SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO
DE UMA ESTRATÉGIA INDUSTRIAL BRASILEIRA
PARA ECOMONIA DE BAIXO CARBONO

Caderno 1

Nota Técnica Mensuração, Relato e Verificação de Inventários Bottom-up de Gases de Efeito Estufa no Brasil

© 2012 – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI
Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, desde que seja citada a fonte.

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
GVces - Fundação Getúlio Vargas - Centro de Estudos em Sustentabilidade

Supervisão
Alexandre Comin – MDIC
Maria Luisa Campos Machado Leal - ABDI

Equipe Técnica da ABDI
Carla Naves – Gerente
Claudionel Campos Leite – Coordenador
Cássio Marx Rabello Da Costa - Especialista
Adriana Torres - Assistente Projetos
Willian Cecílio de Souza - Assistente Projetos

Coordenadora Geral
Carla Maria Naves Ferreira
Gerente de Projetos

Gerência de Comunicação ABDI
Oswaldo Buarim Junior

Supervisão da Publicação
Joana Wightman
Coordenadora de Comunicação

Equipe Técnica MDIC
Demétrio Florentino de Toledo Filho Assistente Técnico

Equipe Técnica FGV
Mario Monzoni
Guarany Osório
Alexandre Gross
Beatriz Kiss
Gabriel Pinheiro Lima
Gustavo Velloso Breviglieri
Mariana Bartolomei
Pedro Canelas

Revisão de texto
GVces - Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
Setor Bancário Norte Quadra 1 – Bloco B – Ed. CNC
70041-902 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3962-8700
www.abdi.com.br

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Esplanada dos Ministérios, Bloco "J"
70053-900 - Brasília, DF,
Tel.: (61) 2027-7000
www.desenvolvimento.gov.br

FGV - Fundação Getúlio Vargas – Centro de Estudos em Sustentabilidade - GVces
Av. 9 de Julho, 2029 - Bela Vista
01313-902 – São Paulo - SP
Tel.: (11) 3799-7777
www.fgv.br

República Federativa do Brasil
Dilma Rousseff
Presidenta

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Fernando Damata Pimentel
Ministro

Heloísa Guimarães Menezes
Secretária de Desenvolvimento da Produção do MDIC

Alexandre Comin
Diretor do Departamento de Competitividade Indústria da Secretaria de Desenvolvimento da Produção

Beatriz Martins Carneiro
Coordenadora-Geral de Análise da Competitividade e Desenvolvimento Sustentável

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
Mauro Borges Lemos
Presidente

Maria Luisa Campos Machado Leal
Otávio Silva Camargo
Diretores

Carla Maria Naves Ferreira
Gerente de Projetos

Claudionel Campos Leite
Coordenador do Complexo de Eletrônica

Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV/EAESP
Mario Monzoni
Coordenador Geral do GVces

Guarany Osório
Coordenador do Programa Política e Economia Ambiental - Centro de Estudos em Sustentabilidade - GVces

APRESENTAÇÃO

É cada vez maior a responsabilidade de todos os países para redução de gases de efeito estufa (GEE). O Brasil assumiu essa responsabilidade ao aprovar a Lei 12.187/2009, que trata da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), comprometendo realizar um conjunto de ações governamentais e setoriais visando à mitigação e a adaptação aos efeitos da mudança do clima.

A partir da Conferência de Copenhague, Dinamarca, realizada em dezembro 2009, o Brasil estabeleceu cinco segmentos em que atuará para diminuir a emissão de GEE: redução do desmatamento da Amazônia e também do Cerrado; investimento em energia limpa, como os biocombustíveis; substituição da produção de carvão original de desmatamento por carvão de florestas plantadas, e a utilização do plantio indireto na agricultura. Com isso, espera-se que o país reduza entre 36,1% e 38,9% da sua emissão de gases de efeito estufa até 2020.

Com a PNMC deu-se início à elaboração de Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima, regulamentados pelo Decreto nº 7.390/2010. Em 2011 foi determinada a elaboração dos seguintes Planos Setoriais: Indústria; Mineração; Transporte e Mobilidade Urbana; e Saúde. Esses planos, bem como os elaborados anteriormente, subsidiarão a revisão do Plano Nacional de Mudança do Clima de 2012.

O Plano Setorial de Reduções de Emissão da Indústria (Plano Indústria) é de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior – MDIC e abrange a Indústria de Transformação, Bens de Consumo Duráveis, Química Fina, Base, Papel e Celulose e Construção Civil.

O objetivo do Plano Indústria é preparar a indústria nacional para o novo cenário que já se desenha, em que a produtividade-carbono, que equivale a intensidade de emissões de gases de

efeito estufa por unidade de produto, será tão importante quanto a produtividade do trabalho e dos demais fatores para definir a competitividade internacional da economia.

O Plano Indústria adotou como referência a meta de redução de emissões de processos industriais e uso de energia de 5% em relação ao cenário tendencial (Business As Usual) projetado para 2020.

Considerando que, tanto no que se refere às emissões diretas quanto aquelas oriundas do Subsetor Energético, poucos setores industriais concentram a maior parte de emissões de GEE. O Plano Indústria propõe que, numa primeira fase, os setores que são responsáveis pela maior parte das emissões sejam focalizados de forma particular.

Com isso, e considerando ainda o estabelecido na Lei 12.187/2009, foi proposto incluir inicialmente os seguintes setores:

- *Alumínio*
- *Cal*
- *Cimento*
- *Ferro-gusa e aço*
- *Papel e celulose*
- *Química*
- *Vidro*

Em conjunto, esses setores foram responsáveis, em 2005, por quase 90% das emissões diretas de GEE da Indústria de Transformação e por mais da metade das emissões derivadas da queima de combustíveis fósseis na indústria. Em 2009, o peso destes setores no Valor Bruto da Produção industrial foi de aproximadamente 19%, embora inclua apenas pouco mais de 5% das empresas industriais.

O Plano Indústria realizará estudos de linhas de base e cenários tendenciais de emissões, levantamento de tecnologias de baixo carbono e oportunidades de mitigação nas cadeias produtivas dos setores considerados e estabelecerá canal permanente de comunicação entre indústria e governo para identificar obstáculos à melhoria de gestão de carbono e encaminhar medidas para superá-los. A partir do estabelecimento dessas pré-condições será possível preparar a indústria para novos avanços na quantificação dos resultados de mitigação.

Inicialmente o foco das ações setoriais do Plano Indústria será a indústria de Alumínio, Cimento, Papel e celulose e Química, seguidos pela indústria de Ferro e Aço, Cal e Vidro, em 2013, e com a incorporação progressiva de todos os demais setores da Indústria de Transformação até 2020.

Para cumprimento das metas estabelecidas no Plano Indústria para o ano de 2012, o Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior – MDIC e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI celebraram convênio para a realização do Estudo Técnico que irá subsidiar a elaboração de uma estratégia industrial brasileira para economias de baixo carbono para a indústria de Alumínio, Cimento, Papel e celulose, Química e Automotivo.

Para a elaboração das Notas Técnicas, que constituem o Estudo, foi contratada a Fundação Getúlio Vargas. O Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces) coordenou uma série de reuniões e workshops setoriais buscando levantar e estruturar as informações relevantes sobre os assuntos para a elaboração das seguintes Notas Técnicas .

- *Nota Técnica Mensuração, Relato e Verificação de Inventários Bottom-up de Gases de Efeito Estufa no Brasil.*
- *Nota Técnica Papel e Celulose.*
- *Nota Técnica Subsetor Cimento.*
- *Nota Técnica Química.*
- *Nota Técnica Alumínio.*
- *Nota Técnica Eficiência de Motores de Automóveis de Passeio.*

Assim, este caderno contempla a Nota Técnica Mensuração, Relato e Verificação de Inventários Bottom-up de Gases de Efeito Estufa no Brasil.

Este trabalho constitui importante contribuição do MDIC e da ABDI para a estruturação e consolidação da estratégia nacional para economia de baixo carbono.

SUMÁRIO EXECUTIVO

Mensuração, Relato e Verificação (MRV)

Para implementação das propostas contidas no Plano da Indústria Nacional, é necessário que existam informações de emissões de gases de efeito estufa (GEE) das indústrias nacionais para construção, acompanhamento e avaliação das futuras metas de redução de emissões de GEE aplicadas aos diversos setores industriais. Apesar da evolução na prática de elaboração e relato voluntário de inventários de emissões de GEE por parte do setor privado brasileiro, não há um banco de inventários de emissão bottom-up consolidado e disponível para todos os subsetores da indústria nacional, tornando a análise das emissões algo parcial e subjetivo neste momento.

Dentre os elementos necessários à construção deste banco de dados de emissões nacional figuram a padronização metodológica, o estabelecimento de critérios precisos de relato e um processo amplo de capacitação técnica. Além destes, é necessário prever um processo de sistematização desta informação, assim como de sua validação. Também deve ser promovida a capacitação dos diversos atores envolvidos, englobando um período de adaptação.

Para estruturação dos processos relativos aos inventários de emissões de GEE do Plano Indústria, deve-se considerar os seguintes elementos: mensuração das emissões (M); relato dos inventários para os gestores públicos (R) e verificação dos dados (V). Desta forma, compõe-se o MRV de inventários. Finalmente, deve-se agregar aos MRV uma estrutura de governança para garantir o desenvolvimento dos procedimentos e cumprimento das metas do Plano.

SUMÁRIO

1. Importância da Mensuração, Relato e Verificação (MRV) de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para a Governança Climática Global **13**

2. Elementos necessários para implementação de um MRV bottom-up nacional **21**

3. Recomendações para implementação de um MRV bottom-up nacional **25**

Anexo I - Diretrizes para a elaboração de inventários corporativos **37**

Anexo II - Exemplo de formulário **45**

Referências **49**

1. Importância da Mensuração, Relato e Verificação (MRV) de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para a Governança Climática Global

Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, sigla em inglês) concordaram no Plano de Ação de Bali, firmado em 2007, em considerar um conjunto de responsabilidades "mensuráveis, relatáveis e verificáveis" (MRV), tais como: compromissos de mitigação nacionalmente apropriados ou ações implementadas por todos os países desenvolvidos; ações de mitigação nacionalmente apropriadas (NAMA, em inglês) por parte de países em desenvolvimento; e tecnologia, financiamento e capacitação para o suporte dessas ações. Esses compromissos, ações e apoio formariam o núcleo das responsabilidades de mitigação dos países no âmbito de um acordo internacional pós-2012, e a exigência de que sejam realizadas de forma mensurável, relatável e verificável sugere um nível de especificidade e importância que vai além de obrigações firmadas anteriores no âmbito da UNFCCC.

A mensuração, relato e verificação tomados em conjunto, impactam em como as obrigações são definidas, como são financiadas e implementadas, e como as partes avaliam uns aos outros na entrega dessas obrigações, tornando o conceito de MRV uma fonte crítica de transparência, credibilidade e eficácia em um acordo climático pós-2012. Portanto, o processo de MRV exerce funções essenciais no âmbito das negociações internacionais sobre mudanças climáticas. Essas funções são:

Funções de prestação de contas:

- *Permitir a avaliação do progresso dos países desenvolvidos em direção aos compromissos de mitigação;*
- *Permitir a avaliação da implementação das ações de mitigação por parte dos países desenvolvidos;*
- *Permitir a avaliação da implementação das ações de mitigação por parte dos países em desenvolvimento;*

- *Permitir a avaliação da oferta de tecnologia, financiamento e capacitação para prover suporte às ações de mitigação e adaptação (principalmente por parte dos países desenvolvidos).*

Funções facilitadoras:

- *Catalisar a coordenação e o planejamento de mitigação e apoio entre e dentro dos países;*
- *Facilitar a partilha de informações sobre as opções de mitigação eficazes e seu custo dentro e entre países;*
- *Melhorar a capacidade da Conferência das Partes (COP) para avaliar a eficácia do acordo;*
- *Estabelecer o nexo das ações de mitigação propostas pelos países em desenvolvimento com as fontes de tecnologia, financiamento e capacitação.*

Apesar dos avanços citados, nem a natureza das obrigações (compromissos, ações e apoio) nem do MRV é definida explicitamente no Plano de Ação de Bali. Nesse sentido, posteriormente, houve o Acordo de Copenhague (2009), que resultou na comunicação de promessas de metas por parte de países desenvolvidos e de Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMA, em inglês) comunicadas pelos países em desenvolvimento ao secretariado da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC, em inglês). Todavia, houve uma grande diversidade de abordagens e metodologias para o estabelecimento de metas e objetivos de redução de emissões. Assim, o Acordo de Copenhague (2009) e os Acordos de Cancún (2010) têm aumentado a necessidade de uma abordagem consistente para a elaboração de relatórios e contabilização das reduções de GEE associadas com a diversidade das metas e das NAMA. Embora os Acordos de Marrakesh estabeleçam um mandato para uma uniformidade dos sistemas nacionais de contabilização de emissões e remoções associadas com as metas dos países desenvolvidos no âmbito do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, o futuro dos sistemas de contabilidade que levem em conta todas essas especificidades deverão ser consistentes e alinhados aos regimes pós-2012 e pós-2020.

Posteriormente, na COP 17, em Durban (2011), foi adotada a decisão que estabelece a denominada Plataforma de Durban. Na ocasião, houve mudança de posição dos países em desenvolvimento que criou expectativa para a inclusão de metas obrigatórias para Estados Unidos, Brasil, China e os demais países emergentes com relação ao acordo pós-2020. Isso reforça a necessidade de preparação desses países, incluindo o Brasil e seu parque industrial, para o desenvolvimento de um sistema de MRV robusto que estabeleça as condições necessárias ao País tanto para estar bem preparado para um período com maiores restrições, como para fortalecer sua competitividade e liderança internacional no período pós-2020.

1.1 O papel dos inventários bottom-up na elaboração e implementação do Plano da Indústria Nacional

As dificuldades apresentadas no nível internacional, relativas ao estabelecimento de diferentes compromissos de redução de emissões e às incertezas intrínsecas aos métodos mais utilizados na quantificação dessas emissões também aparecem em nível nacional. Antes de entrar no contexto brasileiro é importante ressaltar que outros países em desenvolvimento, por exemplo, Índia e China comunicaram em 2011 ao Secretariado da UNFCCC, suas intenções de metas voluntárias de redução de emissões baseadas em emissões relativas, diferindo da estratégia brasileira:

- *Índia – pretende reduzir entre 20 e 25% a intensidade de suas emissões de CO2 por unidade de PIB até o ano 2020, em comparação ao nível de 2005.*
- *China - pretende reduzir entre 40 e 45% a intensidade de suas emissões de CO2 por unidade de PIB até o ano 2020, em comparação ao nível de 2005.*

O Brasil estabeleceu uma meta voluntária nacional de redução de emissões baseada em valores absolutos, que considera o prazo até o ano de 2020 para atingir a redução de 36,1% a 38,9% das emissões projetadas. É importante salientar, que na esfera nacional também existe uma diversidade de iniciativas subnacionais que apresentam diferentes tipos de abordagens legais. Nos últimos anos, foram estabelecidos diversos marcos regulatórios estaduais e municipais que dispõem de metas e abordagens não alinhadas à Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC Lei 12.187/2009). Isso evidencia o desafio de implementação de políticas públicas na área de clima que abranjam os três níveis de governo. Como exemplo, destaca-se o caso do Estado e do Município de São Paulo, que possuem políticas aprovadas com a definição de metas de redução de emissões quantificáveis, conforme segue a tabela comparativa com a meta nacional (Tabela 1).

TABELA 1. COMPARATIVO ENTRE METAS NACIONAL, DO ESTADO E DA CIDADE DE SÃO PAULO.

Políticas Sobre Mudança de Clima	Nacional (PNMC) Lei 12.187/2009	Estado de São Paulo (PEMC) Lei 13.798/2009	Município de São Paulo Lei 14.933/2009
Meta (compromissos) de redução de emissões	Reduzir entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020 (Artigo 12)	20% de redução das emissões de CO2eq até o ano de 2020, com base no ano de 2005 (Artigo 32, § 1°)	30% de redução das emissões de CO2eq até o ano de 2012, com base no ano de 2005 (Artigo 5°)

Essa tabela demonstra que o percentual e a metodologia para o estabelecimento de metas diferem entre a PNMC e as políticas subnacionais em destaque. As diferentes metas de redução que vêm sendo estabelecidas de forma independente tornam a tentativa de alinhamento entre as políticas públicas um desafio técnico e político, que deve ser considerado na construção de

um MRV robusto que servirá de base para o monitoramento e a implementação de regulamentação de emissões em nível nacional.

Além da prática de quantificação dessas emissões em nível nacional, a abordagem conhecida como top-down, utilizada no MRV de compromissos internacionais, existe hoje no mundo uma série de iniciativas voltadas à elaboração e publicação de inventários no nível organizacional (chamados de bottom-up), voltadas principalmente para o setor privado e cuja abordagem permite uma maior precisão no cálculo das emissões de GEE. Essa melhora em qualidade é possível porque o cálculo pode ser realizado com medições diretas por meio de sensores instalados diretamente nas fontes de emissão ou, mais comumente, a partir de dados de atividade coletados na fonte ou unidade operacional da organização, ou seja, no nível do consumo final da energia ou no ponto de emissões relativas ao processo de transformação de uma dada matéria.

No caso de regulamentações nacionais e subnacionais, principalmente àquelas voltadas ao controle de emissões de GEE das organizações, a abordagem de MRV bottom-up é imprescindível, pois apenas ela permite um MRV com o grau de detalhamento necessário à implementação e monitoramento de qualquer tipo de instrumento de comando e controle, ou de incentivos positivos.

Igualmente, considerando os processos internos de produção na indústria nacional, cabe ressaltar o importante papel do inventário de GEE para a gestão das operações, sendo este uma ferramenta poderosa para a identificação de oportunidades de melhoria da eficiência energética e da eficiência nos processos produtivos, bem como de logística nos diversos setores produtivos. A contabilização das emissões consiste, portanto, em uma prática positiva para qualquer empresa de qualquer setor, como etapa fundamental para a inovação e redução de custos e, consequentemente, aumento da competitividade da indústria nacional.

A competitividade no âmbito internacional é também fator determinante para fomentar a disseminação do MRV de emissões em todos os setores. O custo dos produtos é ainda hoje o maior diferencial de competitividade internacional, no entanto, a agenda climática vem ganhando cada vez mais importância tanto nos âmbitos público como privado. Evidências disso são as diversas discussões a respeito da urgência no desenvolvimento de uma economia de baixo carbono no âmbito global. Desta forma, a intensidade carbônica dos produtos comercializados internacionalmente tem sido cada vez mais considerada na tomada de decisão de gestores privados e públicos, já havendo inclusive mercados com diversas restrições a produtos intensivos de emissões de GEE. A elaboração de inventários permitirá à indústria nacional o cálculo e o relato de seus indicadores de intensidade carbônica, que evidenciarão sua eficiência carbônica apontada como benchmark em diversos setores.

Por esse motivo, um dos principais objetivos do Plano Indústria é a criação de uma estrutura nacional para monitoramento, relato e verificação de emissões de GEE das empresas (MRV bottom-up). Por meio do estabelecimento dessa estrutura, estarão disponíveis as condições

técnicas e institucionais para que a indústria possa realizar, a partir de seus inventários corporativos, uma gestão de suas emissões de GEE, visando a transição do cenário atual para uma economia de baixo carbono no País e, desta forma, garantindo a continuidade do desenvolvimento competitivo do setor industrial brasileiro com uma visão de longo prazo.

A uniformização na prática da elaboração e relato de emissões corporativas de GEE proposto pelo Plano Indústria possibilitará o alinhamento e a rastreabilidade entre os esforços de mitigação de emissões organizacionais e o total de emissões do País. Além disso, facilitará a priorização de investimentos em setores e processos específicos com vistas a fomentar a competitividade internacional destes, baseado em uma menor intensidade carbônica de seus produtos. Desta forma, criam-se, em última instância, as condições necessárias para a implementação e monitoramento da PNMC de forma transparente, consistente e integral.

1.2 Importância da geração de um banco de dados

A construção de um banco de dados com informações detalhadas das emissões de GEE das instalações será absolutamente necessária para garantir coerência e consistência na gestão das emissões, seja pelos instrumentos de comando e controle, mecanismos de mercado, seja pelos incentivos que possam vir a ser implementados. Transparência e coerência serão características imprescindíveis para a participação ativa do setor privado brasileiro e, consequentemente, o sucesso do Plano Indústria.

A existência de um banco de dados de emissões de GEE nacionais viabilizará uma análise realista do impacto dos diversos setores industriais nas emissões totais do Brasil a partir de sua intensidade carbônica, identificando aqueles setores com maior e menor contribuição. Cabe ressaltar que, independentemente da parcela de emissões que corresponde a cada setor, será imprescindível a contabilização e relato das emissões de todos os setores para possibilitar o enquadramento em instrumentos de incentivos positivos que venham a ser adotados dentro do Plano Indústria. Esse banco de dados abrangente, a ser construído ao longo dos anos, poderá ser utilizado para identificar concretamente os setores da indústria mais e menos emissores, tornando o critério de representatividade nas emissões nacionais mais aplicável para fins de harmonização da legislação com a realidade desses setores.

Além disso, esse banco de dados de emissões poderá ser utilizado como base para o processo de elaboração dos inventários regionais, sendo possível a obtenção de dados mais precisos, em intervalos de tempo menores (como relatos anuais, por exemplo) e com maior credibilidade. O alinhamento dos inventários bottom-up com o relato nacional consistirá em uma inovação considerável com consequências positivas para a melhora na qualidade e transparência desse relato, o que colocaria o País em outro patamar no cumprimento de compromissos assumidos internacionalmente, fortalecendo ainda mais seu papel de liderança nas negociações internacionais em mudanças climáticas.

1.3 Importância dos indicadores de intensidade carbônica

Uma das prioridades do Plano Indústria é estabelecer um processo que compatibilize a continuidade do crescimento econômico do País e o aumento da competitividade da indústria nacional com o cumprimento dos compromissos de redução de emissões de GEE colocados pelo Plano Nacional de Mudança do Clima. Esse processo passa necessariamente pela busca de maior eficiência na indústria e também pela implementação de tecnologias mais modernas e menos carbono intensivas, incentivando a redução de sua intensidade carbônica (emissões relativas), garantindo assim um crescimento econômico de baixo carbono para o País.

A preocupação com a redução da intensidade de carbono gerada nos produtos nacionais é relevante, uma vez que a substituição destes por produtos importados mais carbono intensivos poderia gerar emissões globais maiores. Esse efeito, conhecido como "vazamento de carbono", apoia-se em evidências técnicas de que boa parte da produção nacional é menos intensiva em carbono do que similares importados. Esse fato se deve, principalmente, à predominância de fontes renováveis de energia na matriz energética do Brasil.

É importante considerar que essas prioridades estabelecidas pelo governo – crescimento econômico e combate às mudanças climáticas – não são antagônicas e podem ser alcançadas por meio de estratégias inteligentes, que considerem eficiência energética, substituição de combustíveis por alternativas menos carbono intensivas, tecnologia e inovação, as quais representam uma grande oportunidade de desenvolvimento sustentável para o País.

A implementação desse plano estratégico passa por um processo gradual e pelo estabelecimento de mecanismos que considerem prioritariamente reduções relativas na intensidade carbônica da indústria.

1.4 Panorama atual do MRV bottom-up

Atualmente, apesar da evolução na prática de elaboração e relato voluntário de inventários de emissões de GEE por parte do setor privado brasileiro, não há um banco de inventários de emissão bottom-up consolidado e disponível para todos os subsetores da indústria nacional, tornando a análise das emissões algo parcial e subjetivo neste momento. Dessa forma, entende-se que as principais barreiras ao desenvolvimento do MRV no Brasil são aquelas relacionadas à criação desse banco de dados.

Entretanto, diversas empresas que já realizam seus inventários de emissões de GEE e publicam-nos em programas e iniciativas voluntárias como o Programa Brasileiro GHG Protocol e o Carbon Disclosure Project (CDP).

A elaboração de inventários de GEE para a indústria nacional dependerá de planejamento por parte das organizações regulamentadas para a capacitação de equipes técnicas para a coleta

dos dados, elaboração dos cálculos e desenvolvimento do relato final. Igualmente, pode-se considerar que as ferramentas e metodologias necessárias para a elaboração de inventários de GEE já estão bem estabelecidas internacionalmente e nacionalmente, com destaque para as utilizadas como base dos programas voluntários de relato de emissões de GEE. Dessa forma, destaca-se que referências técnicas não são barreiras consideráveis para a implementação do Plano Indústria.

2. Elementos necessários para implementação de um MRV bottom-up nacional

O presente capítulo analisa os principais pilares de sustentação para um sistema robusto de MRV bottom-up no Brasil, que permita não somente sua permanência, mas também um ganho gradual de escala e qualidade, tendo em vista sempre um processo de longo prazo e condizente com o Plano Indústria. A seguir estão descritos os componentes necessários à implementação do Plano no que tange a elaboração, relato e verificação de inventários de GEE bottom-up, distribuídos conforme os elementos de mensuração (M), relato (R) e verificação (V), assim como considerações sobre a governança dos mesmos.

2.1 Mensuração

2.1.1 Padronização metodológica

Dado que o Plano Indústria se propõe a institucionalizar uma metodologia de MRV bottom-up aplicável aos diversos setores da economia brasileira, considera-se indispensável a análise das melhores práticas em elaboração de inventários bottom-up no mundo a fim de se estabelecer um metodologia única para todo o setor da indústria. Essa padronização garantiria o alinhamento dessa iniciativa nacional com os principais esforços globais em mensuração, relato e verificação de emissões corporativas de GEE no que tange sua qualidade e credibilidade dos inventários.

Os principais objetivos em se estabelecer uma metodologia única são garantir a coerência, a consistência e a comparabilidade dos dados nacionais e internacionais e igualmente garantir diretrizes mínimas que auxiliem a indústria na elaboração de seus inventários. A continuidade do banco de dados de emissões de GEE também deve ser um fator de atenção, sendo que a metodologia escolhida para atendimento das necessidades do Plano deverá ultrapassar os

limites temporais, sendo passível de adaptações para melhoria do processo de contabilização de emissões de GEE.

2.1.2 Capacidade técnica

A implementação e manutenção de um sistema de MRV bottom-up como o proposto demandarão um arcabouço técnico-regulatório de grandes proporções, que deverá contar com a participação de profissionais de diferentes capacidades e alçadas trabalhando juntos de forma coordenada.

A fim de se permitir o cumprimento de uma futura obrigatoriedade de relato de emissões de GEE por parte das indústrias, é imprescindível a implementação e ampliação de capacidade técnica dentro e fora das organizações, abrangendo gestores públicos e privados. Essa disseminação deverá se dar por meio de um processo de treinamento de treinadores e disponibilização de guias e ferramentas como subsídio aos gestores privados.

2.1.3 Qualidade

No que tange a qualidade das informações, devem ser considerados, além dos dados coletados, os fatores de conversão utilizados (tecnicamente chamados de fatores de emissão) e os resultados das emissões calculadas em cada inventário. Para garantir essa qualidade é necessário, portanto, estabelecer os tipos de dados e fatores de emissão a serem utilizados por cada setor e/ou fonte de emissão, assim como garantir procedimentos internos de coleta e cálculo.

A aplicação de fatores de emissão (FE) específicos, ou seja, nacionais ou regionais também é de grande importância na etapa de mensuração, sendo estes elementos fundamentais para conferir maior precisão aos cálculos.

2.2 Relato

O relato das emissões e sua clara definição são peças fundamentais para um MRV bottom-up efetivo, pois permitem a sistematização da informação por uma coleta de dados padronizada, garantindo uma gestão da informação útil para o tomador de decisão. Além disso, o relato das emissões pode agregar transparência ao processo de elaboração dos inventários, promovendo a inclusão dos diversos atores e auxiliando na disseminação do conhecimento sobre mudanças climáticas no Brasil.

2.2.1 Critérios para a obrigatoriedade do relato

Um aspecto fundamental do Plano Indústria é a definição de quais serão as empresas com obrigatoriedade de relato das suas emissões de GEE, ou seja, quais setores e indústrias serão envolvidos no processo. Devem ser definidos critérios e prazos para o relato obrigatório dos

inventários de maneira imparcial e realista, visando coletar dados que representem parte significativa das emissões nacionais.

2.2.2 Definição de itens relatados

A definição de quais dados e informações devem ser relatados é fundamental para a geração de um banco de dados coerente, para uso dos tomadores de decisão, assim como para os gestores das indústrias. É fundamental a utilização de formulários padronizados, mas que permitam também considerar as particularidades de cada indústria e setor por meio de informações adicionais específicas, a fim de facilitar o entendimento e esclarecer o processo de relato, sendo útil também no acompanhamento da evolução das empresas ao longo do tempo.

2.2.3 Sistema de relato

No que diz respeito ao relato das emissões, é fundamental que haja um sistema para registro eletrônico das informações, que seja ao mesmo tempo robusto e flexível para poder englobar dados diversos das indústrias previstas no Plano Indústria, assim como poder ser integrado (e/ou integrar) a outros sistemas parecidos. Deve ser útil para gestor público pela geração de um banco de dados relevante e passível de gerar estatísticas diversas.

Aliado ao registro é necessário que seja elaborada uma estratégia de comunicação específica, focada no pleno entendimento do assunto pelos diversos atores. O registro de emissões também pode ser uma ferramenta útil tanto para as empresas quanto para os atores interessados, promovendo a disseminação de informações relativas às emissões de GEE em nível nacional.

2.3 – Verificação

Um sistema de gestão da qualidade do inventário é essencial para garantir que estes mesmos respeitem os princípios e as especificações de contabilização e relato estabelecidos pelo Plano Indústria.

O propósito da verificação consiste, portanto, em oferecer às partes interessadas confiança de que os inventários de GEE relatados no contexto do Plano Indústria apresentam informações e cálculos de emissões fiéis, verdadeiros e justos – livres de desvios materiais e eventuais conflitos de interesse – e de que estejam em conformidade com as regras de contabilização e elaboração de inventários estabelecidas. De maneira semelhante, é importante que haja a acreditação dos organismos verificadores, a qual visa garantir que as atividades de verificação de inventários de GEE estejam ocorrendo de maneira correta, justa, verdadeira e livre de conflitos de interesse.

2.4 Governança

A partir do exposto acima, para que a implementação de um sistema de mensuração, relato e verificação de inventários de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil seja viável e funcional, faz-se necessária uma estrutura de governança bem definida para a atuação dos atores envolvidos, assim como dos diversos elementos que farão parte do sistema de MRV nacional.

3. Recomendações para implementação de um MRV bottom-up nacional

A seguir são expostas recomendações para a implementação do sistema de MRV bottom-up nacional, considerando os elementos descritos na seção anterior e a viabilidade de execução dos mesmos. Assim sendo, as recomendações refletem o cenário nacional atual, e buscam tangibilizar os elementos e aspectos necessários para o bom funcionamento das etapas propostas.

3.1 Mensuração

3.1.1 Padronização metodológica

Como exposto acima, a padronização na forma de contabilização das emissões, independente da escala de um dado programa (mundial, nacional, subnacional ou organizacional) é fundamental. Para inventários top-down, também chamados de regionais, já se estabeleceu uma governança global necessária para a implantação de acordos como o Protocolo de Quioto: UNFCCC e a metodologia IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006).

Com relação às metodologias bottom-up, não há uma governança global instituindo uma padronização; no entanto há hoje um predomínio no uso das diretrizes do GHG Protocol, seja pela própria metodologia GHG Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standards, ou seja pela a norma internacional ISO 14.064-1, que foi embasada na primeira e cujas diretrizes são inteiramente alinhadas. Esse predomínio se deu por conta do caráter modular e uso livre (freeware) da metodologia, entre outras virtudes, que permitem grande flexibilidade na sua aplicação e impulsionaram uma disseminação orgânica entre organizações de todos os portes ao redor do mundo (TAbela 1).

Tabela 1. Programas de relato de emissões corporativas de GEE no mundo e metodologias utilizadas

País de aplicação	Programas de Relato de GEE Corporativo	Tipo de relato	Metodologias utilizadas
Nova Zelândia	New Zealand Trading Scheme	Obrigatório	ISO 14064-1, GHG Protocol
União Europeia	European Union -Emission Trading Scheme	Obrigatório	ISO 14064-1, GHG Protocol
Japão	Japan's Voluntary Emissions Trading Scheme	Voluntário	ISO 14064-1
EUA – estado da Califórnia	California Climate Action	Obrigatório	Metodologia utilizada pelo The Climate Registry baseada no GHG Protocol)
EUA	The Climate Registry	Voluntário	Metodologia própria baseada no GHG Protocol
Brasil	Programa Brasileiro GHG Protocol	Voluntário	GHG Protocol
México	Programa GEI de México	Voluntário	GHG Protocol
Índia	Programa GHG da Índia	Voluntário	GHG Protocol
(Mundial)	Carbon Disclosure Project (CDP)	Voluntário	GHG Protocol (uso recomendado)

Diante disto, recomenda-se que o GHG Protocol e também a norma ISO 14.064-1 (e respectiva norma brasileira, ABNT NBR ISO 14064-1) sejam as bases metodológicas para o esquema de MRV bottom-up no Brasil, visando garantir a coerência, consistência e comparabilidade entre os dados nacionais e outros internacionais. Além desse fator, é relevante considerar que, ao utilizar uma metodologia já conhecida e aplicada por diversas organizações situadas em território nacional, o processo de adaptação e disseminação do conhecimento no assunto será facilitado. O Anexo I busca ilustrar as diretrizes gerais e principais conceitos presentes nestas metodologias.

3.1.2 Capacitação técnica

Para garantir que a mensuração das emissões, ou seja, a coleta dos dados de atividade e o cálculo das emissões de GEE, ocorram da maneira mais acurada possível, será necessário capacitar diversos atores nas metodologias de cálculo (ABNT NBR ISO 14064-1 e GHG Protocol), garantindo um completo entendimento dos procedimentos de cálculo, variáveis, fatores de emissão e demais questões técnicas.

Para esse item específico, estima-se que devam ser capacitados todos os atores e esferas envolvidos em qualquer uma das etapas do MRV, conforme tabela abaixo:

Tabela 2. Detalhamento das atividades de capacitação na metodologia para elaboração de inventários bottom-up de GEE para o Plano Indústria.

Descrição da capacitação e temas abordados	Público-alvo	Quantidade de pessoas a serem capacitadas (estimativa)	Duração (estimativa)
Metodologias para a elaboração de inventários de emissões de GEEs ABNT NBR ISO 14064 (partes 1 e 2) GHG Protocol	representantes das empresas (perfil técnico/ gerencial)	2 a 3 pessoas por empresa[1]	16 horas
	equipe do Comitê Gestor	1 especialista por setor 1 técnico para cada 10 inventários	
	equipe do Órgão Executor	1 técnico para cada 10 inventários	
	equipe de acreditação de verificadores	(varia conforme o porte da empresa)	
	equipe dos organismos de verificação	5 técnicos (varia conforme o número de empresas a serem acreditadas)	

3.1.3 Qualidade

Além da padronização metodológica, faz-se necessária uma padronização dos dados e/ou tipos de dados necessários ao inventário. Recomenda-se, então, que uma equipe técnica dentro do comitê gestor (ver item 3.4 Governança) possa definir padrões para os dados de atividade a serem coletados, assim como para os fatores de emissão e métodos de cálculo a serem utilizados. Esses padrões devem ser determinados em função de cada atividade e categorias de emissão e sua relevância para o Plano.

Especificamente, quanto à definição de fatores de emissão, de acordo com as metodologias mencionadas, um cálculo de emissões preciso depende da identificação de fatores de emissão (FE) específicos para a fonte analisada. Segundo as recomendações das metodologias de cálculo de emissões de GEE, o fator de emissão mais preciso é aquele que reflete as especificidades da fonte de emissão, como seus processos e localização. Uma vez que será recomendado o desenvolvimento de inventários bottom-up no nível das instalações industriais de cada organização, fazem-se necessários o desenvolvimento e a disseminação de FE que levem essas especificidades processuais e locais em conta.

Há hoje no mundo instituições de pesquisa que desenvolvem esses fatores de emissão, assim como alguns bancos de dados públicos, sendo o mais importante deles o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC). No cenário brasileiro existem organizações públicas e

1 *No curto prazo serão capacitados apenas alguns representantes de cada empresa, porém no futuro*

privadas capacitadas elaborando trabalhos de ponta para o cálculo destes fatores. No entanto, há ainda lacunas importantes para algumas das principais fontes de emissões dos setores econômicos brasileiros. Além disso, há fatores de emissão já calculados nas instituições de pesquisa e ensino do País, porém ainda não conhecidos pelo setor empresarial ou reconhecidos pelo poder público. A falta de um banco nacional de fatores de emissão é hoje uma barreira para agregar maior qualidade aos inventários bottom-up no Brasil.

Dessa forma, a mesma equipe técnica poderia ser responsável pelo estabelecimento de um banco nacional de dados, por meio de, por exemplo, uma parceria público-privada para reunir as instituições envolvidas. Esse banco seria gerido por um órgão público responsável pela análise e validação dos fatores de emissão (FE) a serem utilizados no esquema nacional de MRV.

No caso de métodos de cálculo e de fatores de emissão, devem-se observar quais são as lacunas metodológicas e setores mais carentes de método e dados específicos. Como recomendação, são descritos abaixo alguns setores relevantes e respectivas justificativas:

a) Combustíveis: para o cálculo dos fatores de emissão de GEE por combustão, atualmente são utilizados os dados padrão do IPCC e dados de poder calorífico nacionais (provenientes do Balanço Energético Nacional). Porém, é de suma importância o desenvolvimento de FE mais específicos, principalmente para os combustíveis mais relevantes para a indústria. A construção de novos FE para combustíveis dar-se-á possivelmente com dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) em conjunto com os produtores de combustíveis nacionais, como a Petrobras. Igualmente importante é o estabelecimento de métodos de coleta de dado e cálculo específicos para alguns combustíveis que possam levar em conta as suas especificidades e seu uso pelos diversos setores industriais.

b) Energia elétrica: o Brasil dispõe de um sistema interligado de distribuição de energia elétrica – o Sistema Interligado Nacional (SIN), sendo que os FE médios por geração de energia elétrica despachada no SIN são atualmente calculados mensalmente e disponibilizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). No cálculo desses FE estão consideradas todas as fontes geradoras que utilizam o SIN para despacho da eletricidade gerada. Isso inclui as fontes geradoras de energia renovável e também as geradoras de eletricidade que possuem contratos exclusivos de venda de eletricidade a um comprador. Em função desse fato, aqueles compradores que pagam valores diferenciados para obtenção de energia renovável não podem considerar em seus inventários de emissões de GEE fatores de emissão menores (relativos apenas às emissões ocorridas para gerar a quantidade de energia comprada através da fonte renovável), pois o cálculo atual considera essa parcela no FE médio nacional. Para que sejam criados mais incentivos na compra desse tipo de energia, é necessário desenvolver uma nova metodologia e viabilizar a desagregação dos dados de geração de eletricidade. Para viabilizar o desenvolvimento de novos FE para o setor elétrico, faz-se necessária a articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e também com os responsáveis pelo SIN.

c) Processos industriais: a diversidade dos processos industriais emissores e as especificidades de cada um deles dentro de cada planta industrial merecem uma atenção especial. Em se tratando do Plano Indústria, é preciso um amplo alinhamento e

definição técnicos de quais dados devem ser coletados , como devem ser coletados, as metodologias de cálculo e/ou fatores de emissão a serem adotados por cada indústria.

3.2 Relato

3.2.1 Critérios para a obrigatoriedade do relato

Com base nos desafios e considerando também as vantagens já existentes, propõe-se uma implementação gradual da obrigatoriedade de relato que inclua todos os setores produtivos regulamentados pelo Plano Indústria. A partir de uma abordagem inclusiva, o setor industrial terá tempo hábil para se adaptar à nova regulamentação, criando um sistema robusto e disseminando o conhecimento técnico necessário de forma duradoura dentro das organizações.

O uso do critério de representatividade nas emissões nacionais ou industriais para a determinação das empresas a serem submetidas a um relato obrigatório das emissões não é possível no momento. Portanto, um critério alternativo para a implementação da obrigatoriedade de relato de inventários de GEE que se demonstra factível no momento é o critério financeiro.

O critério poderá seguir os seguintes aspectos:

i. Determinação de todos os grupos setoriais definidos na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)[2] que estão inclusos no Plano Indústria;

ii. Classificação das empresas relativas aos grupos setoriais determinados no passo anterior em tamanhos diferentes, de acordo com a média da receita operacional bruta anual dos dois últimos anos anteriores ao ano de relato.

Para essa classificação propõe-se a utilização dos mesmos parâmetros utilizados pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, conforme tabela abaixo:

Tabela 3. Classificação das organizações a partir do critério financeiro estabelecido pelo BNDES.

Classificação	*Receita operacional bruta anual [3]*
Microempresa	*Menor ou igual a R$ 2,4 milhões*
Pequena empresa	*Maior que R$ 2,4 milhões e menor ou igual a R$ 16 milhões*
Média empresa	*Maior que R$ 16 milhões e menor ou igual a R$ 90 milhões*
Média-grande empresa	*Maior que R$ 90 milhões e menor ou igual a R$ 300 milhões*
Grande empresa	*Maior que R$ 300 milhões*

2 A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional na produção de estatísticas por tipo de atividade econômica, e pela Administração Pública, na identificação da atividade econômica em cadastros e registros de pessoa jurídica. A CNAE é um instrumento fundamental na produção de informações socioeconômicas no País.
3 Classificação do porte das empresas conforme definido pelo BNDES: Circulares nº 11/2010 (PDF - 25 kB) e 34/2011 (PDF - 153 kB).

O uso da classificação determinada pelo BNDES visa alinhar critérios já estabelecidos e bem definidos para a classificação de empresas para elaboração de inventários evitando contradições e erros de interpretação no caso da implementação do Plano, incluindo a possibilidade de futuros financiamentos e restrições de crédito via instituições financeiras que utilizam os mesmos critérios de classificação. Acrescenta-se que essa abordagem possibilita ainda, a harmonização da regulamentação do Plano Indústria com outras regulamentações nacionais e internacionais que considerem o porte das empresas. Outra vantagem de sua utilização é o fato de ser dinâmica e sempre revisada, não se tornando obsoleta.

iii. A implementação gradual para a elaboração e relato de emissões de GEE de acordo com o cronograma proposto na tabela abaixo:

Tabela 4. Cronograma de implementação do Plano Indústria considerando o ano de início de relato obrigatório de inventários de emissões de GEE das organizações.

Setores	*Grande empresa*	*Média-grande empresa*	*Média empresa*
• *Alumínio* • *Cimento* • *Indústria química* • *Papel e celulose*	*2014*	*2014*	*2015*
• *Vidro* • *Cal* • *Siderurgia*	*2015*	*2015*	*2016*
• *Outros setores*	*a definir*		

Os anos propostos determinam o início do período para apresentação de relato de emissões de GEE para empresas dos respectivos setores. Os inventários relatados serão relativos aos anos-calendário imediatamente anteriores e deverão ser relatados até o dia 31 de maio de cada ano. Como exemplo, as empresas enquadradas como "Grande empresa" deverão relatar obrigatoriamente seus inventários referentes ao ano 2013 até dia 31 de maio de 2014.

iv. As Pequenas e Microempresas não deverão ser submetidas a restrições mandatórias de emissões no momento, mas poderão voluntariamente participar dos esforços nacionais e serem beneficiadas por isso no caso de instrumentos positivos da lei. Eventualmente suas emissões poderão ser estimadas por meio de uma metodologia simplificada ou de indicadores de intensidade carbônica.

Considera-se importante para a implementação efetiva dessa estratégia nacional o fomento a iniciativas voluntárias de empresas não enquadradas no cronograma definido até 2020 por meio de incentivos positivos como redução de taxas e/ou tributos nas etapas de licenciamento ambiental e créditos facilitados. Além disso, considera-se fundamental um programa federal de disseminação do conteúdo técnico necessário para o cumprimento destes objetivos.

Uma vez definidas as empresas englobadas no escopo de obrigatoriedade dentro do Plano Indústria, é altamente recomendável que estas relatem suas emissões de forma desagregada, em nível da instalação. Nesse caso, torna-se necessária a definição precisa do que é considerado como uma instalação, sendo a abordagem jurídica a mais recomendável, como, por exemplo,

através do CNPJ. No caso de instalações exclusivamente comerciais (escritórios, lojas de varejo, armazéns, etc), as emissões poderiam ser relatadas de forma voluntária.

3.2.2 Definição de itens relatados

O principal aspecto ao se definir os itens de relato deve ser a relevância das informações prestadas, ou seja, as informações devem ser úteis para seus utilizadores. No caso específico das emissões, é importante definir o nível de detalhamento das informações a serem relatadas, sendo que algumas categorias de fonte são particularmente relevantes para a indústria, e, portanto, podem ter dados detalhados (como processo produtivo utilizado e características do combustível); da mesma maneira, outras categorias de fonte são menos relevantes e não precisam de dados detalhados (por exemplo, somente as emissões totais).

Recomenda-se que seja montado um corpo técnico dentro do comitê gestor (ver item 3.4. Governança) com especialistas de cada setor industrial para a definição precisa dos itens, levando em conta a relevância para o Plano Indústria e para a gestão pública. Esses itens deverão ser baseados em um formulário de formato genérico para toda a indústria em que seriam adicionadas informações específicas por setor e atividade. O Anexo II mostra um exemplo de um modelo de formulário, cujas informações requeridas podem ser complementadas para cada setor e atividade.

3.2.3 Sistema de relato

É de suma importância que seja disponibilizado um registro eletrônico de emissões para o relato dos dados pela empresa, assim como para a gestão das informações pelo gestor público. Essa ferramenta deve, portanto, facilitar o processo de relato dos inventários, além de reunir as informações relevantes em um banco de dados centralizado, otimizando o uso das informações tanto por parte do gestor privado quanto do gestor público.

Entre as funções importantes do registro temos:

- *A criação de um banco de dados sólido, atualizado e abrangente de emissões bottom-up de GEE, o qual será útil para futuras decisões no âmbito das políticas públicas voltadas para mitigação desses gases e priorização de investimentos;*
- *Auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para mitigação de GEE;*
- *Preparar as organizações brasileiras para um possível acordo global vinculante de restrições de emissões após o ano de 2020;*
- *Integrar aos esforços de outros Planos Setoriais da PNMC para o cumprimento da meta de redução de emissões nacional.*

Por meio de uma interface restrita às organizações inventariantes, devem estar disponíveis os itens de relato do inventário para preenchimento pelas organizações. A interface restrita tam-

bém deverá possuir um acesso exclusivo aos gestores públicos, para a utilização dos dados em pesquisas e na geração de estatísticas relevantes à tomada de decisão. Igualmente deverá comportar uma interface aos organismos verificadores para que sejam feitas análises e a verificação dos dados preenchidos.

Além disso, esse registro poderá, eventualmente disponibilizar à sociedade dados relevantes relativos às emissões de GEE das organizações, por estatísticas específicas e dados agregados (por setor) por exemplo, contribuindo para um processo transparente e inclusivo, que também será fundamental para a disseminação do conhecimento sobre mudanças climáticas no País.

A seguir são listados alguns elementos importantes no processo de construção e algumas características que o sistema deverá ter:

- *Fornecedor de tecnologia da informação (TI): deve-se buscar uma empresa que tenha tanto a capacidade de desenvolver o sistema como também a disponibilidade para prover a manutenção e atualização deste. Os técnicos da empresa selecionada devem ser capacitados na metodologia de inventários de GEE para melhor compreensão do assunto e maior eficiência no processo de construção do sistema.*
- *Devem ser analisados e consultados os diversos registros de emissões existentes atualmente no mundo, como: Registro Público do Programa Brasileiro GHG Protocol, CRIS – Climate Registry Information System (The Climate Registry, EUA), Registro Público do Estado de Minas Gerais. Essa consulta é de suma importância para mapeamento de boas práticas e aprendizado.*
- *O banco de dados deve ser criptografado e com sistemas de segurança da informação para garantir a integridade das informações armazenadas.*
- *O sistema deverá permitir acesso de diferentes perfis de usuários (empresas, verificadores, administrador dos dados etc.), levando em consideração as respectivas permissões de acesso aos dados.*
- *É importante que o sistema tenha compatibilidade com outros sistemas já existentes, sendo possível a interação entre diferentes bancos de dados no futuro.*

É igualmente imprescindível que os esforços para o estabelecimento desse sistema estejam em consonância com outros sistemas já existentes e/ou que estejam previstos dentro de outros órgãos federais e que contemplem essa temática. Isso visa encontrar sinergias, poupar duplos esforços e evitar incompatibilidades futuras, sejam da tecnologia de informação utilizada, seja dos dados coletados em si.

3.3 Verificação

Por se tratar de um item essencial para garantir qualidade e precisão dos dados relatados nos inventários das empresas, recomenda-se a implementação de um sistema de verificação por terceira parte e acreditação dos organismos verificadores como pilar de credibilidade do esquema nacional de MRV.

Define-se "verificação por terceira parte" como uma avaliação independente realizada por pessoa(s) ou organização(ões) competente(s) e independente(s) acerca da completude e exatidão do inventário de GEE bottom-up de uma organização inventariante e sua conformidade com critérios previamente estabelecidos. O objetivo principal da verificação por terceira parte é assegurar a credibilidade do inventário de GEE de uma organização, sendo necessária a criação de critérios mínimos de verificação.

A acreditação é um processo de avaliação da precisão e da capacidade técnica do trabalho de cada organismo de verificação, de forma a garantir a consistência e a qualidade do processo de verificação exercitado.

Os atores envolvidos nos processos de acreditação e verificação dos inventários de GEE são:

- *Organismos de verificação (OV): pessoa(s) ou organização(ões) competente(s) e independente(s), com a responsabilidade de conduzir e relatar processos de verificação; e*
- *Organismo de acreditação (OA): organismo responsável por acreditar OVs para realizar atividades de verificação de inventários. É importante ressaltar que o OA deve, preferencialmente, ser membro do Fórum Internacional de Acreditação (International Acreditation Forum - IAF).*

A fim de possibilitar um alinhamento com as melhores práticas de verificação e acreditação aceitas internacionalmente, propõe-se o uso das metodologias listadas abaixo. Complementarmente podem ser consultadas as Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol e o General Verification Protocol for the Voluntary Reporting Program do The Climate Registry.

- *ABNT NBR ISO 14.064-3:2007. – Gases de Efeito Estufa – Parte 3: Especificações e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. Esta norma constitui a base internacionalmente reconhecida para a validação de projetos de GEE e para a verificação de inventários de GEE*
- *ABNT NBR ISO 14.065:2012 – Gases do efeito estufa — Requisitos para organismos de validação e verificação de gases de efeito estufa para uso em acreditação e outras formas de reconhecimento*

Consequentemente, é bastante recomendável que a acreditação de verificadores seja iniciada o mais breve possível para prover um número mínimo de organismos de verificação (OV) e garantir a existência de um mercado de verificação no início do ano 2014. Nesse sentido, a apresentação de inventários contemplando a verificação em sua totalidade só será plenamente factível a partir do momento em que o organismo acreditador (OA) esteja estabelecido e apto para iniciar as acreditações como também os OV acreditados e capacitados para executar suas funções. Enquanto isso não ocorre, o comitê gestor (ver item 3.4) pode realizar a verificação de inventários de forma aleatória e por amostragens, nos moldes da "malha fina" da Receita Federal no imposto de renda. Esse tipo de verificação por amostragem, por parte dos

gestores públicos, deve continuar mesmo após o estabelecimento de acreditados suficientes para verificação e todos os inventários.

Para a acreditação, deve ser escolhido um órgão membro da IAF e com credibilidade nacional para conferir a acreditação dos OV. Dessa forma, sugere-se que seja o Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – o responsável por executar as atividades de acreditação. O processo de acreditação, a ser realizado pelo OA, deve se basear nos documentos de referência já existentes atualmente, como a norma ABNT NBR ISO 14.065.

3.3.1 Capacitação técnica para verificação

Assim como nas demais etapas do MRV, estima-se que esta demandará capacitação específica nas metodologias e critérios de verificação e acreditação, conforme se segue:

Tabela 5. Detalhamento das atividades de capacitação nas metodologias e processo de verificação dos inventários bottom-up de GEE para o plano indústria.

Descrição da capacitação e temas abordados	Público-alvo	Quantidade de pessoas a serem capacitadas (estimativa)	Duração (estimativa)
Metodologias para a verificação de inventários de GEE por terceira parte Protocolo de verificação ABNT NBR ISO 14064 (parte 3)	representantes das empresas (perfil técnico/ gerencial)	1 pessoa por empresa	8 horas
	equipe do Comitê Gestor	1 especialista por setor 1 técnico para cada 10 inventários	
	equipe do Órgão Executor	1 técnico para cada 10 inventários	
	equipe de acreditação de verificadores	(varia conforme o porte da empresa)	
	equipe dos organismos de verificação	5 técnicos - (varia conforme o número de empresas a serem acreditadas)	

3.4 Governança

Consideram-se necessários os seguintes elementos para construção de uma boa governança:

Comitê Gestor: será responsável por definir as diretrizes e orientações para o desenvolvimento dos inventários de emissões, como prazos de envio dos dados, informações obrigatórias no relato, entre outras. O Comitê Gestor também deverá controlar as informações recebidas e será

responsável pela avaliação técnica dos inventários (análise do cumprimento com as diretrizes preestabelecidas).

Órgão Regulador: será responsável por fazer cumprir as determinações estabelecidas pelo Comitê Gestor, detendo autonomia para tomada de decisões em casos específicos e aplicação das respectivas sanções no caso do não cumprimento das diretrizes.

Capacitação técnica: membros do Comitê Gestor e também do Órgão Regulador deverão ser capacitados nas diversas metodologias, normas e diretrizes relativas ao MRV bottom-up, visando garantir uma boa execução de seus respectivos papéis.

Articulação: o Comitê Gestor e o Órgão Regulador deverão desempenhar um papel importante com diferentes atores, na busca constante pelo aperfeiçoamento do sistema de MRV bottom-up, tais como: engajamento de diferentes centros de pesquisa para o desenvolvimento de fatores de emissão nacionais, envolvimento dos atores relevantes para o processo de verificação dos inventários e acreditação dos organismos verificadores, entre outros.

Diante das recomendações elencadas, o desafio é a implementação de todas as etapas identificadas. Com isso, o Plano Indústria contará com uma estrutura que poderá viabilizar o alcance de seus objetivos e a efetividade para a mitigação das emissões de GEE no âmbito da indústria nacional.

Anexo I
Diretrizes para a elaboração de inventários corporativos

Este anexo visa exemplificar as diretrizes gerais e principais conceitos presentes nas metodologias amplamente empregados por diversos programas de relato de emissões, em especial o GHG Protocol e a norma ABNT NBR ISO 14064-1. São feitas algumas considerações específicas, tendo em vista as recomendações apresentadas no presente documento.

Princípios de contabilização e relato

Há cinco princípios de contabilidade de GEE que podem balizar a prática de mensuração das emissões das organizações inventariantes (OI) para fins do Plano Indústria. A essência dos princípios está em assegurar que os dados relatados representam de maneira fiel e verdadeira as emissões da empresa.

Os princípios são:

- *Relevância: assegurar que o inventário reflita com exatidão os limites da empresa, e que sirva às necessidades de decisão dos usuários da informação, no nível interno ou externo à empresa;*
- *Integralidade: registrar e comunicar todas as fontes de emissão de GEE, dentro dos limites do inventário selecionado; quaisquer exclusões específicas de fontes devem ser relatadas;*
- *Consistência: utilizar metodologias consistentes, que permitam comparações relevantes de emissões ao longo do tempo, seja internamente ou entre diferentes empresas. Quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos, ou quaisquer fatores relevantes devem ser claramente documentados nesse período de tempo;*
- *Transparência: tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e precisa, com base em fatos e assegurados por uma auditoria transparente. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas;*

- *curácia: assegurar que a quantificação de emissões de GEE não seja realizada equivocadamente, acima ou abaixo do nível de emissões reais, e que as incertezas sejam reduzidas ao mínimo. É preciso determinar uma acurácia suficiente que possibilite aos usuários decidir com segurança razoável quanto à integridade da informação relatada.*

Gases a serem incluídos e Potencial de Aquecimento Global (GWP)

As OI devem incluir separadamente em seu inventário de emissões de GEE todos os gases internacionalmente reconhecidos como causadores do efeito estufa que sejam reconhecidos pelo Protocolo de Quioto [1] e/ou pela UNFCCC, a saber:

- *Dióxido de carbono (CO2)*
- *Metano (CH4)*
- *Óxido nitroso (N2O)*
- *Hexafluoreto de enxofre (SF6)*
- *Hidrofluorcarbonos (HFCs)*
- *Perfluorcarbonos (PFCs)*

As emissões de GEE, e de gases precursores destes, que não estejam cobertos pelo Protocolo de Quioto e/ou pela UNFCCC, como, por exemplo, CFCs, HCFCs, NOx etc., não devem ser somadas e tampouco relatadas [2].

O relato das emissões totais do inventário (considerando todos os GEE) deve ser feito em termos de dióxido de carbono equivalente [3] (tCO2e), utilizando-se o Potencial de Aquecimento Global (GWP, do inglês Global Warming Potential) para converter cada um dos gases contabilizados nesta unidade. Especificamente, o valor de GWP a ser utilizado deve estar baseado no horizonte de 100 anos, conforme disposto nos Relatórios de Avaliação do IPCC [4]. Desde que devidamente referenciados, recomenda-se o uso do relatório mais recente ou do Segundo Relatório de Avaliação do IPCC publicado em 1995 (SAR-Second Assessment Report), o qual é referência para o Protocolo de Quioto e projetos no âmbito do Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

A lista de gases a serem incluídos na contabilização, assim como os seus respectivos GWP, deve ser constantemente atualizada em função de novos acordos adotados internacionalmente.

---

1 Eventuais gases não relacionados na lista acima poderão ser exigidos na contabilização de emissões, desde que protocolados pelo Protocolo de Quioto ou acordo equivalente.
2 Para uma lista completa de todos os GEE regulados pelo Protocolo de Quioto e seus respectivos GWP, incluindo HFCs e PFCs discriminados individualmente, recomendamos a consulta aos dados da UNFCCC ou o Anexo 1 das Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol – 2ª edição.
3 Medida métrica utilizada para comparar as emissões de vários GEE baseado no potencial de aquecimento global de cada um. O dióxido de carbono equivalente (tCO2e) é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas de GEE pelo seu potencial de aquecimento global (GWP).
4 Sigla em inglês do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.

Limites dos inventários

Limites geográficos e temporais

Os dados utilizados para consolidação das emissões da OI devem considerar todas as emissões das instalações localizadas no território nacional, durante um dado ano-calendário. Desta forma, os inventários de emissão relatados representarão as emissões de uma dada organização ocorridas dentro dos limites geográficos do Brasil entre os dias 1º de janeiro e 31 de dezembro de cada ano.

Vale ressaltar que no caso de fontes móveis (por ex. transporte terrestre, aéreo, hidroviário, viagens a negócio), devem-se considerar as operações que têm origem e/ou destino no Brasil. No caso de deslocamentos com início ou término no território nacional, mas que realizam escalas intermediárias entre duas ou mais cidades localizadas fora do Brasil, deverá ser considerado para fins de contabilização das emissões de GEE a distância total percorrida, inclusive a relativa às escalas (por exemplo, no caso de viagens aéreas). Operações de fontes móveis ocorridas totalmente no exterior não deverão ser contabilizadas.

Limites organizacionais

O limites organizacionais servem para delimitar quais são as operações e/ou instalações a serem consideradas na contabilização e no relato final das emissões. Recomenda-se para o Plano Indústria que as organizações inventariantes devem utilizar a abordagem de controle operacional, ou seja, devem considerar todas as emissões de GEE das instalações sobre as quais a organização detém controle das operações.

A utilização desta abordagem permite uma uniformização no relato de emissões de todas as organizações inventariantes enquadradas no Plano Indústria. Além disso, pelo fato da empresa inventariante deter o controle das atividades e respectivas emissões, esta tem acesso aos dados de atividade necessários para a elaboração do inventário, facilitando o processo de coleta de dados e contabilização das emissões da OI.

Para determinação dos limites organizacionais, deve-se considerar a situação da estrutura organizacional da organização inventariante no dia 31 de dezembro do ano inventariado. Ou seja, no caso de cisões, aquisições e outros eventos que ocorram durante o ano, a contabilização das emissões correspondentes deverá considerar apenas as controladas e ou instalações que integrem a posição da OI nesta data. Mesmo que as mudanças nos limites organizacionais ocorram durante o ano, devem ser contabilizadas 100% das emissões, ou seja, as emissões de 1º de janeiro a 31 de dezembro de todas as estruturas consideradas dentro dos limites no momento de elaboração do inventário.

É importante salientar que os relatos para fins de cumprimento do Plano Indústria sejam, pre-

ferencialmente, desagregados no nível da instalação, salvo os casos de instalações exclusivamente comerciais, conforme descrito nas recomendações.

Limites operacionais

A definição dos limites operacionais visa determinar quais fontes de emissão devem ser ou não incluídas no inventário relatado pela OI. Para tal, é utilizada a classificação em três escopos (Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3), garantindo assim, coerência com as referencias metodológicas citadas anteriormente: ABNT NBR ISO 14.064, GHG Protocol e The Climate Registry. A classificação de uma emissão em um escopo depende do estabelecimento claro dos limites organizacionais como descrito na seção anterior.

As definições de cada escopo, assim como quais fontes devem ser incluídas em cada um deles, são descrita abaixo.

Escopo 1

Inclui todas as emissões diretas de GEE, ou seja, aquelas advindas de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa inventariante. As emissões de Escopo 1 podem ser subdivididas nas seis categorias de fonte de emissão descritas a seguir:

Combustão estacionária para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento em um local fixo (exemplos: caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradores, motores, etc.);

Combustão móvel para transportes em geral, ou seja, frota operacional da empresa e veículos fora-de-estrada como usados na agricultura e no setor florestal (Exemplos: automóveis, caminhões, motos, aviões, helicópteros, navios, locomotivas, tratores, colheitadeiras, etc);

Emissões de processos industriais: emissões de GEE resultantes de processos físicos ou químicos que não sejam de combustão (Exemplos: emissões resultantes da manufatura e processamento de produtos químicos e materiais como, por exemplo, as emissões de CO2 da calcinação na fabricação de cimento; emissões de CO2 na quebra catalítica no processo petroquímico; as emissões de PFC da fundição do alumínio; etc);

Emissões fugitivas: liberações de gases da produção, processamento, transmissão, armazenagem e uso de combustíveis; liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente (exemplos: liberação de SF6 em equipamentos elétricos, vazamento de HFCs durante o uso de equipamento de refrigeração e ar condicionado e vazamento de CH4 no transporte de gás natural, etc);

Emissões agrícolas: emissões não-mecânicas provenientes de atividades de produção agropecuária Exemplos: fermentação entérica (CH4), manejo de esterco (CH4, N2O), cultivo do arroz (CH4), preparo do solo (CO2, CH4, N2O), queima prescrita da vegetação nativa (CH4, N2O) e qualquer outra emissão relevante do setor devidamente relatada;

Resíduos: emissões geradas em instalações de propriedade da organização inventariante ou outros locais controlados por ela, advindas do tratamento e disposição de resíduos gerados pela sua operação. Esta categoria inclui emissões do tratamento e disposição de resíduos sólidos (disposição em aterros, compostagem, incineração, reciclagem) e de efluentes líquidos (tratamentos anaeróbios de efluentes industriais como filtro biológico, lodo ativado, reator anaeróbio, lagoas, etc).

As emissões diretas de CO2 resultantes da combustão ou decomposição de biomassa (por exemplo, combustão de madeira, etanol e outros biocombustíveis; tratamento aeróbio de resíduos sólidos e efluentes líquidos) não deverão ser incluídas no Escopo 1. No entanto, as emissões diretas de CH4 e N2O da combustão ou decomposição de biomassa devem ser inclusas na contabilização das emissões no Escopo 1 (veja o item "Emissões de Biomassa", para mais informações).

Para fins do Plano Indústria é recomendável que todas as emissões de Escopo 1 das categorias listadas sejam relatadas. No entanto, algumas categorias, como processos industriais e combustão móvel, podem ter dados mais detalhados conforme necessidade dos gestores públicos.

Escopo 2

O Escopo 2 engloba as emissões de GEE indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que são consumidas pela empresa. A energia adquirida é definida como sendo aquela que é comprada ou então trazida para dentro dos limites organizacionais da empresa. O Escopo 2 pode, então, ser dividido em duas categorias de fonte de emissão:

Aquisição de energia elétrica;

Aquisição de energia térmica.

Para quantificar as emissões de Escopo 2, deve-se usar fatores de emissão específicos por fonte geradora ou fornecedor por tipo de energia adquirida. No caso brasileiro, se a energia elétrica adquirida é proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN), deve ser aplicado o fator de emissão do SIN [5], calculado e divulgado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI).

As emissões resultantes da geração de energia adquirida para revenda a usuários finais e/ou a intermediários não devem ser contabilizadas em nenhum escopo para fins do Plano Indústria.

5 O fator de emissão do SIN não contabiliza perdas de T&D, em acordo com o estabelecido nesta metodologia.

De acordo com a definição do Escopo 2, as emissões resultantes da geração de energia elétrica adquirida que é perdida durante a transmissão e a distribuição (T&D) devem ser relatadas no Escopo 2 somente pela companhia que é proprietária ou controladora da operação de T&D. Os consumidores finais da energia adquirida não relatam emissões indiretas relacionadas a perdas de T&D no Escopo 2.

Para fins do Plano Indústria é recomendável que todas as emissões de Escopo 2 das categorias listadas sejam relatadas.

Escopo 3

De forma geral, o Escopo 3 objetiva agregar todas as demais emissões indiretas das atividades da empresa, ou seja, aquelas que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra organização, exceto as fontes incluídas no Escopo 2. São consideradas no Escopo 3 as emissões relativas à cadeia de valor da organização inventariante, como atividades de fornecedores, clientes e consumidores.

Para fins do Plano Indústria o relato de emissões de Escopo 3 não se faz necessário, podendo as mesmas serem de relato opcional, uma vez que a gestão das emissões e eventuais metas de redução devem ser focadas nas fontes de emissão diretas (Escopo 1), controladas pela empresa.

Emissões de Biomassa

As emissões de CO2 advindas da combustão da biomassa (por exemplo, etanol, biodiesel, lenha, bagaço de cana) e da decomposição de biomassa (por exemplo, tratamento aeróbio de resíduos sólidos e efluentes) devem ser excluídas dos Escopos 1, 2 e 3 e, portanto, não devem ser somadas ao total do inventário. Isto porque a quantidade de CO2 liberada na combustão ou decomposição da biomassa foi retirada da atmosfera durante o processo de fotossíntese que originou essa biomassa e, desta forma, é possível considerar que o CO2 se renova em um ciclo relativamente curto, não contribuindo assim para a intensificação do efeito estufa.

Por outro lado, a combustão ou decomposição de biomassa também pode gerar emissões de CH4 e N2O. Diferentemente do CO2, estes gases não podem ser consideradas neutros, em virtude de estes não serem removidos da atmosfera durante o crescimento da biomassa. Neste caso, as emissões de CH4 e N2O advindas de fontes de biomassa devem ser incluídas nos Escopos 1, 2 ou 3 normalmente e não são consideradas como sendo emissões de biomassa.

A distinção entre os combustíveis deve ser considerada quando for executada a contabilização das emissões da queima de combustíveis compostos por mistura de biocombustíveis e combustíveis de origem fóssil (a exemplo do que acontece no Brasil com a gasolina e diesel, os quais recebem um percentual de etanol e biodiesel respectivamente em sua composição).

Para fins do Plano Indústria não é imprescindível que as emissões de CO2 provenientes de biomassa sejam relatadas, podendo estas serem de relato opcional. As emissões de CH4 e N2O provenientes de biomassa devem ser contabilizadas, em seus respectivos escopos, para fins do Plano Indústria.

Compensação e redução de emissões

Em se tratando de um inventário de emissões de GEE, devem ser consideradas todas as emissões ocorridas dentro dos limites definidos pela organização inventariante, independentemente de ações de redução ou compensação realizadas posteriormente. Igualmente, atividades que produzem remoções líquidas de CO2 da atmosfera, como atividades florestais, não devem ser descontadas das emissões finais, podendo seu relato ser opcional e separado dos escopos. Adicionalmente, quaisquer atividades ou projetos de compensação e/ou captura de carbono, compra e venda de créditos de carbono ou atividades correlatas também não devem ser descontadas do valor total contabilizado no inventário.

Anexo II
Exemplo de formulário

Este anexo exemplifica um modelo genérico de formulário com informações que podem ser requeridas para todos os setores a relatarem seus inventários para o Plano Indústria. As informações abaixo podem ser complementadas para cada setor e atividade, ou seja, outras informações específicas poderão ser requeridas pelo órgão competente do Plano Indústria para cada setor industrial. Evidências também poderão ser solicitadas para conferência das informações aqui declaradas.

1. Dados da Empresa	
Nome da empresa (matriz):	
CNPJ da empresa (matriz):	
1.1 Dados da Unidade	
Nome da unidade:	
CNPJ da unidade:	
Setor e sub-setor: (conforme CNAE)	
Endereço:	
CEP:	
Cidade:	
Estado:	
1.2 Responsável pelo inventário	
Nome:	
Cargo:	
E-mail:	
Telefone:	

2. Dados do Inventário	
Ano inventariado:	
O inventário foi verificado por terceira parte?	O Sim - declaração de verificação anexa O Não (pule o próximo campo)
Nome do Organismo de Verificação:	

3. Limites do Inventário Escopos considerados no âmbito do inventário	
O Escopo 1	O Combustão móvel O Combustão estacionária O Processos industriais O Emissões fugitivas O Resíduos O Emissões agrícolas
O Escopo 2	O Aquisição de eletricidade O Aquisição de calor ou vapor

4. Emissões totais de GEE				
GEE	em toneladas métricas de cada gás		em tCO2 equivalente	
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 1	Escopo 2
CO2				
CH4				
N2O				
HFCs				
PFCs				
SF6				
Total de emissões (tCO2e):				

4.1 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categorias de fontes (tCO2e) (OPCIONAL)							
	Combustão estacionária	Combustão móvel	Processos industriais	Emissões fugitivas	Atividades agrícolas	Resíduos	Total
Escopo 1							
Biomassa							

4.2 Emissões de Escopo 2 desagregadas por categorias de fontes (tCO2e) (OPCIONAL)			
	Aquisição de energia elétrica	Aquisição de energia térmica	Total
Escopo 2			
Biomassa			

5. Emissões relativas						
Setor	Sub-setor	Principal produto produzido	Produção anual (quantidade)	Unidade do dado de produção	Emissões totais (Escopo 1 + Escopo 2) – tCO2e	Emissão relativa (tCO2e/ unidade de produção)

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 14064:2007 – Gases de efeito estufa. Partes 1, 2 e 3. 1. ed. Brasil: ABNT, 2007.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 14065:2012 – Gases do efeito estufa — Requisitos para organismos de validação e verificação de gases de efeito estufa para uso em acreditação e outras formas de reconhecimento. ed. Brasil: ABNT, 2012.

Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces). Especificações de Contabilização, Quantificação e Publicação de Gases de efeito estufa do Programa Brasileiro GHG Protocol. São Paulo, 2010.

International Panel on Climate Change (IPCC). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan: IGES, 2006.

International Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 1995: Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC SAR (1996). Cambridge University Press, 2006.

Metodologia de cálculo do ICO2. São Paulo, 2011.

The Climate Registry (TCR). General Reporting Protocol for the Voluntary Reporting Program version 1.1. Los Angeles, maio 2008.

World Resource Institute (WRI). GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Washington, 2010.

World Resource Institute (WRI). The Greenhouse Protocol - A corporate Accounting and Reporting Standard. Washington, 2004.

Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior