GEE é a métrica que serve como base para um processo de gestão das emissões destes gases. É claro, porém, que o objetivo de todo o processo vai além de medir as emissões: é reduzi-las, contribuindo positivamente para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Esta redução será decorrente de um processo de gestão da Empresa sobre suas emissões, composto por ações direcionadas, a serem empreendidas ao longo do tempo. Os resultados serão refletidos na gradual redução do Inventário e dos seus indicadores.

Este Guia recomenda que as Empresas desenvolvam ações direcionadas para a redução das emissões de GEE consideradas em seus Inventários, nos três Escopos.

As ações direcionadas para redução de emissões não fazem parte do Inventário de GEE propriamente dito, mas devem ser descritas no Relatório do Inventário de forma a refletir adequadamente os esforços empreendidos pela Empresa neste sentido, inclusive os resultados pretendidos e obtidos, refletidos nos dados do Inventário.

Para efeito de caracterização e descrição, as ações de redução de Emissões de GEE serão denominadas de Projetos. Para a caracterização de cada Projeto, a Empresa deverá considerar os seguintes elementos:

- a. âmbito: limites de atuação do Projeto, e fonte emissora a que se refere e sua localização nos Escopos do Inventário;
- b. linha de base: emissões calculadas no âmbito do Projeto, na ausência da ação direcionada, ano a ano;
- c. linha da ação: emissões calculadas no âmbito do Projeto, resultantes da operação do mesmo, ano a ano;
- d. redução de emissões: calculadas ano a ano, pela expressão $(d) = (b) - (c)$.

Eventuais projetos de remoção de Gases de Efeito Estufa da atmosfera realizados nas próprias Obras poderão ser incluídos nesta categoria.

Caso deseje realizar uma caracterização mais completa, este Guia recomenda a aplicação da norma:

- ABNT NBR ISO 14.064-2:2007 - Gases de efeito estufa: Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa.

13.2. Créditos de Carbono sobre a redução de emissões de GEE

Os Projetos de redução de emissões definidos em (13.1) poderão ser objeto de emissão de Créditos de Carbono em diferentes plataformas, tais como o CDM - Clean Development Mechanism do UNFCCC, ou o VCS - Verified Carbon Standard.

A proposição do Projeto de Créditos de Carbono pela Empresa, sua aprovação e registro junto à entidade escolhida, a emissão dos respectivos Créditos ano a ano e a respectiva comercialização deverão ser descritas do Relatório do Inventário de Emissões de GEE, em Seção própria.

13.3. Compensação de emissões de GEE

A Empresa poderá apoiar atividades externas às Obras no sentido de reduzir as emissões globais de GEE. Isto poderá ser feito mediante a aquisição de Créditos de Carbono de diferentes tipos emitidos por terceiros, ou através do investimento em atividades próprias, com esta finalidade.

Ações neste sentido não terão o efeito de reduzir diretamente as emissões do Inventário da Empresa, mas deverão ser informadas pela Empresa como um esforço no sentido de mitigar os efeitos das emissões de suas atividades.

Para caracterização e descrição destas ações, a empresa deverá considerar os seguintes elementos:

No caso de aquisição de Créditos de Carbono:

- a. **plataforma emissora dos Créditos:** identificação da entidade utilizada;
- b. **projeto originador dos Créditos:** identificação, localização e proprietário do empreendimento onde se desenvolve a ação de redução de emissões de GEE ou remoção dos mesmos;
- c. **quantificação das reduções ou remoções:** quantidades envolvidas no processo;
- d. **contabilização:** ano a ano, nas competências temporais da efetiva ocorrência do efeito físico de redução ou remoção, de forma a evitar a antecipação de efeitos futuros;
- e. **outros elementos relevantes:** conforme a natureza da atividade considerada.

No caso de investimentos próprios, deverão ser utilizados os mesmos critérios para Projetos descritos em (13.1) acima.

As ações de compensação de emissões de GEE não fazem parte do Inventário de GEE propriamente dito, mas devem ser descritas no Relatório do Inventário de forma a refletir adequadamente os esforços empreendidos pela Empresa neste sentido.

13.4. Emissões ao longo da vida útil do imóvel

Várias ações podem ser tomadas visando à redução das emissões ao longo da vida útil dos produtos de um empreendimento imobiliário, após a entrega das chaves ao usuário, portanto posterior ao ciclo de atividades objeto deste Guia.

A eficiência energética oferecida pelo imóvel é um importante exemplo, sendo um dos principais pontos de avaliação de certificações como a certificação LEED ou o processo AQUA, as mais utilizadas no Brasil. Outros aspectos, além do energético, poderão ser considerados na avaliação do impacto destas ações. Em geral, serão ações relacionadas às características de projeto e especificações dos materiais correspondentes.

Ações neste sentido não terão o efeito sobre o Inventário de missões de GEE como definido neste Guia, nem o correspondente efeito de compensação, mas podem ser informados quando de interesse da Empresa. Para efeito de caracterização e descrição destas ações, a Empresa deverá considerar os seguintes elementos:

- a. **identificação da ação**
- b. **âmbito:** limites de atuação do ação;
- c. **período de análise:** tempo de vida útil considerado na análise;
- d. **linha de base:** emissões calculadas para o âmbito definido, na ausência da ação direcionada;
- e. **linha da ação:** emissões calculadas no âmbito definido, resultantes da ação direcionada;
- f. **redução de emissões:** calculadas ano a ano, pela expressão $(f) = (e) - (d)$.

As ações direcionadas para redução de emissões de GEE ao longo da vida útil do produto não fazem parte do Inventário de GEE da Obra conforme este Guia, mas podem ser descritas no Relatório do Inventário de forma a refletir adequadamente os esforços empreendidos pela Empresa neste sentido.

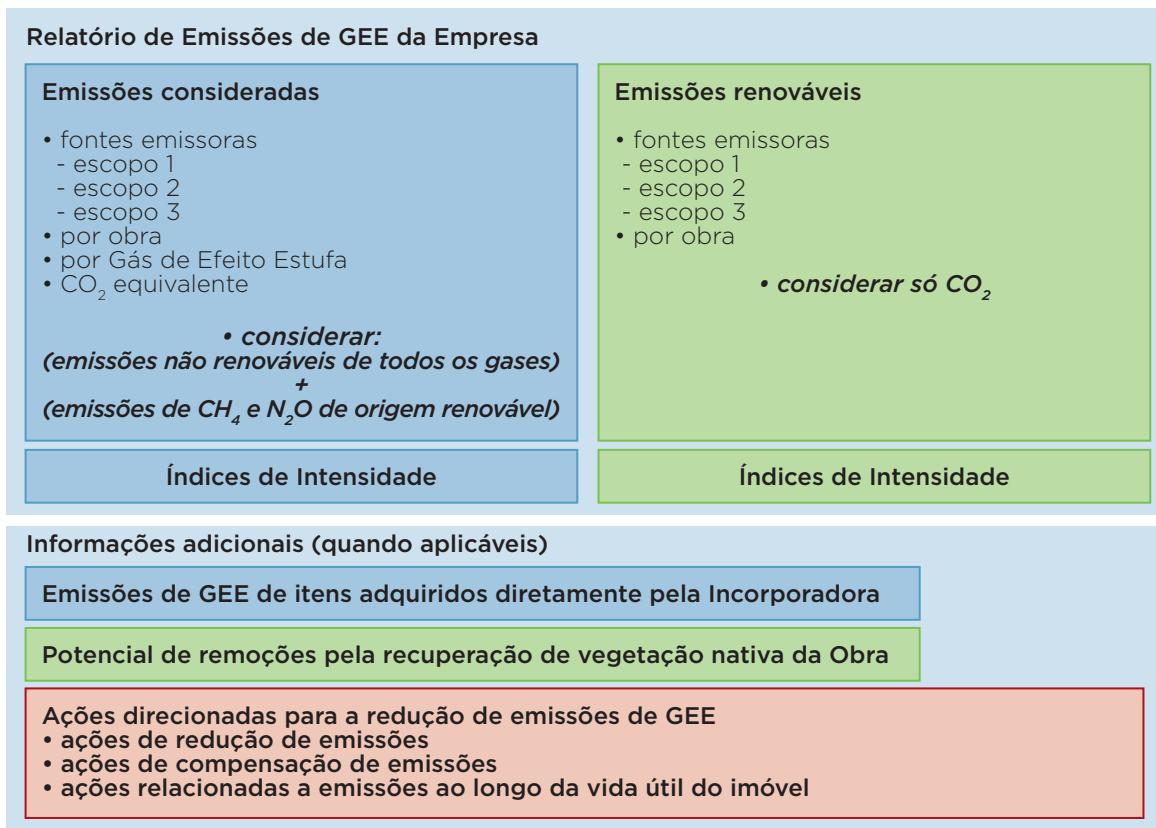
As certificações associadas às ações em foco podem, também, ser informadas no mesmo tópico.

14. Relatório do Inventário de Emissões de GEE

14.1 Relatório do Inventário

A empresa inventariante deve preparar um relatório de emissões corporativas de GEE para atender às demandas para as quais foi preparado, inclusive com vistas a uma possível verificação por parte independente.

Para alinhar a apresentação de diferentes inventários do setor da Construção Civil, este Guia Metodológico recomenda que o relatório seja anual, com a seguinte estrutura básica:



Outros tópicos recomendados para o Relatório Anual do Inventário de GEE das Empresas:

- dados gerais: identificação da empresa, período considerado, equipe responsável pelo Inventário;
- descrição da empresa e suas atividades no período considerado;
- ano-base do Inventário;
- limites organizacionais adotados;
- limites operacionais adotados;
- evolução do Inventário sobre o ano anterior e sobre o ano-base, inclusive as considerações correspondentes, com base na evolução da composição da carteira de Obras da Empresa;
- análise de incertezas;
- ações direcionadas à redução de emissões, inclusive informações sobre Créditos de Carbono.

14.2. Efeitos dos volumes e da composição das carteiras de Obras

Alguns cuidados especiais devem ser tomados no relatório do Inventário e na sua comunicação, devido às oscilações naturais nas carteiras de obras das Empresas.

a) **Volume de atividades**

O volume de Obras desenvolvidas pelas Empresas do setor de Construção Civil tem uma oscilação natural. Em decorrência, o valor absoluto das emissões de GEE nos Inventários anuais das Empresas apresentarão variações ao longo do tempo, que podem ser significativas.

Este Guia recomenda que o relatório do Inventário de GEE e as demais comunicações relativas a mesmo contenham considerações adequadas para explicar as circunstâncias que dão causa às variações das emissões decorrentes dos volumes gerais de atividades da Empresa.

b) **Composição da Carteira de Obras**

Outra causa de oscilação do Inventário, seja em valor absoluto, seja em indicadores, é a composição da carteira de Obras de uma Empresa, uma vez que a intensidade de emissões varia significativamente entre os vários segmentos e tipos de Obras que compõem o universo da Construção Civil.

Também as circunstâncias específicas de cada Obra, tais como sua localização, ou sua forma de contratação, particularmente a existência ou não de itens adquiridos diretamente pela Incorporadora e assim não considerados nos Inventários das Empresas (item 8.1 acima), afetam a intensidade de emissões de forma significativa.

Os efeitos combinados dos fatores acima resultam em emissões e indicadores que podem variar ao longo do tempo, independente dos esforços das Empresas no sentido da gestão de suas emissões.

Este Guia recomenda que o relatório do Inventário de GEE e as demais comunicações relativas a mesmo contenham considerações adequadas para explicar as circunstâncias que dão causa às variações dos volumes e indicadores de emissões decorrentes da composição da carteira de Obras da empresa.

15. Verificação do Inventário por Parte Independente

A verificação do inventário por “3a. parte”, ou por “parte independente”, é um procedimento que tem por objetivo garantir a qualidade e a transparência do trabalho realizado e relatado.

A verificação é feita em relação às Normas adotadas para a realização do Inventário, que no caso da Construção Civil serão as Normas Gerais indicadas no item 1.2, e também este Guia Metodológico.

A verificação pressupõe a contratação, pela empresa, de uma entidade ou empresa verificadora independente e idônea, não envolvida na elaboração do Inventário.

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

- a) qualidade da estrutura adotada, incluindo a identificação, caracterização e alocação das fontes emissoras consideradas,
- b) qualidade dos fatores e parâmetros utilizados para cálculo das emissões, principalmente os fatores de emissão indicados na Seção (9) acima,
- c) qualidade dos dados de atividade levantados, conforme indicado na Seção (9) acima,
- d) qualidade da contabilização e totalização.

Os itens (a), (b) e (d) são normalmente realizados através do exame, pela verificadora contratada, da documentação e dos registros mantidos pelo elaborador do Inventário, enquanto que o item (c) é realizado pelo confronto dos dados utilizados no Inventário com a documentação que lhes deu origem, normalmente por um processo de amostragem, utilizando técnicas e boas práticas de auditoria.

Para finalidades da verificação por 3a. parte é especialmente importante que na construção do Inventário seja mantida a rastreabilidade dos dados utilizados.

Deve-se levar em conta que a decisão de validar um Inventário pode ser tomada a qualquer tempo, mesmo após a sua conclusão, razão pela qual este Guia recomenda que a rastreabilidade seja sempre mantida, desde o início.

A Norma usualmente adotada pela validadora contratada é:

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



realização

SindusCon  **SP**
o Sindicato da Construção



 **GOVERNO DO ESTADO**
SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente

apoio

CAIXA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA