



# GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS MANDATÓRIOS DE RELATO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

NEELAM SINGH E KATHRYN BACHER

COLABORADORES: RANPING SONG, MARY SOTOS, E LEI YIN



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE



WORLD BANK GROUP



Design e diagramação:

**Carni Klirs**

[cklirs@wri.org](mailto:cklirs@wri.org)

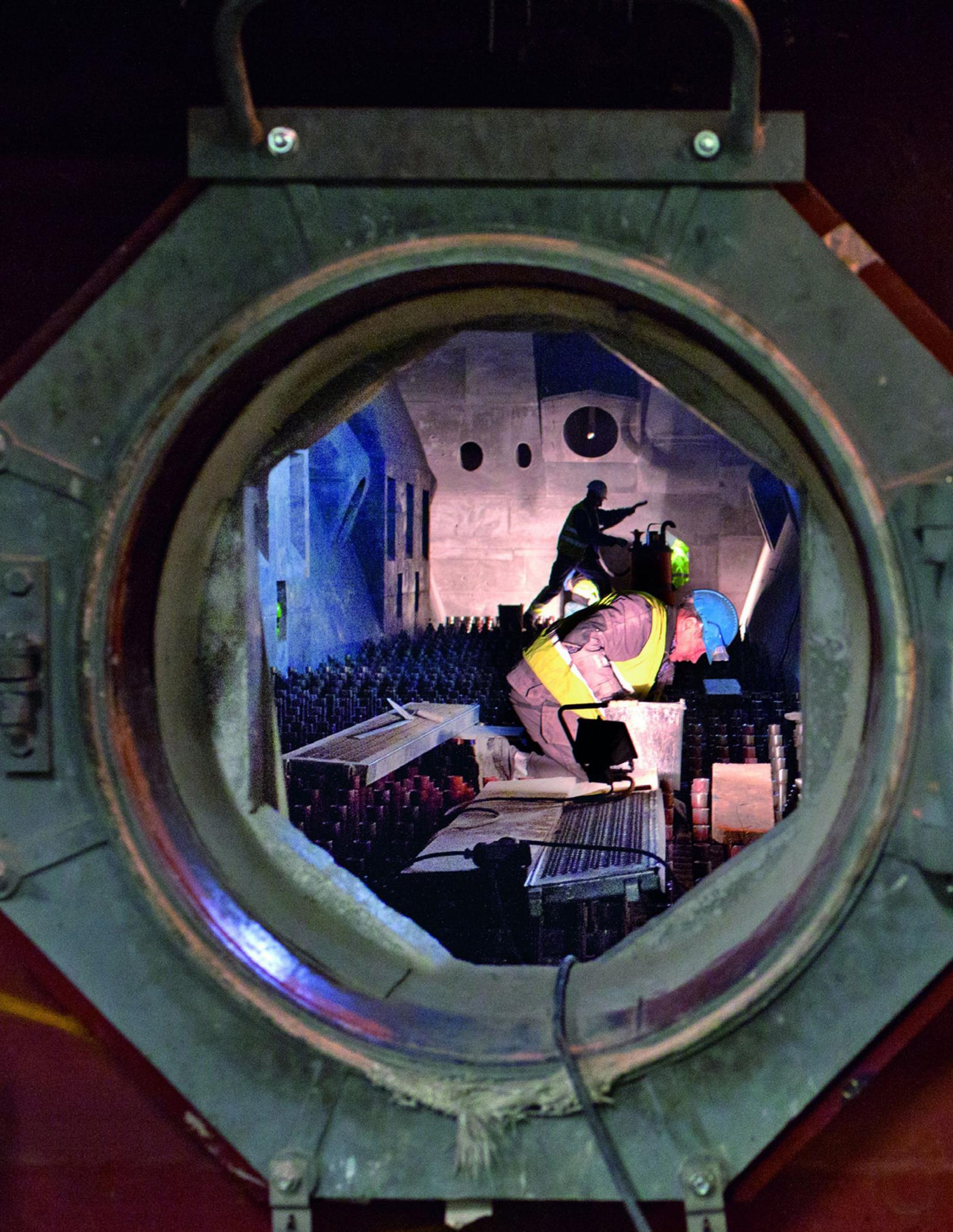
**Julie Moretti**

[jmoretti@wri.org](mailto:jmoretti@wri.org)

A coordenação da tradução  
deste Guia foi feita pelo Programa  
de Clima do WRI Brasil.

# ÍNDICE

- 1 **Prefácio**
- 2 **Agradecimentos**
- 5 **Sumário Executivo**
- 11 **CAPÍTULO I**  
**Introdução**
- 15 **CAPÍTULO II**  
**Definindo Objetivos do Programa**
- 21 **CAPÍTULO III**  
**Criando um Ambiente Favorável**
- 39 **CAPÍTULO IV**  
**Determinando a Estrutura e Requisitos do Programa**
- 75 **CAPÍTULO V**  
**Revisão do Programa**
- 79 **Apêndices**
  - 79 Apêndice A
  - 82 Apêndice B
- 86 **Siglas**
- 86 **Glossário**
- 89 **Notas**
- 90 **Bibliografia**



# PREFÁCIO

A mensuração leva à compreensão, que por sua vez informa e estimula a ação.

É por esta razão que um número crescente de países e regiões subnacionais criaram programas que exigem que instalações e empresas mensurem e relatem suas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com essas informações em mãos, os formuladores de políticas estão mais bem equipados para definir estratégias para ampliar as reduções de gases de efeito estufa. Hoje, mais de 40 países já exigem que emissores forneçam dados relacionados a emissões de GEE.

Este relatório, preparado em conjunto pelo World Resources Institute (WRI) e o Banco Mundial, através da iniciativa *Partnership for Market Readiness*, fornece orientação passo-a-passo abrangente para elaboração de programas de relato de gases de efeito estufa mandatórios aos formuladores de política, que desejam estabelecer iniciativas similares em suas jurisdições. É uma referência útil para os profissionais que se baseiam em lições aprendidas de programas de relato ao redor do mundo e permite o desenvolvimento

de novos programas para cumprir objetivos domésticos relevantes.

O Guia para Elaboração de Programas Mandatórios de Relato de Gases de Efeito Estufa baseia-se em conhecimento especializado de ambas as organizações neste campo. WRI tem anos de experiência na promoção de metodologias padrão para contabilização e mensuração de gases de efeito estufa em vários níveis nacionais e subnacionais através do GHG Protocol. PMR apoia os países na preparação e implementação de políticas de mitigação das mudanças climáticas, incluindo assistência técnica em monitoramento, relato e sistemas de verificação que suportam essas políticas. Juntos, produzimos um recurso que pode apoiar as jurisdições na criação de um sistema que possa corresponder com um empreendimento tão significativo.

Nossa esperança é que um número crescente de governos em todo o mundo irá desenvolver programas de relato de gases de efeito estufa fortes e eficazes para suas jurisdições, criando um recurso que facilite a tomada de decisão e leve a ação climática significativa e nacionalmente apropriada.



**Andrew Steer**  
*Presidente*  
*World Resources Institute*



**Sr. Christian Grossmann**  
*Diretor de Mudança Climática*  
*do Banco Mundial*

## AGRADECIMENTOS

Este relatório foi preparado por Neelam Singh, da World Resources Institute (WRI) e Kathryn Bacher, ex-estagiária do WRI, em colaboração com a *Partnership for Market Readiness* (PMR). PMR apoiou financeiramente a pesquisa e preparação do relatório. Pauline Kennedy, do Secretariado da PMR, forneceu insumos e supervisão significativa ao projeto.

Agradecemos sinceramente aos formuladores de política, representantes dos programas de relato, especialistas e colegas que compartilharam suas percepções e conhecimento relacionado ao desenho e implementação de programas de relato de GEE através de entrevistas, e aqueles que revisaram o rascunho deste documento. Estes incluem colegas da Austrália, Canadá, Chile, China, União Europeia, França, Alemanha, México, Nova Zelândia, Noruega, África do Sul, Turquia e Estados Unidos. Entrevistados e revisores estão listados abaixo. Nós também gostaríamos de reconhecer as contribuições do Grupo de Trabalho do PMR sobre Mensuração, Relato e Verificação (Grupo de Trabalho MRV). Revisores do Grupo de Trabalho MRV também estão listados abaixo.

Agradecemos aos nossos colegas do Banco Mundial que revisaram o relatório e forneceram comentários úteis, incluindo Xueman Wang, Pierre Guigon, Marcos Castro, Michael McCormick e Harikumar Gadde.

Agradecemos também aos colegas do WRI que revisaram este relatório e forneceram feedback valioso. Estes incluem Pankaj Bhatia, Cynthia Cummis, Thomas Damassa, Wee Kean Fong, Taryn Fransen, Kelly Levin, David Rich, Ranping Song, Mary Sotos, Chris Weber, e Lei Yin. Agradecimentos especiais vão para a área de Ciência e Pesquisa do escritório do WRI, particularmente Laura Malaguzzi Valeri, que revisou o rascunho do documento, e Allison Meyer, que nos ajudou através do processo de publicação e coordenou o processo de revisão do WRI. Mais agradecimentos vão para Hyacinth Billings, Bill Dugan, Carni Klirs, Julie Moretti e Mary Paden pelo seu inestimável suporte editorial, de design e publicação. Gostaríamos também de agradecer a Gillian Duggin, consultora independente, por fornecer pesquisa no estágio inicial do projeto. O WRI também gostaria de agradecer ao Ministério do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear alemão (BMU, sigla em alemão), por apoiar a publicação deste relatório.

O WRI Brasil gostaria de agradecer as consultoras Fernanda Porto e Carolina Fillmann que apoiaram os processos de tradução para português e diagramação da versão em português do relatório, respectivamente. Também gostaria de agradecer a equipe de Comunicação do WRI Brasil que colaborou na revisão destes processos. Finalmente, mas não menos importante, agradecer a colaboração do Instituto Clima e Sociedade (ICS) que apoiou financeiramente a publicação deste relatório.

| PAÍS           | ORGANIZAÇÃO   | ENTREVISTADOS E/OU REVISORES         |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Austrália      | Agência de Regulação para Energia Limpa   | Lesley Dowling                       |
| Austrália      | Departamento do Meio Ambiente   | Zoe Lagarde                          |
| Austrália      | Departamento do Meio Ambiente   | Gareth Prosser (também revisor)      |
| Austrália      | Departamento de Relações Exteriores e Comércio                                  | Ken Xie (apenas revisor)             |
| Canada         | Ministério do Meio Ambiente   | Loretta MacDonald (apenas revisor)   |
| Chile          | Ministério de Energia   | Nicola Borregaard                    |
| Chile          | Ministério de Energia   | Ignacio Fernandez                    |
| Chile          | Ministério do Meio Ambiente   | Juan Pedro                           |
| Chile          | Ministério de Energia   | Marcos Serrano Ulloa                 |
| China          | Sino Carbon   | Tang Jin (também revisor)            |
| China          | World Resources Institute   | Ranping Song (também revisor)        |
| União Europeia | Comissão Europeia   | Marco Loprieno (também revisor)      |
| França         | Agência Francesa de Meio Ambiente e Gestão de Energia (ADEME, sigla em francês) | Thomas Gourdon (também revisor)      |
| Alemanha       | Autoridade Alemã de Comércio de Emissões  | Doris Tharan (apenas revisor)        |
| México         | Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMARNAT)                      | Luis Alfonso Munozcano Alvarez       |
| México         | SEMARNAT  | Soffia Alarcón Díaz (também revisor) |

| <b>PAÍS</b>    | <b>ORGANIZAÇÃO</b>                                   | <b>ENTREVISTADOS E/OU REVISORES</b> |
|----------------|--|-------------------------------------|
| México         | EMBARQ México  | Hilda Martínez Salgado              |
| Nova Zelândia  | Ministério do Meio Ambiente                          | Helen Plume (apenas revisor)        |
| Noruega        | Agência Ambiental Norueguesa                         | Stian R. Andresen                   |
| África do Sul  | Departamento de Assuntos Ambientais                  | Thapelo Lete                        |
| África do Sul  | Departamento de Assuntos Ambientais                  | Brian Mantlana                      |
| África do Sul  | Departamento de Assuntos Ambientais                  | Jongikhaya Witi (também revisor)    |
| Turquia        | Ministério do Meio Ambiente e Urbanização            | Tugba Icmeli (também revisor)       |
| Estados Unidos | Agência de Proteção Ambiental (EPA, sigla em inglês) | Kong Chiu (também revisor)          |
| Estados Unidos | ICF International (Consultor da EPA)                 | Deborah Harris                      |
| Estados Unidos | Agência de Proteção Ambiental                        | Sean Hogan                          |
| Estados Unidos | Agência de Proteção Ambiental                        | Travis Johnson                      |
| Estados Unidos | Agência de Proteção Ambiental                        | Katherine Sibold                    |

Apoiado por:



Baseado em decisão do parlamento alemão





# SUMÁRIO EXECUTIVO

Ao longo da última década, programas de relato de gases de efeito estufa (GEE) emergiram nos níveis regional, nacional e subnacional para fornecer informações sobre fontes e tendências de emissão. Como mais jurisdições planejam desenvolver e implementar esses programas, esse guia utiliza a experiência de 13 programas existentes e propostos para orientar formuladores de política e profissionais no desenvolvimento de programas de relato de GEE. Empresas, associações industriais, sociedade civil e agências de financiamento também podem achar esse guia útil para facilitar sua participação no desenvolvimento de um programa de relato.

Os programas de relato de GEE podem ser de cunho voluntário ou mandatário. Ao contrário de um programa voluntário (no qual a participação é voluntária), um programa mandatário exige que entidades (empresas e estabelecimentos) relatem suas emissões periodicamente. Este guia é focado em programas de relato mandatários, mas grande parte da informação pode ser aplicada para desenhar programas voluntários.

Os programas de relato mandatários fornecem informações confiáveis sobre emissões de GEE e suas fontes, o que pode ajudar a estabelecer um alicerce forte para apoiar políticas de mitigação. Esses programas também permitem que governos e empresas entendam os riscos associados às suas emissões e as oportunidades, para que eles possam se concentrar de forma eficiente nas atividades de mitigação que produzirão as maiores reduções de GEE. Programas de relato mandatários trazem consistência e maior precisão no registro de emissões ao nível da entidade, por meio de cálculo rigoroso e metodologia de gestão de qualidade.

Um programa de relato envolve vários componentes, como um secretário ou administrador de programas, entidades relatoras, contabilidade de emissões, metodologias de quantificação e um sistema de gerenciamento de dados.

Até agora, pouca informação estava disponível para formuladores de política sobre a elaboração de programas de relato de GEE baseados em experiências e visões de programas existentes. Esse guia analisa os objetivos e as características do desenho de 13 programas e recomenda opções a serem consideradas ao estabelecer um novo programa. É concebido como uma referência para formuladores de política e profissionais no desenvolvimento de programas de relato para a economia como um todo ou para setores específicos.

Os programas mandatários pesquisados para este guia incluem: Regime Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia da Austrália, Programa Mandatário de Relato de GEE da Califórnia, Programa de Relato de Emissões de GEE do Canadá, Programa Nacional de Relato proposto pela China, Sistema Europeu de Comércio de Emissões, Balanço de Emissões de GEE da França, Sistema Mandatário de Mensuração e Relato de GEE do Japão, Registro Nacional de Emissões do

México, Sistema de Comércio de Emissões da Noruega, Programa de Relato de GEE proposta pela África do Sul, Esquema de Relato de GEE da Turquia, Programa de Relato de GEE do Reino Unido e Programa de Relato de GEE dos Estados Unidos.

A implantação de programas de relato mandatários de GEE é um processo que despende muito recurso e tempo e que pode ser intimidador para jurisdições com capacidade e recursos limitados. No entanto, é viável começar de forma significativa e obter informações confiáveis para atender aos objetivos locais. Jurisdições podem implementar programas de relato de GEE em etapas, começando por alguns grandes setores ou grandes fontes de emissões ou com metodologias mais simples. Eles podem incorporar componentes adicionais ao longo do tempo para distribuir o custo à medida que a capacidade do registro se fortalece. Por exemplo, os programas podem começar com um sistema básico de gerenciamento de dados e expandir ou conectar com outros bancos de dados. Um período inicial de aprendizagem oferece uma oportunidade para melhorar gradualmente a capacidade dentro do programa e entre entidades relatoras, conscientizar, estabelecer consenso em torno de um conjunto de objetivos de longo prazo e ganhar experiência significativa para informar a próxima fase do programa.

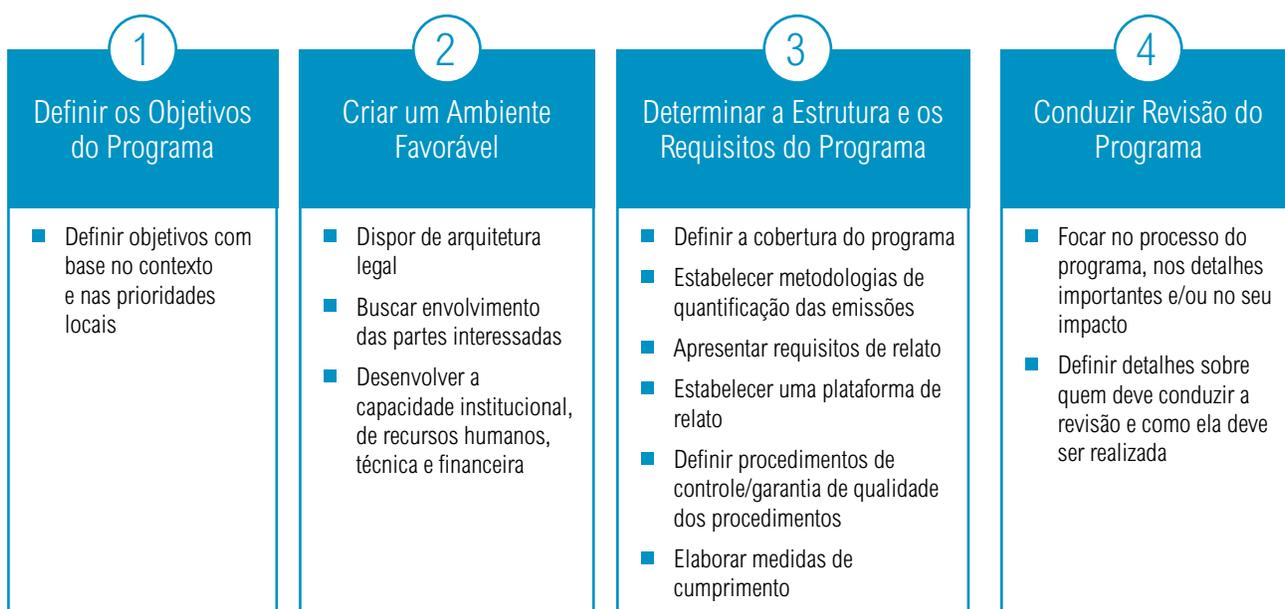
Quatro passos gerais são necessários para estabelecer um programa de relato (Figura ES-1):

- Definir os objetivos do programa.
- Criar um ambiente favorável para a elaboração e implementação do programa.
- Determinar a estrutura e os requisitos do programa.
- Conduzir revisão do programa.

## Etapa 1: Definir os Objetivos do Programa

Definir os objetivos do programa é o primeiro passo para desenvolver um programa de relato de GEE, porque estes objetivos influenciam as decisões sobre o desenho. Os programas permitem modificar seus objetivos ao longo do tempo à medida que a política doméstica evolui e a capacidade das entidades para relatar as emissões é aprimorada. Os programas de relato podem servir uma ampla gama de objetivos e cada programa pode seguir objetivos diferentes com base nas prioridades específicas de suas jurisdições.

Figura ES-1 | **Etapas para Estabelecer Programas de Relato de GEE**



São objetivos comuns de programas de relato:

- Facilitar a avaliação de políticas nacionais ou subnacionais, identificar novas oportunidades de mitigação, e informar o desenvolvimento de novas políticas.
- Apoiar políticas ou regulamentações, como o esquema de comércio de emissões ou o imposto de carbono, que exigem dados de emissões de entidades individuais para operar de forma transparente e confiável.
- Melhorar a qualidade geral dos dados de emissões relatados pelas entidades.
- Promover a transparência nos relatos de GEE e fornecer informações relacionadas às emissões para as partes interessadas.
- Melhorar e/ou validar o Inventário Nacional de Emissões de GEE.
- Ajudar as entidades relatoras a examinarem os riscos e as oportunidades das mudanças climáticas.

## Etapa 2: Criar um Ambiente Favorável

Estabelecer um sólido alicerce para um programa de relato exige garantir uma arquitetura legal forte; suporte às partes interessadas; e recursos institucionais, humanos, técnicos e financeiros apropriados.

A arquitetura legal para um programa de relato inclui a lei que exige o relato das entidades, assim como as medidas e regulamentações que o acompanham especificando a implementação da lei. É influenciada pelo sistema jurisdicional legal e metodologia de implantação de normas e procedimentos. Os programas de relato mandatórios podem ser ancorados em uma lei existente ou em nova legislação. Usar uma lei existente pode ser mais rápido do que elaborar uma nova legislação. As leis existentes, como aquelas associadas à qualidade do ar, proteção ambiental, e sustentabilidade empresarial, podem apoiar programas de relato de GEE com uma pequena ou nenhuma emenda. Uma revisão legal abrangente pode ajudar a avaliar se, e como, uma lei existente pode ser adotada. Uma nova legislação elaborada especificamente para o programa de relato pode ser preferível na ausência de uma legislação existente compatível ou se o uso das leis existentes limita o desenho efetivo e a operação do programa de relato.

Capacidade institucional, humana, técnica e financeira adequada dentro da jurisdição é necessária para efetivamente desenhar, implementar e manter um programa de relato. Os programas podem se basear em instituições existentes ou estabelecer um novo conjunto de arranjos institucionais. Os programas também exigem profissionais com conhecimento técnico para elaborar e operar o programa. Tarefas que são intensivas em recursos humanos (ex: validação de dados) ou de cunho altamente técnico (ex: desenvolvimento de um sistema de coleta de dados) podem ser terceirizadas.

A capacidade financeira envolve o conhecimento dos custos relacionados a elaboração e a implementação do programa e assegurar que um orçamento suficiente esteja disponível para iniciar e manter o programa. Alguns custos principais do programa são aqueles relacionados à equipe, divulgação, treinamento, desenvolvimento e manutenção de um sistema de gerenciamento de dados de emissão e a viabilização de conformidade e medidas de cumprimento.

O apoio e envolvimento das partes interessadas durante a elaboração e desenvolvimento do programa podem assegurar a adesão, solucionar conflitos, promover a transparência e melhorar os índices de capacitação e conformidade das entidades relatoras. Consultas públicas podem ajudar a estabelecer um consenso em relação aos objetivos e fundamentos do programa, informar detalhes técnicos e normas do programa e fornecer treinamento para que as entidades possam relatar com precisão. Instituir um plano que explique por que engajar, com quem, quando, quais questões engajar e como, pode melhorar a eficácia do engajamento das partes interessadas durante toda a elaboração e implementação do programa.

### Etapa 3: Determinar a Estrutura e os Requisitos do Programa

A criação de um programa de relato requer o desenvolvimento de regras e requisitos para os principais elementos de desenho do programa garantindo confiabilidade, consistência, precisão, transparência e integridade dos dados. Estes elementos de desenho incluem a cobertura do programa, metodologias de quantificação das emissões, procedimentos e cronogramas de relato, plataformas de relato e publicação de dados, controle e garantia de qualidade, e medidas de cumprimento

(Figura Es-2). Várias opções sob cada elemento de desenho do programa dão flexibilidade para abordar contextos específicos dos objetivos e circunstâncias.

#### Figura ES-2 | Elementos de Desenho de Programas de Relato de GEE

- **COBERTURA DO PROGRAMA**  
Quem relata o quê?
- **QUANTIFICAÇÃO DE EMISSÕES**  
Como calcular e medir as emissões?
- **PROCEDIMENTOS E CRONOGRAMAS DO RELATO**  
O que informar e com que frequência?
- **PLATAFORMAS DE RELATO E PUBLICAÇÃO DE DADOS**  
Onde relatar e quem tem acesso as informações relatadas?
- **CONTROLE E GARANTIA DE QUALIDADE**  
Quem verifica o que, e como?
- **MEDIDAS DE CUMPRIMENTO**  
Que medidas serão tomadas em caso de não cumprimento?

#### Cobertura do programa

Os programas de relato de GEE podem determinar seu alcance, definindo:

- Se o programa é aplicável ao nível de estabelecimento e/ou empresa.
- Se somente as emissões de fontes controladas pela entidade relatora (emissões diretas) devem ser reportadas, ou se as entidades relatoras devem também reportar as emissões que são consequência de suas atividades (emissões indiretas).
- Critérios de aplicação (ex: emissões anuais ou limite de consumo de energia) para determinar quais entidades devem relatar e quando elas podem deixar de relatar.
- Quais entidades devem realizar relatos.

Fatores como objetivos do programa, custo de relato das entidades e encargos administrativos influenciam as decisões relacionadas à cobertura do programa.

## Quantificação de emissões

Os programas fornecem orientação sobre como as entidades relatoras devem calcular as suas emissões provenientes de várias fontes. As emissões podem ser quantificadas usando método de mensuração baseado em cálculo ou medição direta. Os métodos baseados em cálculos são baseados em mensuração de atividades que geram as emissões (como a quantidade de combustível consumido) e fatores de emissão (como o teor de GEE dos combustíveis). A medição direta envolve medir diretamente os GEE emitidos. Os programas podem fornecer às entidades relatoras um guia técnico sobre metodologias de quantificação para diferentes atividades de emissão, para que as entidades possam calcular emissões de fontes individuais. As metodologias são muitas vezes categorizadas em níveis, ou níveis de qualidade dos dados, com grau de precisão crescente. Métodos de níveis superiores geralmente são exigidos para as principais fontes de emissão. Os programas podem decidir quão prescritivas as metodologias devem ser, levando em conta seus objetivos e as capacidades das entidades relatoras.

## Procedimentos e cronogramas de relato

Os programas de relato definem o tipo de informação que as entidades devem submeter, e especificam detalhes relacionados como a frequência dos relatos e dos registros a serem armazenados. Isso ajuda a assegurar a consistência dos relatores, avaliar o cumprimento das normas e obter dados relevantes para alcançar os objetivos do programa.

## Plataformas de relato e publicação de dados

Os administradores de programas também precisam elaborar um sistema de gerenciamento de dados para coletar a informação a ser relatada. Os sistemas de gerenciamento de dados podem variar desde planilhas simples até sistemas complexos com base na *web*. O sistema apropriado pode ser escolhido com base em fatores como o número de relatores; o tempo e os recursos necessários para elaborar e desenvolver o sistema; necessidades de treinamento associados; ferramentas de segurança e proteção de dados; e o potencial de expansão para incluir mais relatores, GEEs ou fontes de emissão.

Os programas de relato devem indicar que tipo de informação será divulgada publicamente. Ao tomar esta decisão, os programas devem buscar um

equilíbrio entre promover transparência e proteger o sigilo dentro dos limites das leis locais aplicáveis à divulgação de informações comercialmente sensíveis.

## Controle e garantia de qualidade

Os programas podem utilizar várias medidas para melhorar a qualidade ao longo de toda a cadeia de coleta de dados, quantificação, monitoramento, relato e verificação. Essas medidas podem facilitar a garantia de qualidade estabelecendo metodologias de cálculo e monitoramento, elaborando sistemas de gerenciamento de dados e realizando atividades de assistência de conformidade, como treinamento. Para garantir a qualidade, os programas podem examinar e auditar os envios ou exigir uma verificação por terceiros. Normalmente, os programas exigem que os relatores enviem informações auto-certificadas e então realizam um certo grau de revisão mesmo quando os envios são verificados por terceira parte. Fatores que influenciam a escolha de medidas de controle e garantia de qualidade incluem os objetivos do programa, o custo para o administrador e entidades relatoras do programa e a capacidade dentro do programa de executar a função de verificação.

## Medidas de cumprimento

Medidas de cumprimento são necessárias para garantir que todas as entidades relatem suas emissões com precisão, dentro do prazo, e realizem revisões quando necessário. Os programas podem aplicar medidas cada vez mais rígidas se os relatores não as cumprirem, por exemplo, primeiro, oferecendo um prazo firme; em seguida, impondo multas monetárias; e finalmente, aplicando sanções legais.

## Etapa 4: Conduzir Revisão do Programa

A revisão periódica ajuda a avaliar a eficácia do programa e fazer modificações, caso necessário. Um processo de revisão confere credibilidade ao programa, proporcionando uma oportunidade para obter retorno das partes interessadas, identificar boas práticas assim como ineficiências e avaliar o impacto do programa. Formuladores de políticas podem determinar quem deve conduzir a revisão e com que frequência. As revisões podem focar o processo do programa (ex: eficiência administrativa), seus detalhes significativos (ex: se os objetivos precisam ser revisados) e/ou seu impacto (ex: número de relatores).



## CAPÍTULO I

# INTRODUÇÃO

A mensuração de emissões de gases de efeito estufa (GEE) é crucial para compreender as tendências de emissões de empresas e estabelecimentos para que estratégias de mitigação específicas e efetivas possam ser desenvolvidas. Programas de relato de GEE fornecem uma plataforma para coletar dados de emissões dessas entidades e ajudar a integrar as mensurações e relatos de emissões de GEE.

Os dados de emissões são necessários para entender como influenciar as trajetórias de emissões de diferentes setores, apoiar políticas como esquemas de comércio de emissões, os quais exigem informações sobre emissões de estabelecimentos, criar políticas realistas e avaliar sua eficácia, ajudar entidades relatoras a avaliarem seus riscos e oportunidades climáticas, e fornecer informações às partes interessadas.

Um programa de relato inclui basicamente um secretário ou administrador de programa, entidades relatoras, metodologias de contabilização e quantificação de emissões, sistemas de gerenciamento de dados, e métodos de revisão e verificação.

Os programas de relato podem ser voluntários ou mandatórios. Programas voluntários, nos quais a participação das entidades para relatar suas emissões de GEE é voluntária, podem ser desenvolvidos pelo governo, organizações não-governamentais ou associações empresariais. Programas com participação voluntária incluem o Programa Brasileiro GHG Protocol, o Cadastro Climático e o *Carbon Disclosure Project* (CDP), uma iniciativa global para estimular a publicação de emissões por empresas. Programas mandatórios são desenvolvidos pelo governo e exigem entidades regulamentadas para mensurar e relatar suas emissões de GEE periodicamente. Exemplos de programas mandatórios incluem o Regime Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia da Austrália, Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia, Regime de Relato de GEE da Turquia e o Programa de Relato de GEE dos Estados Unidos.

Os programas voluntários ajudam as entidades a se familiarizarem com metodologias de cálculo, procedimentos de gestão de dados de emissões e protocolos de relato. Jurisdições considerando programas mandatórios muitas vezes ganham com a quantificação de GEE e o conhecimento de relato das entidades que participaram de iniciativas voluntárias. Os programas mandatórios são susceptíveis a serem mais prescritivos nos seus requisitos, resultando em maior consistência e precisão. (Defra 2010; Gray e Shimshack 2011; US EPA 2008).

Os programas de relato de GEE estabelecem um sistema de monitoramento, relato e verificação (MRV) para estabelecimentos ou empresas, que podem informar políticas de mitigação e metas em nível nacional ou subnacional. Os programas de relato de GEE devem estar bem alinhados com objetivos nacionais e subnacionais e fundamentados em prioridades domésticas.

Países em desenvolvimento e carentes de dados de emissões confiáveis podem particularmente se beneficiar de programas de relato, mas muitas vezes eles são desafiados no desenvolvimento de programas

sustentáveis devido à escassez de recursos e capacidade inadequada. A implantação de um programa de relato de emissões dentro de ampla estratégia climática e energética de uma jurisdição pode distribuir os recursos necessários em várias políticas e agências. Um novo programa é mais facilmente justificável se puder servir a múltiplas políticas ou agências.

*O Guia para Elaboração de Programas Mandatórios de Relato de Gases de Efeito Estufa*, uma colaboração entre iniciativa do Banco Mundial conhecida por *Partnership for Market Readiness* (PMR) e o World Resources Institute, oferece orientação para formuladores de políticas e profissionais da área na elaboração de programas mandatórios de relato de GEE. Ele também fornece informações aos grupos de partes interessadas que desejam participar efetivamente na elaboração e desenvolvimento desses programas. As partes podem incluir as entidades que esperam ser reguladas, as associações empresariais, grupos ambientais e acadêmicos, organizações multilaterais e agências de financiamento.

O guia é uma referência para formuladores de políticas e profissionais desenvolverem para toda a economia ou setores específicos prioridades e objetivos nacionais e subnacionais. Ele destaca os elementos principais na elaboração de um programa de relato e aborda diversos fatores que influenciam as decisões em cada elemento. Onde pertinente, o guia aponta passos iniciais que as jurisdições com recursos limitados podem dar para tornar mais tangível o progresso na implantação dos programas de relato. Apesar da ênfase estar na elaboração de um programa de relato mandatório, muitos elementos do guia são úteis para o desenvolvimento de programas voluntários<sup>1</sup>.

Os programas mandatórios pesquisados para este guia incluem (Figura 1):

- Austrália (Regime Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia)
- Califórnia (Programa Mandatório de Relato de GEE)
- Canadá (Programa de Relato de Emissões de GEE)
- China (Programa Nacional de Relato proposto)
- União Europeia (Sistema Europeu de Comércio de Emissões)

- França (Balanço de Emissões de GEE)
- Japão (Sistema Mandatário de Mensuração e Relato de GEE)
- México (Registro Nacional de Emissões)
- Noruega (Sistema de Comércio de Emissões)
- África do Sul (Programa de Relato de GEE proposto)
- Turquia (Esquema de Relato de GEE)
- Reino Unido (Programa de Relato de GEE)
- Estados Unidos (Programa de Relato de GEE)<sup>2</sup>

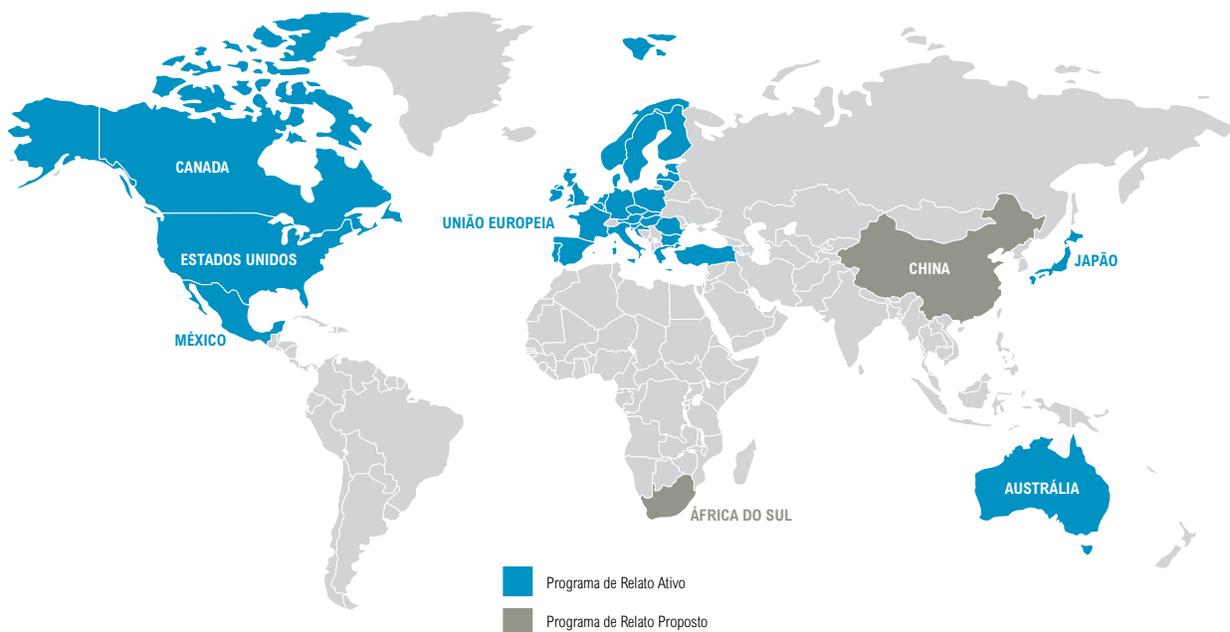
De agora em diante, neste documento, os programas existentes e propostos são denominados pelas suas respectivas jurisdições independentemente do seu nome formal.

Esses programas foram escolhidos porque representam um leque de experiências e perspectivas desde programas mais antigos, a recém estabelecidos e propostos, e de países desenvolvidos, assim como países em desenvolvimento. Especificamente para este guia e uma publicação preliminar no tema<sup>3</sup>, foram entrevistados membros das equipes destes programas. A orientação dada aqui é fundamentada em informações sintetizadas a partir dessas entrevistas,

bem como de sites dos programas, documentos oficiais e uma ampla revisão bibliográfica. Uma tentativa foi feita para identificar opções de desenho dos programas e apresentar recomendações práticas, reconhecendo, ao mesmo tempo, que os programas de relato têm contexto específico.

Este guia está organizado em quatro capítulos, sendo que o primeiro é esta introdução. O capítulo 2 descreve os objetivos que os programas de relato mandatários podem exercer. O capítulo 3 discute a criação de um ambiente propício para a elaboração e implementação de um programa. O capítulo 4 foca na estrutura e concepção do programa, incluindo cobertura, quantificação de emissões, requisitos de relato, plataformas de relato e publicação de dados, controle e garantia de qualidade e medidas para o seu cumprimento. O capítulo 5 conclui com uma discussão de como um programa pode adotar um processo de revisão periódico para garantir que o mesmo permaneça aplicável e eficaz. Considerações ou recomendações importantes para formuladores de política são apontados em cada capítulo. Uma lista de perguntas fornecida para os formuladores de políticas, relacionadas a cada elemento para desenvolvimento do sistema de relato, também é fornecida, orientada para guiar seus processos decisórios.

Figura 1 | **Programas Mandatários de Relato de GEE Pesquisados para este Guia**





## CAPITULO II

# DEFININDO OBJETIVOS DO PROGRAMA

Definir objetivos do programa é o primeiro passo para o desenvolvimento de um programa de relato de gases de efeito estufa mandatório porque os objetivos influenciarão muitas decisões sobre o seu desenho. Os objetivos podem ser de curto ou longo prazo. Eles devem ser revisados e ajustados ao longo do tempo à medida que as políticas e o contexto empresarial evoluem e a capacidade de relato das entidades é aprimorada. Programas de relato podem servir a múltiplos objetivos.

Alguns dos principais objetivos na criação de um programa de relato são:

- Viabilizar a elaboração de políticas através da análise de dados de emissões em diferentes níveis (entidade, setor ou de toda a economia).
- Apoiar políticas e normas, tais como esquemas de comércio de emissões, que exigem dados detalhados ao nível de fonte.
- Melhorar a qualidade dos dados de GEE para apoiar objetivos de políticas.
- Fornecer informações às partes interessadas para viabilizar seu envolvimento.
- Informar inventários nacionais de GEE no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.
- Ajudar as entidades relatoras a avaliarem seus riscos climáticos e oportunidades.

Jurisdições podem buscar objetivos diferentes para um programa de relato de acordo com suas prioridades (Tabela 1). Por exemplo, enquanto uma jurisdição pode querer adotar o programa de relato para apoiar um esquema de comércio de emissões, outra pode usar o programa essencialmente para aprimorar a qualidade dos dados e fornecer informações para as partes interessadas. Para promover sustentabilidade, os objetivos de longo prazo dos programas de relato devem estar alinhados com políticas estratégicas importantes na jurisdição, tais como: política nacional de mudança climática, políticas de energia, de transição para uma economia de baixo carbono e com as metas de mitigação.

Alguns exemplos comumente encontrados de objetivos de programa são apresentados nas subseções 2.1-2.6.

## 2.1 Viabilizar a elaboração de políticas através da análise de dados de emissões em diferentes níveis

Dados confiáveis e detalhados de um programa mandatório podem ajudar formuladores de política a elaborar políticas e ações setoriais, ou para a economia como um todo, para reduzir as emissões. Dados de emissão analisados ao longo do tempo e em diferentes níveis – entidade, setor

ou da economia como um todo – podem ajudar a avaliar políticas e ações existentes, identificar novas oportunidades de mitigação e informar o desenvolvimento de novas políticas e ações. Por exemplo, governos que buscam mitigação em um determinado setor podem usar dados de estabelecimentos, juntamente com outras informações, para melhor compreender a gama de desempenhos ao longo do setor e estabelecer uma meta plausível de intensidade de emissões. O relato anual pode indicar ao longo do tempo o impacto da política na trajetória de emissões de cada entidade.

Este objetivo tem grandes implicações para o desenho do programa, incluindo os tipos de emissões a serem relatadas, o limite de emissões (por setor ou economia como um todo), bem como o tipo de dados que devem ser coletados para apoiar a criação de políticas significativas (Ex.: emissões totais versus emissões por unidade de produto), ver Capítulo 4.

O programa de relato australiano identificou informar a formulação de políticas como um dos seus objetivos (Austrália, Department of the Environment 2014a). Os dados de GEE coletados através desse programa de relato é a base das projeções de emissões para informar a política de mudanças climáticas. O programa também coleta dados sobre produção e consumo de energia que informa o desenvolvimento da política de eficiência energética (Prosser 2015a). O recém-criado programa de relato mexicano planeja usar as informações obtidas para desenvolver políticas de mitigação (Alvarez e Alarcon-Díaz 2014).

## 2.2 Apoiar políticas e regulamentos que exigem dados detalhados ao nível de fonte

Os programas de relato são o fundamento de certas políticas, tais como programas de comércio de emissões de GEE e certos impostos de carbono, que exigem dados a nível de fonte provenientes de entidades individuais para atuar de maneira transparente e credível. Os programas de relato da Califórnia e UE foram concebidos para apoiar regimes de comércio de emissões (European Commission 2014a; CARB 2013a). O programa do México tem como objetivo ser o primeiro passo para o desenvolvimento de um mercado de carbono (Alarcon-Díaz 2015a).

Ao planejar e projetar instrumentos de mercado, os formuladores de política precisam de dados de emissões de GEE coletados por programas de relato para tomar decisões fundamentadas em dados, tal como quais setores da economia devem ter cobertura e qual limite de emissões usar para determinar a cobertura da política. Os programas de relato são fundamentais para determinar a responsabilidade de uma entidade nos termos de esquemas de comércio de emissões e de imposto de carbono. Por exemplo, no esquema de comércio de emissões, uma entidade responsável é obrigada a ceder uma licença de emissões para cada tonelada métrica de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e) emitido. O sistema de relato verifica as emissões anuais de cada entidade e determina o número de licenças que devem ser cedidas.

As implicações para os elementos de desenho do programa incluem decisões sobre cobertura, cálculo de emissões e metodologia de monitoramento e verificação (ver Capítulo 4). Programas de relato de GEE que apoiam o esquema de comércio de emissões e de impostos de carbono fornecem uma metodologia padronizada para calcular, relatar, monitorar e verificar as emissões. Isso é essencial para construir confiança nos mercados de carbono, que, por sua vez, dependem de dados confiáveis e publicamente disponíveis para o seu funcionamento estável e eficaz. Além disso, sistemas de relato podem fornecer dados de emissões credíveis ao nível de entidade para determinar linhas de base das emissões e, quando pertinente, informar a alocação de licenças de emissão ou créditos e isenções fiscais. A falta de dados de emissões credíveis pode afetar negativamente o esquema de comércio e de impostos de carbono. Por exemplo, na União Europeia, depois que dados de emissões verificados foram publicados no final do primeiro ciclo de cumprimento do regime de comércio de emissão da UE em 2006, os preços do carbono caíram, porque ficou claro que a falta de dados acurados, quando o regime começou, resultou em uma alocação excessiva de licenças de emissão (European Commission 2014b).

### 2.3 Melhorar a qualidade e consistência dos dados

Os programas de relato também podem ser elaborados para melhorar a qualidade geral dos dados de emissões fornecidos por entidades relatoras. Mesmo que entidades de uma região tenham calculado e registrado suas emissões no âmbito de um programa voluntário, um programa

obrigatório com metodologias de cálculo e sistemas de verificação padronizados podem aumentar a confiança das partes interessadas nos dados relatados. Melhorar a qualidade e a consistência dos dados é o primeiro passo crucial para alcançar outros objetivos do programa, como apoiar esquemas de comércio de emissões e informar inventários nacionais. Os programas de relato procuram melhorar a qualidade dos dados de diversas maneiras, como revisando e aprimorando a metodologia de quantificação, usando fatores de emissão atualizados, ou exigindo melhor monitoramento. Este objetivo provavelmente influenciará elementos de elaboração do programa relacionados ao cálculo e monitoramento, qualidade dos dados e verificação (ver Capítulo 4).

Novos programas em jurisdições com pouca experiência no relato de emissões podem demandar passos incrementais para melhorar a qualidade dos dados relatados, como treinar relatores, ou começar com métodos de cálculo mais simples que utilizam fatores de emissão acessíveis, e depois ir adotando métodos mais rigorosos ao longo do tempo. Por exemplo, um dos objetivos do programa de relato mexicano e turco é melhorar a qualidade de seus dados de emissões de GEE (Alvarez e Alarcon-Díaz 2014). A sua ênfase no período inicial será construir capacidade junto as entidades relatoras, prestadores de serviços e aos próprios programas.

### 2.4 Fornecer informações às partes interessadas

Este objetivo promove transparência nos relatos de GEE e é geralmente incluído nos programas de relato. Além dos formuladores de políticas públicas, outras partes interessadas tais como: investidores, organizações ambientais, empresas, pesquisadores, clientes e público em geral, estão interessados em informação de emissões de GEE. Esses grupos podem buscar dados de emissões em diferentes níveis para uma variedade de propósitos. Por exemplo, eles podem utilizar esses dados para informar decisões de investimento, apoiar análise de políticas e campanhas de *advocacy*, ou informar escolhas de clientes. Quase todos os programas de relato compartilham e divulgam dados ao nível de entidade, e/ou por meio de um valor agregado para uso das partes interessadas (veja também o Capítulo 4, subseção 4.4).

Por exemplo, dados do programa australiano são utilizados pelo Departamento de Estatística Australiano, para produzir o Anuário Estatístico de Energia que monitora mudanças no fornecimento e uso de energia ao longo do tempo (Prosser 2015a).

Os programas precisam encontrar um equilíbrio entre as preocupações dos relatores associadas ao sigilo sobre a divulgação de informações relacionadas às emissões e a demanda por transparência das partes interessadas. As partes interessadas podem buscar acesso a dados com detalhes suficientes para conduzir análises significativas e informar suas decisões, enquanto que entidades podem querer divulgar publicamente apenas emissões agregadas. Este objetivo tem implicações para a elaboração do programa, por exemplo, no que diz respeito a especificação do nível de desagregação para os dados de emissões e na busca de maior transparência no uso de metodologias de cálculo (veja o Capítulo 4).

## 2.5 Informar Inventários Nacionais pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

Países que fazem parte da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, na sigla em inglês) podem estabelecer programas de relato obrigatórios para melhorar suas estimativas de inventário nacional, como é feito com o programa australiano, canadense, norueguês e americano (Environment Canada 2011; CER 2012a; Anderson 2014). Dados ao nível de fonte de entidades podem ser usados para melhorar a precisão e/ou fornecer validação para estimativas de emissões nacionais. Isso pode melhorar a qualidade dos inventários nacionais, fortalecendo assim a base para futuros esforços de mitigação (Singh, et al. 2014). Por exemplo, o programa de relato australiano coleta dados de forma prontamente útil para o inventário nacional. As entidades devem fornecer informações suficientes para classificar os dados em categorias, tais como emissões de processos industriais e queima de combustíveis fósseis, que são pertinentes ao inventário nacional (Singh, et al., 2014).

No entanto, os dados de emissões dos programas de relato só podem ser usados em inventários nacionais sob certas condições, por exemplo, quando

as fontes sob ambos os sistemas são definidas da mesma maneira (Singh, et al. 2014). Para apoiar este objetivo, o desenho do programa precisa ser compatível com o inventário nacional. Isso influencia as decisões relacionadas às definições de limite, cobertura de setores e fontes de emissão, métodos de cálculo e o nível de desagregação exigido nos dados relatados (ver Capítulo 4).

## 2.6 Ajudar as entidades relatoras a avaliarem seus riscos e oportunidades climáticas

As entidades relatoras podem se beneficiar significativamente da prática de quantificação de emissões. Os programas de relato podem apoiar entidades na mensuração das suas emissões, que é o primeiro passo em prol da gestão de emissões ao longo do tempo. A mensuração e monitoramento de GEE ajudam as entidades a identificar principais fontes de emissões e avaliar seu risco climático. Os riscos podem incluir um impacto nas operações das entidades provenientes de fatores como a oscilação dos preços da energia e a mudança nos padrões de consumo e de demanda dos consumidores, em resposta a uma crescente conscientização sobre mudanças climáticas (Kauffmann, Less e Teichmann 2012). A mensuração também permite que as entidades desenvolvam estratégias de mitigação, priorizem as oportunidades de redução, e permaneçam competitivas em um mundo com restrição de carbono. O monitoramento e relato de emissões de GEE podem levar as entidades a uma melhor compreensão do seu perfil de emissões, que pode impulsioná-las para investir em tecnologias mais eficientes, impulsionar a inovação e a identificar novas oportunidades de negócios que envolvam menor pegada de carbono. As entidades também podem buscar tornarem-se referência com base nos dados relatados de outras entidades - seja no nível de entidade, ou agregado a um nível setorial.

Este objetivo tem implicações relacionadas ao desenho do programa de relato, no que diz respeito a inclusão de elementos que podem ajudar as entidades a medir com precisão e consistência e a monitorar suas emissões e indicadores de desempenho correspondentes. Por exemplo, os programas podem fornecer orientação detalhada sobre o que medir, como medir e o que monitorar e relatar (consulte o Capítulo 4).

Tabela 1 | **Objetivos de vários programas de relato de GEE**

| Objetivos do Programa   | Austrália <sup>a</sup> | Califórnia | Canadá       | União Europeia | México | Turquia | Reino Unido | Estados Unidos |
|---|------------------------|------------|--------------|----------------|--------|---------|-------------|----------------|
| Viabilizar a elaboração de políticas através da análise de dados de emissões      | ✓                      | ✓          | ✓            | ✓              | ✓      | ✓       | ✓           | ✓              |
| Apoiar políticas que exigem dados detalhados ao nível de fonte                    | <sup>b</sup>           | ✓          |              | ✓              | ✓      |         | ✓           |                |
| Melhorar a qualidade e consistência dos dados                                     | ✓                      | ✓          | ✓            | ✓              | ✓      | ✓       | ✓           | ✓              |
| Fornecer informações às partes interessadas                                       | ✓                      | ✓          | ✓            | ✓              | ✓      | ✓       | ✓           | ✓              |
| Informar inventários nacionais  | ✓                      |            | ✓            | ✓              | ✓      |         |             | ✓              |
| Ajudar as entidades relatoras a examinarem seus riscos e oportunidades climáticas | ✓                      | ✓          | <sup>c</sup> | ✓              |        | ✓       | ✓           |                |

Notas:

a. O programa australiano tem outro objetivo: evitar a duplicação de requisitos similares de relatos nos estados e territórios (CER 2014a).

b. Este não é mais um objetivo declarado, dada a revogação do imposto de carbono em 2014 (Austrália, Department of the Environment 2014b).

c. Este não é um objetivo explícito, mas espera-se que o programa apoie esse objetivo.

Fonte: Compilado a partir de sites dos programas dos países, através da interpretação e resumo dos objetivos estabelecidos do programa e de informações obtidas através de entrevistas a equipe dos programas. Os programas também podem implicitamente apoiar outros objetivos.

O programa do Reino Unido recomenda que os relatores estabeleçam um ano-base e uma meta de sua escolha para monitorar suas emissões. A meta pode ser uma redução absoluta de emissões em relação ao ano-base, ou uma meta de intensidade com base em um fator de medida pertinente (ex: toneladas de produção industrial). O programa também recomenda que os relatores desenvolvam

pelo menos três indicadores-chave de desempenho associados aos seus impactos ambientais (Defra 2013). Eles devem reportar anualmente seu progresso em contraste com suas metas e fornecer informações sobre medidas implementadas para reduzir suas emissões de GEE. O programa francês também foi criado para ajudar entidades relatoras a entender seus riscos climáticos e oportunidades.

## OBJETIVOS DO PROGRAMA

### Considerações Principais

- Identificar os objetivos do programa de relato de GEE é o primeiro passo porque os objetivos influenciam as decisões de desenho do programa subsequentes.
- Os programas de relato de GEE podem servir a uma ampla gama de objetivos. A escolha dos objetivos dependerá do contexto e das prioridades nacionais e subnacionais.

### Lista de Perguntas para Orientar a Tomada de Decisões

- As prioridades nacionais foram consideradas na determinação dos objetivos do programa?
- Os objetivos foram definidos para o curto e longo prazo?



### CAPÍTULO III

# CRIANDO UM AMBIENTE FAVORÁVEL

Arquitetura legal forte, capacidade institucional, humana, técnica e financeira adequadas, e envolvimento regular das partes interessadas fornecem uma base sólida para a elaboração e implementação de programas de relato.

Um foco inicial sobre estes fatores favoráveis pode ajudar um programa a atingir todo o seu potencial e alcançar os objetivos definidos.

### 3.1. Arquitetura Legal

A arquitetura legal inclui as leis que ordenam as entidades a relatarem suas emissões, e os respectivos regulamentos e normas especificando os arranjos para implementação da lei (Figura 2). Uma arquitetura legal bem definida é central para um programa de relato mandatório porque estabelece a obrigação das entidades relatarem e fornecerem uma base institucional, administrativa e de cumprimento e aplicação dos arranjos para o programa (ver também Capítulo 4).

#### 3.1.1 Legislação existente versus nova

Formuladores de política podem ancorar o programa em uma lei já existente, com uma emenda se necessário, ou desenvolver uma nova legislação. Uma revisão legal abrangente pode ser realizada para avaliar se, e como, a legislação existente pode ser utilizada para estabelecer um programa de relato de GEE mandatório (Witi 2015). Legislações existentes para proteção ambiental, qualidade do ar, controle de poluição e sustentabilidade corporativa podem apoiar programas de relato de GEE. Alternativamente, administradores de programas podem desenvolver uma nova legislação para apoiar o programa de relato. A Tabela 2 lista as leis subjacentes para alguns programas de relato mandatórios.

Vários fatores, incluindo os objetivos do programa, adesão de entidades relatoras, contexto político, recursos disponíveis e capacidade legal e institucional, podem ajudar os desenvolvedores do programa a decidir por qual opção seguir. Implementar o programa usando uma lei já existente mesmo que esta exija uma alteração, será

provavelmente mais rápido e mais econômico, em comparação a desenvolver uma nova legislação. No entanto, se esta abordagem limita o escopo do programa, estabelecer uma nova legislação pode ser uma opção mais desejável. Por exemplo, uma das razões pelas quais a Austrália optou por uma nova legislação foi por nenhuma legislação existente apoiar o objetivo do programa de racionalização dos relatos e substituição das várias legislações estaduais por um programa nacional.

Utilizar a legislação existente pode permitir que o programa de relato tire proveito de sistemas, procedimentos, cumprimento e da aplicação de medidas já estabelecidas. No entanto, uma nova legislação também pode ser alinhada a legislações relacionadas e usar sistemas e procedimentos existentes. A revisão legal pode ajudar a identificar a legislação com obrigações de relato que o programa de relato de GEE pode vir a adotar ou desenvolver, para minimizar a carga adicional sobre as entidades relatoras. Por exemplo, o México permite que empresas dos setores de energia e indústria reportem sob o sistema nacional de dados sobre poluentes (Registro de Emissões e Transferência de Poluentes) para continuarem informando em nível de instalação, enquanto esboça obrigações em nível de corporação para as empresas de outros setores (Alarcon-Díaz 2015b). A Austrália adotou as obrigações de relato já existentes para os produtores de eletricidade (Prosser 2015a). É igualmente importante identificar legislações que poderiam influenciar os requisitos do programa de relato mandatório, como legislação relacionada a confidencialidade dos dados, de acesso à informação, ou de competitividade (Witi 2015).

Figura 2 | **Fatores Capacitadores**

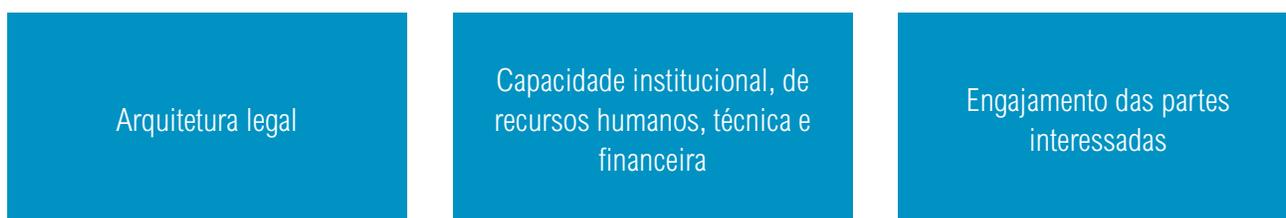


Tabela 2 | **Leis de Apoio a Programas de Relato Mandatórios**

| JURISDIÇÃO                       | LEI  | FONTE   | LEGISLAÇÃO EXISTENTE / NOVA |
|----------------------------------|--|---|-----------------------------|
| <b>Austrália</b>                 | Lei Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia, 2007  | <a href="http://www.comlaw.gov.au/Details/C2007A00175">http://www.comlaw.gov.au/Details/C2007A00175</a>   | Nova                        |
| <b>Califórnia</b>                | Lei Californiana de Soluções para o Aquecimento Global (AB 32), 2006   | <a href="http://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/asm/ab_0001-0050/ab_32_bill_20060927_chaptered.pdf">http://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/asm/ab_0001-0050/ab_32_bill_20060927_chaptered.pdf</a> | Nova                        |
| <b>Canadá</b>                    | Lei Canadense de Proteção Ambiental, 1999  | <a href="http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&amp;n=CCODE5E2-1&amp;toc=hide">http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&amp;n=CCODE5E2-1&amp;toc=hide</a>                         | Existente                   |
| <b>União Europeia</b>            | Diretiva Nº. 2003-87-EC que estabelece um esquema para comércio de emissão de gases de efeito estufa dentro da Comunidade, 2003, e suas revisões | <a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003L0087">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003L0087</a>   | Nova                        |
| <b>França</b>                    | Lei Grenelle 2, 2010   | <a href="http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Grenelle_Loi-2_GB_.pdf">http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Grenelle_Loi-2_GB_.pdf</a>   | Nova                        |
| <b>Japão<sup>a</sup></b>         | Lei sobre a Promoção de Medidas contra o Aquecimento Global, 1998  | <a href="http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/hourei/data/APGWC.pdf">http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/hourei/data/APGWC.pdf</a>   | Existente                   |
| <b>México</b>                    | Lei Geral de Mudanças Climáticas, 2012   | <a href="http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.Pdf">http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.Pdf</a>   | Nova                        |
| <b>África do Sul<sup>b</sup></b> | Lei Nacional de Gestão Ambiental: Lei da Qualidade do Ar (Lei 39 de 2004)  | <a href="http://www.saflii.org/za/legis/consol_act/nemaqa2004454.pdf">http://www.saflii.org/za/legis/consol_act/nemaqa2004454.pdf</a>   | Existente                   |
| <b>Turquia</b>                   | Regulamento sobre Monitoramento, Relato e Verificação de Emissões de Gases de Efeito Estufa, 2012  | <a href="http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm">http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm</a>   | Nova                        |
| <b>Reino Unido</b>               | Lei de Mudanças Climáticas, 2008; Lei das Empresas, 2006   | <a href="http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/pdfs/ukpga_20080027_en.pdf">http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/pdfs/ukpga_20080027_en.pdf</a>   | Existente                   |
| <b>Estados Unidos</b>            | Lei do Ar Puro, 1970   | <a href="http://www.epw.senate.gov/envlaws/cleanair.pdf">http://www.epw.senate.gov/envlaws/cleanair.pdf</a>   | Existente                   |

Notas:

- a. A lei original de 1998 não inclui disposições para o programa de relato mandatório de GEE, que foram introduzidas na revisão da lei em 2005 (aplicadas em abril de 2006).  
 b. Proposta de programa de relato.

### 3.1.2 Leis e regulamentos

O sistema legal de diferentes jurisdições irá influenciar os arranjos legais específicos de apoio a programas de relato de GEE. A arquitetura legal para apoiar o programa de relato normalmente tem várias camadas, dependendo do país, o que inclui a legislação primária, legislação ou regulamentação secundária, e suas respectivas regras e orientações estabelecidas pelo administrador do programa e outras autoridades relevantes. A legislação primária estabelece a obrigação de relatar, os arranjos institucionais, as disposições de execução, e determina limites para além dos quais normas detalhadas e regras não podem ir. A legislação secundária é frequentemente usada para especificar os detalhes do programa. Estes detalhes podem também ser especificados em normas e diretrizes estabelecidas pelo administrador, o que também promove a interpretação prática da lei.

Por exemplo, a Lei Geral de Mudanças Climáticas do México requer que o ministério do meio ambiente (SEMARNAT) desenvolva regulamentos que definem o limite do relato e especifique outros

elementos de desenho do programa, como: GEEs a serem relatados; metodologias de cálculo; um sistema de monitoramento, relato e verificação; e conexões com outros programas de relato. A lei também obriga legalmente as entidades abrangidas a relatar as emissões para o administrador do programa (Kadas 2014). A SEMARNAT publicou regulamentos sobre relato em outubro de 2014. Os requisitos técnicos relacionados a metodologias de quantificação (i.e., valores potenciais de aquecimento global a serem utilizados, GEE a serem reportados, fatores de emissão a serem utilizados) serão publicados em leis secundárias, chamadas de “acordos entre secretarias”. Na Austrália, a Lei Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia de 2007 (alterada), juntamente com seus regulamentos e a determinação do Relatório para Mensuração do Efeito Estufa e Energia formam o quadro legislativo do programa de relato do país (Austrália, Department of the Environment 2014c). A Determinação sobre Medição fornece métodos para calcular as emissões de GEE. A lei identificou o escritório para dados de efeito estufa e energia como administrador do programa, mas em 2012 a função foi transferida para uma nova agência,

## ARQUITETURA LEGAL

### Considerações Principais

- O sistema legal de uma jurisdição irá influenciar a arquitetura legal que rege o programa de relato.
- Formuladores de política podem ancorar o programa de relato em uma lei já existente ou desenvolver uma nova legislação baseada em fatores tais como: os objetivos do programa, recursos disponíveis e capacidade legal e institucional.
- A arquitetura legal pode incluir a legislação primária, exigindo que entidades relevantes reportem, e legislação secundária, com normas e regulações especificando os arranjos para implementar a lei e estabelecer o programa de relato.
- Estabelecer leis e regulamentos chave pode ser um processo demorado e os formuladores de política devem orçar tempo suficiente para finalizar a arquitetura legal.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Uma avaliação abrangente foi realizada para determinar se uma lei já existente pode apoiar o programa de relato?
- A avaliação considerou como outras legislações (i.e., relacionadas a competitividade e confiabilidade das informações comerciais) podem interagir com a legislação de base do programa de relato?

o Regulador para Energia Limpa, que é agora responsável por aplicar a legislação para reduzir as emissões e aumentar o uso de energia limpa (CER 2014b).

O tempo necessário para aprovar uma lei, desenvolver regulamentos, e instituir o quadro legal e regulatório varia entre diferentes jurisdições e precisa ser levado em conta no cronograma para se estabelecer um programa de relato de GEE. Por exemplo, em algumas jurisdições uma avaliação de impacto pode precisar ser concluída para demonstrar o benefício líquido dos requisitos propostos antes da nova lei ser aprovada.

### 3.2 Construção de Capacidade

A presença de capacidade institucional, de recursos humanos, técnica e financeira adequadas entre potenciais relatores e administradores de programas pode fornecer uma base sólida sob a qual se estabelece um programa de relato. Um nível elevado de preparação entre todos os envolvidos é mais provável de conduzir a um programa bem desenhado e com êxito na sua implementação. Fortalecer as capacidades institucional, humana, técnica e financeira pode ser uma das primeiras áreas de foco para jurisdições com recursos limitados.

#### 3.2.1 Capacidade institucional

Capacidade institucional refere-se à existência de instituições eficazes e agências com o mandato para conduzir ou apoiar o desenho, a implementação e a administração do programa de relato. Arranjos institucionais transparentes e eficazes podem ajudar a simplificar a administração do programa, utilizar recursos de forma eficiente para alcançar os objetivos do programa, e resultar em sustentabilidade a longo prazo do programa. Isto requer uma compreensão clara das diferentes funções necessárias para apoiar o programa, decidindo se as instituições existentes podem realizar estas funções ou se são necessárias novas instituições, e definindo como elas irão interagir umas com as outras.

As seguintes entidades podem facilitar o desenvolvimento e a implementação de programas de relato por realizarem as funções discutidas a seguir:

- **CORPO LEGISLATIVO:** Desenvolve a legislação ou altera a já existente para demandar o relato. Os legisladores podem elaborar regras detalhadas para gerir o programa, ou podem delinear os princípios e objetivos gerais do programa e orientar o administrador do programa para o desenvolvimento de regras detalhadas. Um arranjo em que entidades distintas exercem as funções de formular e administrar as regras pode promover boa governança e aumentar a credibilidade.
- **CORPO ADMINISTRATIVO:** Este corpo é encarregado de implementar o programa de acordo com as regras estabelecidas pela legislação e regulamentos. Em alguns programas, a agência administradora pode também ser responsável por desenvolver as regras detalhadas de relato e verificação. Administradores de programa coletam, analisam, sintetizam e apresentam os dados relatados; fornecem orientações para monitoramento e relato; definem guias de verificação e certificação para garantir a qualidade dos dados e podem também verificar os dados; fornecem treinamento para as entidades relatoras; conduzem a divulgação; e realizam medidas de conformidade.
- **ENTIDADES RELATORAS:** Essas entidades são responsáveis por fornecer dados precisos e confiáveis e podem empregar desenvolvedores e verificadores de inventário para facilitar essa tarefa.
- **AUDITORES E VERIFICADORES:** Estes profissionais realizam auditorias de acordo com as diretrizes de verificação e certificação. Profissionais fazendo auditorias energéticas ou de regulação da qualidade do ar em uma jurisdição podem adquirir *expertise* relacionado a auditorias de GEE. Administradores de programa também podem executar as auditorias de emissões e função de verificação.
- **AGÊNCIAS DE ACREDITAÇÃO:** Essas agências fornecem uma avaliação independente da competência técnica dos verificadores – em contabilidade de emissões bem como em cálculo e medição dos GEE provenientes de fontes ou setores específicos – e imparcialidade para realizar a verificação em conformidade com as regras do programa.

- **TRIBUNAIS JUDICIAIS E AGÊNCIAS:** Seu papel é resolver disputas e exercer sanções legais de forma imparcial para fazer cumprir a lei. Agências de acreditação podem também tomar as medidas adequadas para responder reclamações contra os verificadores.

Jurisdições podem se basear em instituições existentes ou criar um novo conjunto de arranjos para desenhar e administrar o programa de relato de GEE (Tabela 3). Esta decisão pode ser baseada em fatores tais como: o custo-efetividade da opção selecionada; habilidades requeridas, sistemas e recursos; e o sistema legal mais amplo. Formuladores de política podem começar mapeando as instituições existentes em termos de sua capacidade e *expertise* para apoiar ou conduzir o programa. Eles podem identificar lacunas à medida que o planejamento e o desenho do programa progredem.

Pesquisa documental, consultas às partes interessadas, questionários específicos, entrevistas, e *workshops* são algumas ferramentas que podem facilitar uma avaliação abrangente de instituições existentes relevantes para relato de GEE e suas capacidades técnicas e administrativas.

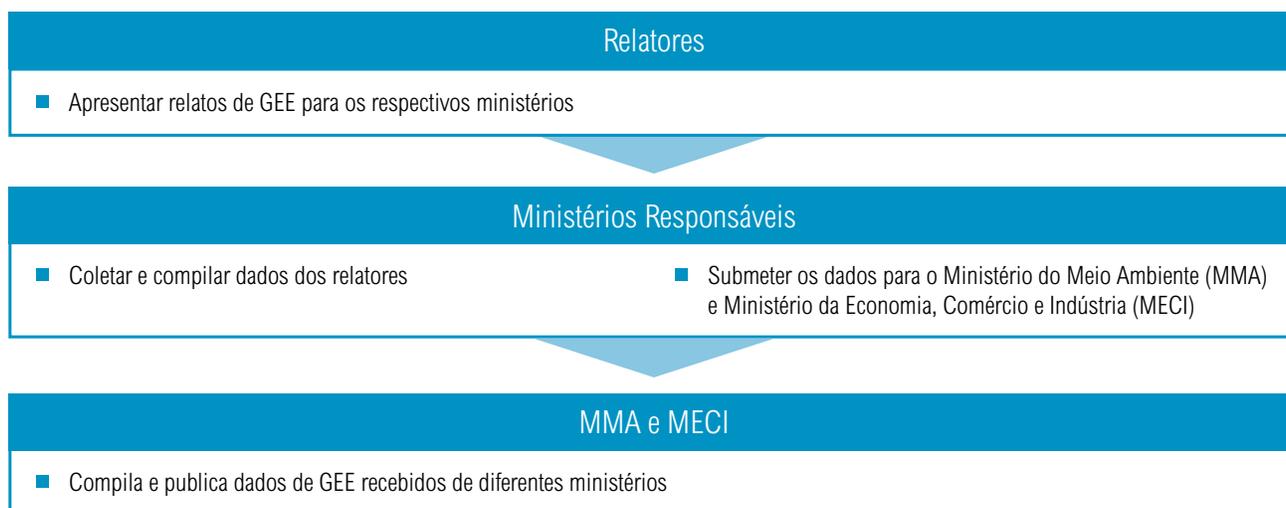
Múltiplas agências podem também compartilhar a responsabilidade de administrar o programa. Por exemplo, no Japão, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) atua como o administrador do programa, mas diferentes ministérios gerenciam diferentes setores da indústria e os relatores apresentam seus relatos de GEE diretamente para o ministério apropriado para o seu setor (Singh e Mahapatra 2013), ver Figura 3. Cada ministério compila e submete relatórios de GEE para o MMA e o Ministério da Economia, Comércio e Indústria (Sekiya 2007).

Tabela 3 | **Opções de Arranjos Institucionais para Programas de Relato**

| ARRANJO INSTITUCIONAL  | VANTAGENS  | DESAFIOS   | EXEMPLOS   |
|--|--|--|--|
| Demanda uma agência existente com experiência em coleta de dados e verificação                             | <i>Expertise</i> técnica existente e capacidade administrativa para gerir o programa de relato   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Em alguns países, a capacidade já existente pode ser muito limitada</li> <li>■ Pode ser necessário adaptar, expandir, ou trabalhar em estreita colaboração com outras agências para executar satisfatoriamente novas responsabilidades</li> </ul> | Departamento de Meio Ambiente do Canadá, Departamento de Assuntos Ambientais da África do Sul, Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, são agências existentes que implementam programas de relato   |
| Cria uma nova agência ou um novo ramo em uma agência já existente  | Capacidade para estabelecer instituições com desenhos mais eficazes  | Provável que envolva maior custo inicial e capacidade de construção  | A Austrália criou uma nova agência, o Regulador de Energia Limpa, para administrar seu programa de relato <sup>a</sup>   |
| Várias agências existentes com experiência em coleta de dados e verificação compartilham responsabilidades | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acomoda estruturas institucionais existentes</li> <li>■ Distribui o investimento inicial</li> <li>■ Torna-se especialista</li> <li>■ Uma opção eficiente onde mais de uma agência já está envolvida na coleta de dados e monitoramento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Requer uma divisão clara dos papéis, tomada de decisão e autoridade para minimizar potenciais conflitos</li> <li>■ Precisa de um processo bem definido para coordenação e compartilhamento de informações</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os programas de registro japonês e do Reino Unido seguem este modelo</li> <li>■ O programa da UE requer Estados-Membros da UE para facilitar a coordenação se várias autoridades competentes estão envolvidas no monitoramento e relato de emissões de GEE (European Commission 2012c)</li> </ul> |

Nota: a. Um departamento já existente do governo desenvolveu e administrou o programa australiano de relato durante os primeiros cinco anos.

Figura 3 | Estrutura Institucional para Relato de GEE no Japão



Fonte: Singh e Mahapatra 2013.

Programas de relato de GEE normalmente são relativos a atividades que respondem a vários departamentos ou ministérios como: meio ambiente, clima, energia, indústria, tesouro e comércio. Portanto, mesmo quando uma única agência desenha e/ou implementa o programa,

pode ser útil a todos os departamentos relacionados estarem envolvidos desde o início. Isto pode ser realizado através de um grupo de trabalho com representantes de departamentos relevantes e agências, e/ou outras partes interessadas. Por exemplo, na África do Sul, o Departamento de

## CAPACIDADE INSTITUCIONAL

### Considerações Principais

- Uma clara compreensão das diferentes funções necessárias para desenhar e apoiar o programa é um primeiro passo importante rumo à construção de capacidade institucional.
- Fatores tais como: custo-efetividade, habilidades exigidas, sistemas e recursos, e o sistema legal mais amplo podem ajudar os desenvolvedores a decidirem se as instituições existentes podem executar as funções necessárias ou se são necessárias novas instituições. Cada abordagem tem seus benefícios e desafios associados dependendo do contexto local.
- Quando várias agências estão envolvidas no desenho e implementação do programa, uma divisão clara de papéis e da autoridade para tomada de decisão, um processo transparente de compartilhamento de informações, e a alocação adequada de recursos podem minimizar os desafios de coordenação.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Que papéis e funções precisam ser realizados para desenvolver e implementar o programa de relato?
- As agências já existentes foram mapeadas para avaliar como elas podem apoiar o programa de relato?
- Os papéis e responsabilidades bem definidos foram articulados por agências que podem ser envolvidas na administração do programa?



Assuntos Ambientais está coordenado a outros departamentos tais como o Departamento de Energia e o Departamento de Recursos Minerais, que têm autoridade para coletar dados de energia e combustível respectivamente de potenciais relatores. Está sendo assinado um memorando de entendimento com cada departamento para formalizar o processo de coordenação (Witi 2014).

Alocação de orçamento adequado e recursos financeiros para a(s) agência(s) responsável(s) é também crítico para permitir que executem com sucesso suas funções (ver seção 3.2.3).

### 3.2.2 Capacidades técnica e de recursos humanos

Um programa de relato mandatório requer recursos humanos e capacidade técnica para elaborar e operar o programa. Capacidade de recursos humanos refere-se à disponibilidade de pessoal qualificado para apoiar funções técnicas e não-técnicas necessárias para planejar, desenhar, estabelecer, operar e manter um programa de relato. Funções não-técnicas podem incluir funções relacionadas a atividades gerenciais, de convocação e comunicação. Apoiar as funções técnicas requer recursos humanos com conhecimentos relacionados a aspectos tais como: padrões de contabilidade de emissões; fontes de emissão por setor específico e intersetoriais, fatores de emissão e metodologias de cálculo; coleta de dados e sistemas de gestão; e auditoria e verificação. A implementação eficaz do programa de relato também precisa de capacidade técnica

adequada entre as entidades relatoras e prestadores de serviços.

Uma decisão importante para administradores é quantos funcionários contratar e que habilidades eles devem ter. O número e nível das habilidades da equipe de funcionários podem depender de fatores tais como: a escala do programa, o número de entidades relatoras, cumprimento e aplicação das exigências, e o orçamento do programa. Por exemplo, o programa da Califórnia com seu cálculo rigoroso, relatórios e requisitos de verificação subjacentes à uma política de comércio internacional de emissões cobre cerca de 750 instalações e tem cerca de 12 funcionários — majoritariamente pós-graduados (Singh e Mahapatra 2013; CARB 2014a). O programa da Turquia cobria cerca de 600 instalações em seu primeiro ano de referência e tem cinco funcionários - todos pós-graduados em engenharia. O programa australiano cobre cerca de 1.000 entidades de relato que fornecem informações para cerca de 10.000 instalações e conta com uma equipe de 50 pessoas distribuídas em diferentes divisões envolvidas em diversas atividades, como coleta de dados, auditorias aleatórias, verificação, divulgação e educação (Singh e Mahapatra 2013). Programas de relato devem considerar também o tempo que leva para obter a autorização necessária em suas jurisdições para recrutar para estas posições.

Programas de relato demandam especialistas da indústria, engenheiros, economistas, analistas

de dados, peritos em tecnologia da informação (TI), advogados, especialistas em comunicação, fiscais e auditores, dentre outros. No entanto, estes especialistas e profissionais podem não ser necessários em tempo integral. Enquanto a estrutura legal está sendo colocada no lugar e as regras estão sendo desenhadas, há uma maior necessidade de analistas de políticas, especialistas jurídicos, reguladores, especialistas da indústria, economistas, advogados, especialistas em comunicações. Ao passo que o programa avança para a fase de implementação, as habilidades desejadas certamente incluem analistas de dados, especialistas da indústria, desenvolvedores de *softwares*, instrutores com conhecimento da indústria, e verificadores e auditores com *expertise* em auditorias técnicas.

Na ausência de mão de obra qualificada adequada, alguns programas terceirizam recursos humanos ou tarefas técnicas através de consultores qualificados. A terceirização pode ser uma opção útil, enquanto os programas desenvolvem *expertise* e capacidade interna, o que pode demandar tempo e recursos. No entanto, a terceirização também requer supervisão e gerenciamento dos contratados. Com o tempo, os programas podem internalizar estes trabalhos e construir capacidades entre os funcionários em questões operacionais, metodológicas, e de implementação através de uma iniciativa de formação sustentada. Exemplos de programas

de relato que terceirizam operações incluem o programa japonês, que tem quatro funcionários regulares e terceiriza operações tais como um serviço de suporte para questões técnicas e a validação de dados, para empresas de consultoria privada (Singh e Mahapatra 2013). O programa dos EUA também busca o apoio de empresas especializadas em vários aspectos técnicos, incluindo engenharia, sistemas de dados e suporte de TI (Singh e Mahapatra 2013). Os programas californiano e turco contam com suas próprias equipes para a maior parte das atividades, mas terceirizam o desenvolvimento de sistemas de dados (Singh e Mahapatra 2013).

Os programas também precisam investir na construção de capacidade técnica entre as entidades relatoras e prestadores de serviços, o que pode melhorar a qualidade dos dados relatados e facilitar a adequação. Isto pode ser feito como parte do processo de engajamento das partes interessadas através de *workshops* de formação, trocas regulares de informações entre o programa e os relatores, *websites* do programa, e assim por diante. Isto pode ser iniciado enquanto o programa está sendo desenhado e desenvolvido como parte da construção da base para um programa bem-sucedido. Por exemplo, os administradores do programa sul africano já estão treinando potenciais entidades relatoras na utilização de métodos de quantificação mais precisos e construindo a capacidade deles antes

## RECURSOS HUMANOS E CAPACIDADES TÉCNICAS

### Considerações Principais

- O número e nível das habilidades da equipe de funcionários dependem da escala e natureza do programa e dos recursos financeiros.
- A terceirização é uma opção para os programas com falta de *expertise* e de capacidades internas em determinadas áreas. Os programas podem decidir internalizar estas atividades ao longo do tempo.
- Investir na construção de capacidades entre as entidades relatoras pode melhorar consideravelmente a qualidade dos dados e aceitação do programa.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Os recursos humanos e a capacidade técnica existentes na jurisdição foram aproveitados para apoiar o desenho e o desenvolvimento do programa?
- Foi realizada uma avaliação para determinar o número e o nível das habilidades da equipe de funcionários necessários? A avaliação considerou as necessidades tanto durante a fase de projeto, bem como na de implementação? A terceirização de algumas funções foi considerada?

do lançamento do programa de relato (Witi 2014). Os programas também podem achar útil começar a formar um grupo de especialistas em contabilidade de emissões e garantia de qualidade, que podem fornecer esses serviços para as entidades relatoras quando o programa se tornar operacional. Por exemplo, os recém-criados programas de relato no México e na Turquia envolveram consultores e potenciais verificadores, juntamente com entidades relatoras, em *workshops* de capacitação.

Jurisdições podem também recorrer ao conhecimento de programas voluntários. Por exemplo, a França teve um programa voluntário por uma década antes do programa de relato mandatório ser estabelecido. O programa voluntário criou *expertise* e material técnico sobre os quais o programa mandatório foi capaz de construir. Além de construção de capacidade técnica, os programas podem necessitar incluir tempo suficiente para que as entidades possam adquirir, instalar, e operar o monitoramento apropriado e equipamento de medição.

### 3.2.3 Capacidade financeira

Capacidade financeira refere-se à disponibilidade de recursos financeiros suficientes para elaborar e implementar o programa de relato. Alguns dos principais custos associados ao gerenciamento do programa incluem tempo da equipe e custos associados ao engajamento das partes interessadas, incluindo divulgação e treinamento; desenvolvimento e manutenção de um sistema de gerenciamento de dados; e monitoramento, verificação, conformidade e aplicação. Estes custos devem ser determinados no curto e médio prazo - assim como a longo prazo para garantir a sustentabilidade do programa. Na fase de concepção do programa é provável incorrerem custos associados ao desenvolvimento de métodos de quantificação ou realização de análise para determinar a cobertura do programa, o que pode ser orçado como uma despesa pontual. Se várias agências são

envolvidas, a coordenação inicial pode assegurar que as dotações orçamentárias estejam em conformidade com as responsabilidades do programa e que estejam disponíveis em tempo hábil.

Os programas devem identificar fonte(s) potencial(s) de financiamento para apoiar a(s) instituição(s) encarregadas da implementação e administração do programa. Em jurisdições com recursos limitados, identificar recursos financeiros pode prover impulso ao programa. Estas fontes podem ser nacionais ou internacionais, e incluir dotações orçamentárias, impostos sobre combustíveis, finanças públicas internacionais (bilaterais ou multilaterais) e assim por diante. Por exemplo, a iniciativa *Partnership for Market Readiness* do Banco Mundial ajuda a construir sistemas de monitoramento de dados de GEE, relato e verificação nos países em desenvolvimento, entre outras atividades. A iniciativa tem apoiado financeira e tecnicamente países, como a Turquia, para desenhar e implantar sistemas de relato de GEE (PMR 2013a).

Os programas devem envolver potenciais financiadores desde o início para garantir adesão inicial e evitar atrasos na organização dos recursos financeiros. Por exemplo, a SEMARNAT contactou o Ministério das Finanças desde o começo do planejamento do programa de relato mexicano para lançar as bases para um pedido de orçamento subsequente para a contratação de 10 profissionais para o programa (Alarcon-Díaz 2015a).

A Tabela 4 apresenta um resumo da proporção dos custos incorridos para recrutar e realizar diversas funções do programa (i.e., esforços de divulgação, elaboração de regulamento, estabelecimento de regras de verificação), como descrito por administradores de programas. Os custos envolvidos na execução de diferentes funções dependem de uma variedade de fatores, tais como a capacidade existente entre os relatores nas jurisdições, os objetivos e a sofisticação do programa.

Os programas devem identificar recursos financeiros e envolver potenciais financiadores desde o início para garantir adesão e evitar atrasos.

Tabela 4 | Níveis de Custos Administrativos do Programa para Pessoal e Funções Diversas

| PROGRAMA<br>FUNÇÕES                           | CUSTOS PARA DIFERENTES PROGRAMAS |                            |                            |          |                            |                            |
|---|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
|   | Austrália                        | Canadá                     | Califórnia                 | França   | Turquia                    | Estados Unidos             |
| Pessoal                                       | Alto                             | Não se aplica <sup>a</sup> | Não se aplica <sup>a</sup> | Moderado | Moderado                   | Não se aplica <sup>a</sup> |
| Alcance e debate pré-regulação                | Baixo                            | Moderado                   | Baixo                      | Alto     | Baixo                      | Moderado                   |
| Elaboração da regulação                       | Moderado                         | Moderado                   | Moderado                   | Moderado | Moderado                   | Moderado                   |
| Criação de infraestrutura inicial do programa | Alto                             | Alto                       | Moderado                   | Moderado | Baixo                      | Moderado                   |
| Introdução inicial para entidades relatoras   | Moderado                         | Moderado                   | Moderado                   | Baixo    | Baixo                      | Moderado                   |
| Sistema de gerenciamento de dados             | Moderado                         | Alto                       | Alto                       | Moderado | Moderado                   | Moderado                   |
| Sistemas de apoio <sup>b</sup>                | Não se aplica <sup>a</sup>       | Baixo                      | Não se aplica <sup>a</sup> | Moderado | Não se aplica <sup>a</sup> | Não se aplica <sup>a</sup> |
| Sistema de verificação                        | Moderado                         | Baixo                      | Moderado                   | Baixo    | Moderado                   | Moderado                   |
| Análise/ resumo de dados relatados            | Baixo                            | Moderado                   | Baixo                      | Moderado | Baixo                      | Baixo <sup>c</sup>         |

Notas: Os programas forneceram uma estimativa qualitativa, relativa para cada função. Custos não foram comparados entre programas. Os programas utilizaram as seguintes orientações para fornecer uma estimativa de custos: Baixo - menos de 25 por cento do custo total do programa; Moderado - 25 a 50 por cento do custo total do programa; Alto - mais de 50 por cento do custo total do programa.

a. Custos não identificados separadamente pelos programas porque são incorporados ao custo de outras funções.

b. Qualquer despesa de infraestrutura, institucional, técnica ou outra grande recorrente (i.e., TI, telefones) que são essenciais para operar o programa, mas não são cobertas em outras categorias.

c. Estes custos são suscetíveis a aumentos ao passo que a Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A recolhe vários anos de dados e começa a analisar tendências mais profundamente.

Fonte: Singh e Mahapatra 2013; Icmeli 2015a.

## CAPACIDADE FINANCEIRA

### Considerações Principais

- Capacidade financeira envolve identificar fontes de financiamento e orçamento e alocação de recursos para atividades relacionadas ao desenho e implementação.
- Coordenação precoce entre várias agências envolvidas na implementação do programa pode evitar atrasos e potenciais conflitos sobre a disponibilidade dos recursos adequados.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Foi preparado um orçamento que apresenta diferentes custos do programa durante as fases de desenho e implementação? Foi feita uma estimativa de recursos financeiros necessários para sustentar o programa a longo prazo?
- Foram consideradas fontes de financiamento nacionais bem como internacionais para apoiar o programa?



mais eficiente e eficaz. A discussão seguinte descreve cada elemento do plano de engajamento.

### 3.3.1 Por que se engajar

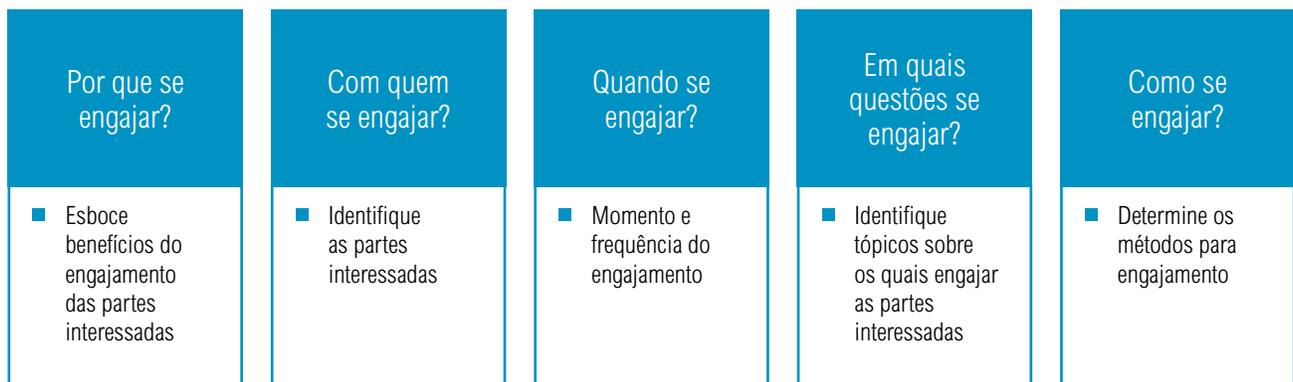
Em muitas jurisdições, os formuladores de política buscam contribuições das partes interessadas para o desenho do programa como um procedimento padrão ou por requisitos legais. O engajamento das partes interessadas pode melhorar o desenho do programa e render múltiplos benefícios, incluindo (PMR 2013b; PMR 2013c; Matthes 2013):

- Maior transparência na regulamentação
- Aumentar a confiança entre as partes interessadas e formuladores de política, o que por sua vez promove a comunicação aberta
- Facilitar o desenvolvimento de um programa que reflete as prioridades e circunstâncias nacionais
- Promover maiores taxas de adequação através de uma melhor preparação entre as entidades relatoras
- Identificar setores e entidades que podem não estar familiarizados com relato de GEE e podem precisar de apoio e treinamento adicionais
- Evitar desinformação, resolver conflitos e assegurar consenso e adesão
- Difundir *expertise* para questões complexas e reforçar o desenho do programa
- Gerar interesse positivo, atenuar ceticismo em geral e criar um senso de propriedade
- Criar e manter o apoio público

## 3.3 Engajamento das Partes Interessadas

O engajamento antecipado das partes interessadas e uma compreensão compartilhada dos objetivos do programa podem resultar em uma variedade de benefícios. Formuladores de política e administradores do programa podem lançar um plano que define o processo de engajamento das partes interessadas e aborda questões como: por que, com quem, quando, a que questões e como engajar-se (Figura 4). O plano prevê uma abordagem estruturada para o engajamento das partes interessadas que pode tornar o processo

Figura 4 | Componentes que um Plano de Engajamento das Partes Interessadas deve abordar



### 3.3.2 Com quem se engajar

O próximo passo é identificar as partes interessadas e mapear seus interesses e preocupações relacionadas ao programa de relato. Partes interessadas potenciais incluem (Figura 5):

- **AGÊNCIAS E DEPARTAMENTOS GOVERNAMENTAIS NACIONAIS E SUBNACIONAIS:** O envolvimento com diferentes agências e departamentos é necessário para melhorar a coordenação, obter aprovações necessárias, chegar a um consenso dentro do governo e evitar desalinhamento com outras políticas e medidas (PMR 2013b).
- **ENTIDADES RELATORAS:** Estas podem incluir, por exemplo, altos executivos, gerentes de instalações, equipes de engenharia, meio ambiente, saúde e segurança, contabilidade e divisões legais. Entidades de alguns setores podem precisar de imediata ou maior atenção dependendo dos objetivos do programa (i.e., setores com um grande número de entidades relatoras com capacidade limitada, setores com maior heterogeneidade entre entidades).
- **ASSOCIAÇÕES COMERCIAIS E SETORIAIS:** Associações comerciais e setoriais tipicamente têm relações com potenciais entidades relatoras e podem desempenhar um papel fundamental na divulgação de informação, assegurando adesões e resolvendo conflitos.
- **ESPECIALISTAS TÉCNICOS DE DIVERSOS SETORES DA INDÚSTRIA:** Especialistas da indústria podem fornecer um feedback valioso relacionado a preocupações de setores específicos, por exemplo, assegurar que o cálculo prescrito e metodologias de monitoramento são possíveis de implementar.
- **OUTROS PROGRAMAS DE RELATO:** Programas existentes ou passados, voluntários ou mandatórios na jurisdição podem fornecer ricos ensinamentos para o desenho do programa e sua implementação. Engajar com programas existentes é igualmente importante para evitar duplicações e obter formas de harmonizar requisitos de relato se necessário.
- **PRESTADORES DE SERVIÇOS E CONSULTORES:** Estes incluem profissionais, tais como profissionais de inventário e verificadores. Prestadores de serviços precisam entender as regras do programa e os requisitos para que possam ajudar os relatores a submeter dados de alta qualidade e cumprir com o programa. Seu envolvimento pode também reforçar o processo de desenho do programa porque eles podem ter alguma experiência anterior com relatos de GEE.
- **ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS E AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO:** Estas podem apoiar o estabelecimento do programa, ajudar a obter *expertise* técnico, facilitar a divulgação das atividades e divulgar informações sobre regras e requisitos propostos.
- **ORGANIZAÇÕES, ACADEMIA E MÍDIA AMBIENTAIS:** Estas partes interessadas podem ajudar a divulgar informações e construir apoio para o programa. Pesquisadores acadêmicos e técnicos especialistas de organizações ambientais e outros grupos da sociedade civil também podem emprestar suas habilidades durante as fases de formulação de políticas e de projeto.

Figura 5 | **Típicos Grupos de Partes Interessadas**

| Governo  | Indústria  | Outros  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ Ministérios relevantes</li><li>■ Agências ambientais</li><li>■ Agências de energia</li><li>■ Agências da indústria</li><li>■ Departamentos jurídicos</li><li>■ Governos locais</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Potenciais entidades relatoras</li><li>■ Indústria ou associações comerciais</li><li>■ Prestadores de serviços e consultores</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Grupos ambientalistas</li><li>■ Sociedade civil</li><li>■ Outros programas de relato</li><li>■ Agências de desenvolvimento e assistência</li><li>■ Pesquisadores, cientistas e técnicos especialistas</li><li>■ Mídia</li></ul> |



### 3.3.3 Quando se engajar

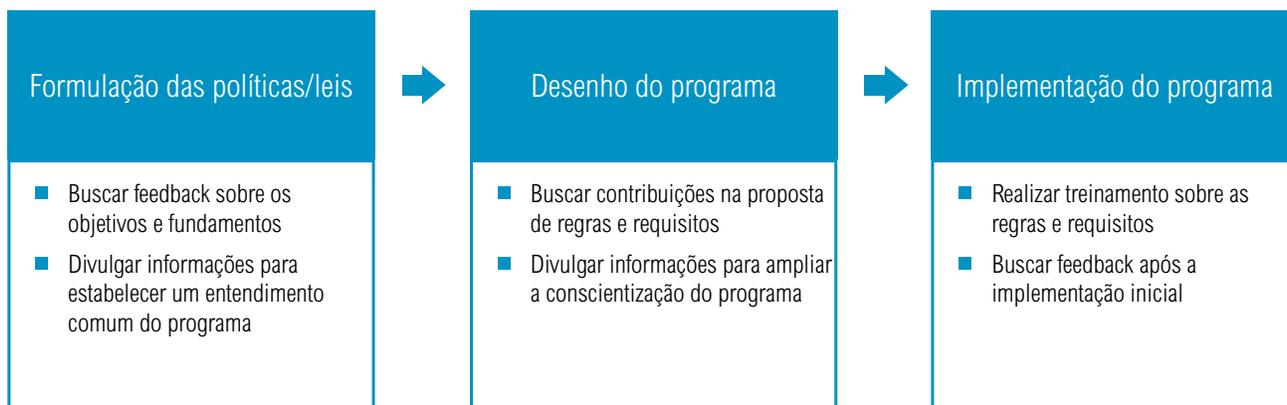
As consultas às partes interessadas podem começar enquanto a política e legislação são formadas e continuar durante as fases de concepção e implementação do programa de relato.

Na fase inicial, o envolvimento é crucial para estabelecer um entendimento comum dos objetivos e fundamentos. Para jurisdições com recursos limitados, envolver as partes interessadas para aumentar a conscientização e construir um apoio para o programa pode ser um bom ponto de partida. Isto pode incluir divulgação bem como a construção de consenso entre departamentos governamentais competentes em questões tais

como as capacidades institucional, humana, técnica e financeira necessárias, e potenciais objetivos do programa.

Durante a fase de concepção, consultas às partes interessadas podem informar os detalhes técnicos do programa e ajudar a aperfeiçoar as regras e requisitos. Ao passo que o programa avança para a implementação, seu foco muda para a construção de capacidade das entidades relatoras e provimento de treinamento para aprimorar a conformidade. Durante esta fase, o engajamento das partes interessadas também fornece um *feedback* fundamental para modificar o programa conforme necessário (Figura 6).

Figura 6 | **Foco do Engajamento das Partes Interessadas Durante Cada Fase do Programa**



## Engajamento das partes interessadas é um processo contínuo que utiliza uma série de fóruns para atingir um conjunto diversificado de grupos.

### 3.3.4 Em quais questões se engajar

Uma série de tópicos pode ser coberta em consultas dependendo do nível de conhecimento e preparação dos participantes e seus interesses específicos no programa. Incluindo:

- Fundamentação para o programa e objetivos propostos
- Arranjos institucionais e administrativos
- O desenho do programa, incluindo questões técnicas (i.e., cobertura e aplicabilidade, metodologias de quantificação e monitoramento, gerenciamento de dados, controle de qualidade e garantia da qualidade)
- Questões setoriais, conformidade e aplicação

Formuladores de política podem também usar essas discussões para atenuar o ceticismo em geral sobre as mudanças climáticas e seus impactos e demonstrar a necessidade de estratégias de mitigação enquanto explica a importância de coletar dados de fontes específicas de GEE.

### 3.3.5 Como se engajar

O engajamento das partes interessadas é um processo contínuo, que utiliza uma série de fóruns para atingir um conjunto diversificado de grupos. A escolha dos métodos empregados na busca por contribuições das partes interessadas depende de quem está sendo engajado e de qual estágio do programa, dos recursos disponíveis e da natureza do tema discutido. Por exemplo, alguns temas podem ser mais apropriados para discussões técnicas com engenheiros de instalações, enquanto

que outros podem ser mais adequados para partes interessadas de diferentes *backgrounds*. Administradores de programa podem utilizar os seguintes métodos para transmitir informações, abordar preocupações e coletar *feedback*:

- Solicitar comentários por escrito para elaborar leis, regulamentos, normas e exigências.
- Apresentar documentos explicativos (i.e., guias técnicos, informes), avaliações de impacto e análise de custo-benefício para facilitar a discussão.
- Promover encontros abertos e apresentações para grupos diversos de partes interessadas.
- Conduzir discussões menores, mais focadas com grupos seletos de partes interessadas (i.e., reuniões com representantes de entidades relatoras para obter *feedback* sobre metodologia e dados de emissões a serem coletados).
- Criar grupos de trabalho ou comissões com a função de envolver as partes interessadas em questões específicas.
- Realizar conversas dirigidas em reuniões particulares e e-mails.
- Promover audiências públicas e *webinars*.
- Desenvolver sites do programa, o que pode ser uma excelente maneira de fornecer um número de recursos (i.e., documentos de orientação, apresentações, fluxogramas, FAQs) e oferecer apoio contínuo e informação para entidades relatoras.
- Usar serviços de apoio, linhas diretas e mídias sociais para interagir com as partes interessadas.
- Obter formalmente *feedback* das partes interessadas sobre as revisões do desenho do programa.

Quadro 1 ilustra como o projeto americano envolveu as partes interessadas através de diferentes estágios de desenvolvimento do programa.

Além disso, as seguintes práticas podem ser adotadas

para assegurar um processo de engajamento suave e produtivo:

- Engajar as partes interessadas com a maior antecedência possível e elaborar um plano de engajamento para orientar o processo.

## QUADRO 1 | PARTES INTERESSADAS NO PROGRAMA DE RELATO AMERICANO

A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), que foi encarregada de desenvolver o programa de relato americano, engajou-se de perto com as partes interessadas desde que começou a elaborar o Greenhouse Gas Reporting Rule em 2008 (Quadro B1.1). A regulamentação constitui a base do programa de relato.

Durante o processo de desenvolvimento da regulamentação, a ênfase da EPA era informar as partes interessadas, mostrando suas preocupações, e buscando feedback para informar o design do programa. Ela organizou audiências públicas, reuniões, e webinars, e solicitou comentários por escrito das partes interessadas para apoiar o desenvolvimento da regulamentação. Ela também

aproveitou as associações comerciais e organizações não governamentais para divulgar informações e se comunicar com uma ampla gama de partes interessadas.

Esforços de divulgação continuaram após a publicação da regulamentação proposta, e uma vez que a regulamentação foi finalizada, para construir capacidade, facilitar a conformidade e garantir a alta qualidade dos relatos (Chiu, et al. 2014). A EPA americana organizou webinars e reuniões para explicar os requisitos do programa, por exemplo, o que foi incluído na regulamentação sobre relato, como se inscrever como relator e em que o monitoramento e registros de emissão implicam. Com o início da fase de implementação, a agência deu atenção especial à assistência aos relatores

que não costumavam trabalhar com regulamentação da poluição do ar.

A EPA dos EUA continua organizando reuniões focadas e webinars durante o intervalo dos relatos a cada ano e conforme novas orientações são adicionadas ou alterações são feitas na regulamentação. Ela usa o site do programa para oferecer orientações detalhadas por setor específico para todas as fontes de emissão cobertas pela regulamentação junto com fichas informativas, uma lista completa de FAQs, um checklist de monitoramento, apresentação com slides, uma lista setorizada com o tipo de dados que podem ser considerados confidenciais, assim como anúncios e lembretes de datas e eventos importantes.

TABELA B1.1 | ATIVIDADES DE FORMAÇÃO E DIVULGAÇÃO CONDUZIDAS PELO PROGRAMA AMERICANO

| MÉTODO DE ENGAJAMENTO           | NÚMERO DE EVENTOS <sup>a</sup>   |
|---------------------------------|--|
| Reuniões                        | mais de 200 começando com desenvolvimento da regulamentação em fevereiro de 2008 |
| Webinars                        | 130 desde que a regulamentação foi publicada em outubro de 2009                  |
| Perguntas ao serviço de suporte | mais de 33.000 desde a publicação da regulamentação                              |
| FAQs                            | 1.200 acessos por dia durante o intervalo nos relatos                            |

A partir de setembro de 2013.  
Fonte: Sibold 2013.



- Planejar múltiplas oportunidades para solicitar *feedback*.
- Usar uma variedade de formatos.
- Adaptar informações para diferentes grupos de partes interessadas baseando-se em suas preocupações específicas e manter-se informado sobre suas preocupações antes de se engajarem.
- Gerenciar as expectativas das partes interessadas porque alcançar um consenso pode não ser possível para cada situação
- Identificar os defensores que apoiam a política e podem ajudar a engajar e convencer seus colegas.
- Assegurar a transparência através de elaboração de rascunhos dos documentos, comentários recebidos e respostas a comentários, disponíveis publicamente.
- Comunicar os resultados do processo de engajamento das partes interessadas e explicar claramente como ele levou a revisões da política e do desenho do programa.

## ENGAJAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS

### Considerações Principais

- Programas devem preparar um plano de engajamento identificando o motivo, com quem, quando, em que questões e como engajar.
- O engajamento das partes interessadas pode promover transparência, informar tomadas de decisão, melhorar a preparação das entidades relatoras, resolver conflitos e evitar desinformação.
- Uma gama de tópicos pode ser coberta em debates com as partes interessadas, utilizando uma variedade de métodos. A escolha do método deve ser adaptada ao tópico e considerar as necessidades das partes interessadas.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Foi desenvolvido um plano que identifica as partes interessadas e assuntos a serem discutidos com cada grupo de partes interessadas?
- Como diferentes grupos de partes interessadas serão consultados?



## CAPITULO IV

# DETERMINANDO A ESTRUTURA E REQUISITOS DO PROGRAMA

Seis elementos chaves de desenho do programa definem a estrutura dos programas de relato e garantem credibilidade, precisão, consistência, transparência, e integridade dos dados. Este capítulo apresenta uma visão geral destes elementos e ilustra os principais pontos de decisão.

Esses elementos e pontos de decisão incluem:

1. Definir a cobertura em termos de entidades aplicáveis e fontes de emissões e GEEs (*quem registra quais emissões*)
2. Fornecer metodologias de cálculo para diferentes fontes de emissão e requisitos de monitoramento de dados (*como calcular e mensurar emissões*)
3. Determinar requisitos de relato e cronogramas (*o que relatar e com que frequência*)
4. Desenvolver plataformas de relato e normas de divulgação de dados (*onde registrar e quem tem acesso à informação relatada*)
5. Decidir sobre os procedimentos de verificação para o controle e garantia de qualidade (*quem verifica o que e como*)
6. Estabelecer medidas de cumprimento (*que medidas aplicar em caso de não cumprimento*)

## 4.1 Cobertura do Programa

O primeiro elemento de desenho determina o escopo do programa definindo as entidades relatoras, determinando quais entidades precisam relatar e quais emissões de GEE serão registradas. Programas de relato mandatórios podem ser setoriais (ex: produção de energia, fabricação de cimento), subnacional (ex: Alberta no Canadá; Califórnia nos Estados Unidos), nacional (ex: Canadá, França, Japão, Estados Unidos) ou multinacional (ex: União Europeia). Ao elaborar um programa de relato de GEE mandatório, duas questões fundamentais sobre a cobertura do programa são:

1. Quais entidades estarão sujeitas aos requisitos do programa? (*Quem*)
2. Quais emissões serão relatadas por essas entidades? (*O que*)

### 4.1.1 Definindo a entidade relatora

Os programas devem determinar se os critérios serão aplicáveis no nível de estabelecimento (ex: uma planta ou instalação) ou empresa. Eles também devem determinar se irão exigir que as entidades relatem apenas suas emissões diretas ou também suas emissões indiretas (conforme definido mais adiante em “emissões diretas e indiretas”).

## Estabelecimento ou Empresa

Se os programas decidirem que seus requisitos serão aplicados aos estabelecimentos, devem definir o que constitui um estabelecimento para os fins do programa. De um modo geral, um estabelecimento refere-se a uma instalação (ex: uma usina elétrica ou uma fábrica de cimento) com potencialmente várias atividades e fontes de emissão localizadas dentro de um limite físico. Em alguns setores, como petróleo e gás natural e distribuição de energia, a noção de limite físico pode não ser aplicável e podem existir múltiplas fontes de emissão espalhadas por uma área extensa. Um estabelecimento pode precisar ser definido de forma diferente para esses setores.

Nos programas da UE e dos EUA, a entidade relatora é considerada um estabelecimento individual. O programa dos EUA define um estabelecimento como “qualquer patrimônio físico, planta, construção, estrutura, fonte ou equipamento fixo, localizado em uma ou mais propriedades anexas ou contínuas, em contato físico ou separadas apenas por uma estrada ou via pública, e sob posse ou domínio comum, que emita ou possa produzir qualquer GEE” (US EPA 2009a). No setor de petróleo e gás natural (*onshore*), o programa dos EUA determina que um estabelecimento deve incluir todas as emissões associadas a poços pertencentes ou operados por uma única empresa em uma determinada bacia de produção de hidrocarbonetos (Bradbury, et al. 2013). No caso de distribuição de energia, um estabelecimento refere-se ao sistema de energia elétrica, que inclui todos os equipamentos de transmissão e distribuição elétrica, conectados através de linhas de transmissão e distribuição de energia, e funcionando como uma unidade integrada (US EPA 2009b).

Se um programa exige relato no nível corporativo, ou seja, as empresas são responsáveis por relatar emissões, ele deve definir o que constitui uma empresa. Programas na Austrália e no Reino Unido incluem empresas que podem conter um ou mais estabelecimentos. Para relato de emissões no nível corporativo, o programa precisa determinar como consolidar as emissões de diferentes estabelecimentos e operações dentro da empresa. O Padrão de Relatos Corporativos do GHG Protocol descreve três métodos para consolidar emissões: participação societária, controle operacional e controle financeiro. Os métodos de

controle operacional e financeiro são conhecidos como abordagens de controle (Quadro 2) (WRI e WBCSD 2004). Os programas podem especificar a abordagem de consolidação a ser usada para trazer consistência no relato de emissões entre as entidades. Alguns programas, como o australiano, exigem que os dados de emissões sejam relatados para nível de estabelecimento e corporativo.

Os objetivos do programa desempenham um papel significativo em determinar como definir as entidades relatoras. Por exemplo, se o objetivo principal do programa é apoiar um sistema de comércio de emissões, as obrigações de relato devem estar alinhadas com quem tem a obrigação de cumprir o sistema de comércio. Esta responsabilidade pode ser no nível dos estabelecimentos (ex: como no programa da UE), ou no nível corporativo (ex: como no programa nacional de relato proposto na China). Os programas de relato mandatários do Reino Unido e da França visam promover a divulgação de emissões de GEE, os riscos associados e as oportunidades no nível corporativo, então, as empresas foram identificadas como entidades relatoras. Programas desenvolvidos para atingir objetivos múltiplos, como o programa australiano, incluem relatos para estabelecimentos e corporativos.

### Emissões Diretas e Indiretas

O Padrão de Relatos Corporativos do GHG Protocol classifica as emissões de GEE de uma entidade em três “escopos”. As emissões do Escopo 1 são emissões diretas de fontes pertencentes ou controladas pela entidade. Emissões do Escopo 2 são emissões indiretas originadas da geração de energia adquirida para consumo próprio da entidade relatora. As emissões do Escopo 3 são todas emissões indiretas (não incluídas no escopo 2) que ocorrem na cadeia de valor da entidade relatora (Figura 7). Programas devem determinar se exigem que as entidades relatem somente suas emissões diretas (Escopo 1) ou também emissões indiretas (emissões do Escopo 2 e 3). A Tabela 5 mostra a cobertura das emissões em diferentes programas de relato.

A escolha de quais emissões indiretas devem ser relatadas, se houver alguma, depende de fatores como objetivos do programa, encargo administrativo e encargo de relatos da organização. Por exemplo, um programa de relato estabelecido para informar políticas de eficiência energética pode obter informações importantes sobre padrões de consumo

## QUADRO 2 | ABORDAGENS DE CONSOLIDAÇÃO

Três métodos podem ser usados para consolidar as emissões de estabelecimentos para obter o total de emissões no nível corporativo.

**ABORDAGEM DE PARTICIPAÇÃO SOCIETÁRIA:** Nessa abordagem, uma empresa contabiliza as emissões de GEE de cada estabelecimento de acordo com a sua participação no capital próprio dos respectivos estabelecimentos.

**ABORDAGENS DE CONTROLE:** Existem duas abordagens de controle - financeiro e operacional. Uma empresa tem controle financeiro sobre um estabelecimento se ela tiver a capacidade de conduzir políticas financeiras e operacionais do estabelecimento para obter benefícios econômicos de suas atividades. Uma empresa tem controle operacional se tiver total autoridade para introduzir e implementar as políticas operacionais no estabelecimento. Geralmente, uma empresa responde por 100% das emissões de GEE dos estabelecimentos sobre o qual tem controle financeiro ou operacional. Ela não é responsável pelas emissões de GEE dos estabelecimentos sobre os quais não tem nenhum controle.

O programa australiano usa a abordagem de controle operacional para consolidar as emissões de GEE para nível corporativo enquanto que o programa francês permite escolher entre abordagens de controle operacional ou financeiro (CER 2012b, MEDDE 2011).

Para mais informações, consulte o WRI e o WBCSD 2004.

de eletricidade e tendências de relato de emissões de Escopo 2 (Rich 2008). O programa australiano exige que as entidades relatem as emissões de Escopo 2 e dados de consumo de eletricidade. Estes dados são úteis para informar a política que afeta o uso final de eletricidade em diferentes setores (Prosser 2015a). Registros de Escopo 2 também permitem que as próprias entidades entendam melhor o quanto de suas emissões provém de consumo de eletricidade. Esta informação permite-lhes adotar medidas de eficiência energética e medidas no lado da demanda para reduzir suas emissões.

Alguns programas incentivam relatos de Escopo 3 para ajudar entidades a administrar suas emissões, bem como coletar informações de política relevantes. Os programas californiano e dos EUA exigem que algumas entidades relatem emissões diretas e indiretas para coletar dados importantes para formulação de políticas tanto para fontes upstream (montante) como downstream (a jusante), sem aumentar significativamente sua carga de relatos.

## Quando ambas as emissões diretas e indiretas são relatadas, elas devem ser claramente distinguidas umas das outras e não agregadas no programa para evitar dupla contagem.

Dados de fontes *upstream* (ex: produtores e importadores de gás natural e petróleo) informam políticas como padrões de produção de combustível de baixo carbono e impostos de carbono (U.S EPA n.d.a); dados de fontes *downstream* (ex: de estabelecimentos nos setores de produção de energia e industrial) são necessários para formular e avaliar o impacto final de padrões de emissão.

Os programas californiano e norte-americano, em particular, exigem de entidades que forneçam combustíveis e GEE para a economia que relatem as emissões de GEE que resultariam se os combustíveis fósseis ou GEEs fornecidos forem completamente queimados, liberados ou oxidados (U.S. EPA n.d.a.). Essas emissões indiretas são liberadas fora do estabelecimento da entidade, por exemplo, a gasolina produzida por uma refinaria é utilizada por milhões de carros (uso de produtos vendidos) .<sup>4</sup> Mas coletá-las como emissões diretas de pequenas fontes através do relato de entidades individuais não é viável, e envolveria um encargo administrativo significativo. Essas emissões podem ser relatadas como emissões indiretas por um número menor de entidades reguladas.

Quando ambas as emissões diretas e indiretas são relatadas, elas devem ser claramente distinguidas umas das outras e não agregadas no programa, para evitar dupla contagem.

Figura 7 | **Escopos 1, 2 e 3, conforme definidos no Padrão de Relatos Corporativos do GHG Protocol**

|   |   |
|---|---|
| <b>ESCOPO 1</b><br>(EMISSIONES DIRETAS)   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Emissões de fontes pertencentes / controladas pela entidade.</li><li>■ Por exemplo, emissões que resultam da queima de combustível em uma usina elétrica, processamento de calcário em uma fábrica de cimento.</li></ul>  |
| <b>ESCOPO 2</b><br>(EMISSIONES INDIRETAS) | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Emissões indiretas que resultam das atividades da entidade relatora, mas ocorrem em fontes não pertencentes ou controladas pela entidade.</li><li>■ Especificamente, emissões originadas da geração de eletricidade, calor ou vapor adquiridos pela entidade para seu próprio consumo.</li></ul>  |
| <b>ESCOPO 3</b><br>(EMISSIONES INDIRETAS) | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Todas as emissões indiretas (além do Escopo 2) que ocorrem na cadeia de valor da empresa relatora, incluindo ambas as emissões <i>upstream</i> (montante) e <i>downstream</i> (a jusante).</li><li>■ Por exemplo, emissões provenientes do descarte dos resíduos da entidade, extração de combustíveis utilizados na entidade, produção de materiais adquiridos pela entidade, transporte de materiais comprados ou vendidos pela entidade ou uso de produtos pelos consumidores.</li></ul> |

Fontes: WRI e WBCSD 2004; WRI e WBCSD 2011.

Tabela 5 | Cobertura de Emissões em Programas de Relato

| JURISDIÇÃO            | NÍVEL DE RELATO                              | EMISSIONES DIRETAS (ESCOPO 1) | EMISSIONES INDIRECTAS DE COMPRA DE ELETRICIDADE, CALOR OU VAPOR (ESCOPO 2) | OUTRAS EMISSIONES INDIRECTAS (ESCOPO 3) |
|-----------------------|--|-------------------------------|--|---|
| <b>Austrália</b>      | Corporativo e estabelecimento                | ✓                             | ✓  | Incentivado                             |
| <b>Califórnia</b>     | Estabelecimento (e corporativo) <sup>a</sup> | ✓                             | b  | ✓ <sup>a</sup>                          |
| <b>Canadá</b>         | Estabelecimento                              | ✓                             |  |   |
| <b>União Europeia</b> | Estabelecimento                              | ✓                             |  |   |
| <b>França</b>         | Corporativo                                  | ✓                             | ✓  | Incentivado                             |
| <b>Japão</b>          | Corporativo e estabelecimento                | ✓                             | ✓  | Incentivado                             |
| <b>México</b>         | Corporativo e estabelecimento                | ✓                             | ✓  |   |
| <b>Turquia</b>        | Estabelecimento                              | ✓                             |  |   |
| <b>Reino Unido</b>    | Corporativo                                  | ✓                             | ✓  | Incentivado                             |
| <b>Estados Unidos</b> | Estabelecimento (e corporativo) <sup>a</sup> | ✓                             |  | ✓ <sup>a</sup>                          |

Notas:

a. Entidades que fornecem combustível e outros GEEs na economia relatam no nível corporativo.

b. A Califórnia exige relatos de eletricidade, calor ou vapor comprados, mas não exige que o usuário industrial da energia adquirida contabilize as emissões associadas à energia indireta porque os fornecedores de eletricidade e vapor relatam-nas no programa.

Fontes: Singh e Mahapatra 2013; Alarcon-Díaz 2015b; Icmeli 2015b.



## 4.1.2 Definindo a aplicabilidade do programa

Os *designers* do programa devem decidir *quais* estabelecimentos e/ou empresas estão sujeitas aos relatos. Muitas vezes programas de relato não exigem que todos os estabelecimentos ou empresas dentro de sua jurisdição relatem, tendo em conta restrições relacionadas a custos e capacidade.

Eles podem definir um limite, acima do qual os estabelecimentos ou empresas devem relatar, ou identificar outros requisitos de aplicabilidade. A Tabela 6 lista os requisitos de aplicabilidade frequentemente vistos em programas de relato (veja também a Tabela A1 no Apêndice A para requisitos de aplicabilidade para programas de relato individuais).

Tabela 6 | **Requisitos de Aplicabilidade para Entidades em Programas de Relato**

| REQUISITOS DE APLICABILIDADE  | DESCRIÇÃO   |
|---|---|
| <b>Limite de emissões</b>   | Limite definido em termos de emissões anuais de dióxido de carbono equivalente (CO <sub>2</sub> e) (ex: 25.000 toneladas métricas de CO <sub>2</sub> e [tCO <sub>2</sub> e]), para que todas as entidades que emitam o equivalente ou acima que a quantidade estabelecida, sejam obrigadas a relatar suas emissões. Por exemplo, o programa canadense é aplicado a todos os estabelecimentos no país que emitem 50.000 tCO <sub>2</sub> e ou mais anualmente; o programa dos EUA utiliza um limite de 25.000 tCO <sub>2</sub> e (Environment Canada 2010; U.S EPA 2009a). Este tipo de limite pode ser aplicado em todos os setores da economia ou estabelecido para setores específicos. |
| <b>Limite de energia</b>  | Limite definido em termos de consumo anual de energia. Por exemplo, no Japão, as empresas com consumo de energia de 1.500 quilolitros ou mais do equivalente de petróleo devem registrar (MoE e METI 2010).   |
| <b>Categorias de fonte</b>  | Todas as entidades dentro de uma determinada categoria de fonte (setor / subsetor) são obrigadas a relatar suas emissões. Por exemplo, o programa dos EUA exige que todos os estabelecimentos que produzam ácido adípico, alumínio, amônia, cimento, cal, ácido nítrico, petroquímicos, carboneto de silício, carbonato de sódio ou dióxido de titânio, relatem (U.S EPA 2009a).  |
| <b>Limite de produção de tonelagem (limite setorial específico)</b> | Limite definido para entidades em um setor em termos de produção. Por exemplo, os estabelecimentos de fabricação de papel que produzem mais de 20 toneladas métricas por dia são obrigados a relatar no programa da UE (European Parliament 2009a).   |
| <b>Número de funcionários</b>                                       | O limite é baseado no número de funcionários. Por exemplo, na França, empresas com mais de 500 funcionários são obrigadas a relatar suas emissões (Kauffmann, Less e Teichmann, 2012).  |
| <b>Empresas cotadas publicamente (Capital Aberto)</b>               | Aplicabilidade é definida se uma empresa é cotada publicamente na bolsa de valores. Por exemplo, todas as empresas do Reino Unido listadas na bolsa de valores de Londres são obrigadas a relatar no programa do Reino Unido (Defra 2012).  |
| <b>Capacidade de Transporte</b>                                     | Limite definido especificamente para o transporte de carga e passageiros no que diz respeito a capacidade de transporte, como número de vagões ferroviários, número de veículos, tonelagem estimada de navios e peso máximo de decolagem para aviões. Por exemplo, no Japão, empresas com pelo menos 300 vagões ou pelo menos 200 veículos são obrigadas a relatar (MoE e METI 2010).   |

A decisão envolve determinar o tipo de requisito de aplicabilidade e seu nível. Considerações que influenciam os requisitos de aplicabilidade de um programa incluem:

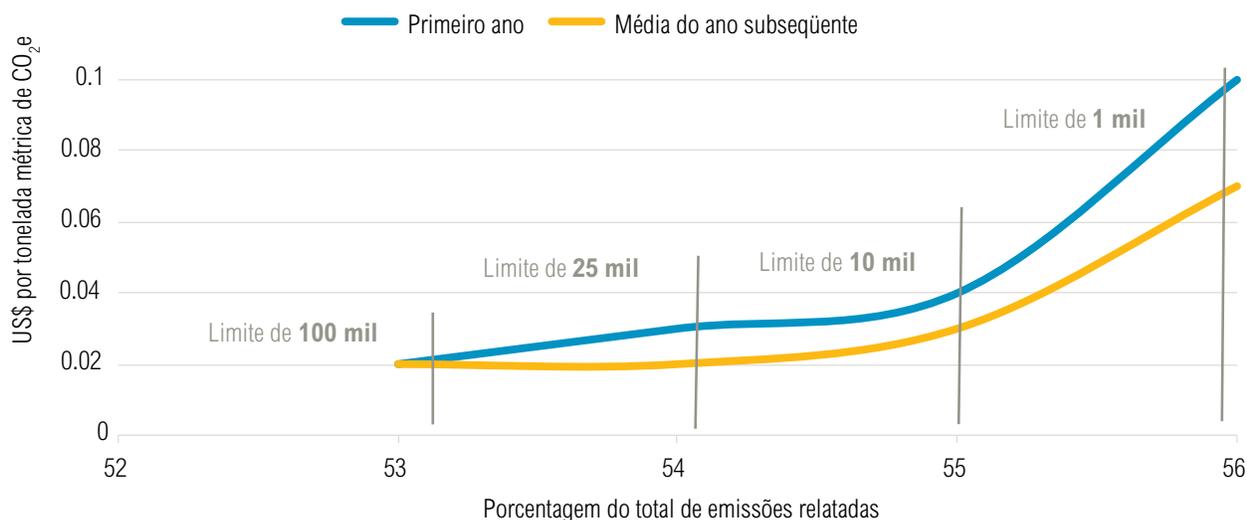
- Os objetivos do programa – Os requisitos de aplicabilidade determinam a cobertura do programa, que deve ser definida de forma que ajude a alcançar os objetivos do programa. Considerando que um limite de emissões é relevante para um programa que apoia um sistema de comércio de emissões, um programa que visa melhorar a qualidade dos dados pode querer definir seu requisito de aplicabilidade para capturar grandes emissores na economia ou se concentrar em alguns setores com poucos dados disponíveis. Afim de apoiar o objetivo de melhorar a qualidade do inventário nacional, o programa pode definir a aplicabilidade para incluir todas as fontes dentro de setores onde melhores dados de nível de fonte possam ser usados para checar as estimativas do inventário nacional. Programas com o objetivo de influenciar a formulação de políticas podem estabelecer requisitos de aplicabilidade que permitem a coleta de uma ampla gama de dados para informar políticas de demanda e de fornecimento de energia. Por exemplo, eles podem estabelecer um limite de energia definido em termos de produção de energia (para políticas de oferta) ou consumo de eletricidade (para políticas de demanda).
- Custo para os relatores - O programa dos EUA analisou o custo médio de relato por tonelada

métrica de emissões (Figura 8). Ao diminuir o limite além de um determinado ponto (de 25.000 tCO<sub>2</sub>e a 10.000 tCO<sub>2</sub>e), o custo para o relator aumentou, sem um grande aumento proporcional nas emissões adicionais captadas. Esta análise ajudou o programa a selecionar 25.000 tCO<sub>2</sub>e como o limite mais viável (US EPA 2009c). Os programas de relato na Austrália, no México e Turquia realizaram análises semelhantes para estabelecer seus limites de relato.

- Custo para o administrador do programa - Para gerenciar seus custos, os programas podem querer buscar um equilíbrio entre as emissões cobertas e o número de entidades relatoras. Geralmente, as pequenas entidades implicam maior custo administrativo por unidade de emissões em relação aos grandes emissores. Mas, os programas podem incluir requisitos simplificados de relato e conformidade para emissores menores, para reduzir seus custos administrativos. Por exemplo, o programa de relato da Califórnia permite relatórios simplificados para entidades que emitem entre 10.000 tCO<sub>2</sub>e e 25.000 tCO<sub>2</sub>e para ajudar a reduzir as despesas administrativas do programa. (CARB 2014b).<sup>5</sup>
- A existência de outros programas de relato (voluntário ou mandatário, GEE ou não-GEE) – Se existem programas parecidos, administradores de programas podem adotar regras e requisitos semelhantes para promover a consistência e aliviar os encargos de relato



Figura 8 | O custo médio de relato por tonelada métrica de emissões aumentou à medida que o nível do limite diminuiu, Programa dos EUA



Fonte: U.S. EPA 2009c.

para os estabelecimentos que precisam relatar em mais de um programa. Por exemplo, para selecionar o limite de emissões relativo à economia em geral, o Estados Unidos adotou o limite de relato de 25.000 tCO<sub>2</sub>e usado pelo programa de relato californiano existente (CARB 2013b). Na Turquia, o programa de relato adotou o mesmo requisito de aplicabilidade do programa de relato da UE para atingir harmonização nos requisitos.

Os administradores do programa podem modificar o(s) requisito(s) ao longo do tempo para incluir novas entidades relatoras e setores. Por exemplo, o programa dos EUA aumentou os segmentos industriais cobertos de 29 em 2010 para 41 em 2011 (U.S EPA 2010). O programa francês começou com as empresas maiores e depois acrescentou outras. O programa canadense reduziu seu limite de relato de 100 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e (ktCO<sub>2</sub>e) para 50 ktCO<sub>2</sub>e em 2009 ocasionando um salto de quase 50 por cento no número de relatores (Environment Canadá 2010). Começar pequeno pode permitir que a equipe do programa ganhe experiência e desenvolva capacidades antes da implementação do programa em grande escala. Os programas devem ser claros desde o início sobre seus planos de expandir até fornecer às entidades segurança regulatória.

Os programas também podem fornecer orientações sobre o que acontece quando a entidade relatora deixa de cumprir os requisitos de aplicabilidade. Normalmente, os programas permitem que as entidades parem de relatar se não mais atendem aos requisitos de aplicabilidade por um número específico de anos consecutivos. Isso ajuda a manter continuidade dos dados, evitando uma situação na qual entidades deixam de relatar por um ano porque já não cumprem os critérios de aplicabilidade devido a mudanças temporárias ou de curto prazo, mas começam a relatar novamente no ano seguinte se elas atendem ao critério. Os programas podem exigir que as entidades notifiquem o programa dentro do prazo de relato, caso não estiverem mais sujeitas a relatarem, e informem as razões para a mudança em seu status de aplicabilidade.

Por exemplo, no programa dos EUA, se as emissões relatadas de uma entidade são inferiores a 25.000 tCO<sub>2</sub>e por ano por cinco anos consecutivos, ou menos de 15.000 tCO<sub>2</sub>e por ano durante três anos consecutivos, ou se a entidade deixa de utilizar todos os processos e operações de emissões de GEE pertinentes, pode notificar o EPA dos EUA e parar de relatar. Os relatos devem ser retomados se as emissões anuais em qualquer calendário futuro aumentarem para 25.000 tCO<sub>2</sub>e ou mais (U.S EPA 2009a). O programa canadense exige que

relatores informem ao administrador do programa se eles deixarem de atingir o limite de relato em um determinado ano devido a mudanças nos níveis de produção, tecnologias, etc. (Environment, Canadá 2015). No programa de relato nacional proposto pela China, uma entidade encontrada como aplicável, ela deve continuar a relatar por cinco anos antes de avaliar sua aplicabilidade novamente (Song 2014).

Os programas podem utilizar ferramentas virtuais simples e fáceis de usar que permitem que os relatores verifiquem sua aplicabilidade. Estas podem ser especialmente úteis para pequenos emissores.

Os programas também podem permitir que os estabelecimentos que não atendem aos requisitos de aplicabilidade relatem voluntariamente como é feito pelo programa canadense.

#### 4.1.3 Identificando quais GEEs relatar

Os *designers* de programas precisam determinar exatamente quais entidades reladoras de GEE devem relatar. Assim como outros aspectos relacionados à cobertura do programa, fatores como objetivos do programa, encargo administrativo, custo de relatos e níveis de capacidade podem influenciar o número e o tipo de GEEs cobertos pelo programa.

Programas na Austrália, Califórnia e no Reino Unido exigem relatos para os seis GEEs originais de acordo com o Protocolo de Quioto. Estes são: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorcarbonetos (HFCs), perfluorcarbonetos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ). Os programas da Califórnia e dos EUA também exigem relatos de trifluoreto de nitrogênio ( $\text{NF}_3$ ). Os

## COBERTURA DO PROGRAMA

### Considerações Principais

- Formuladores de política devem tomar as seguintes decisões para definir a cobertura do programa de relato:
  - Quem será coberto - estabelecimentos e/ou empresas (entidade relatora)?
  - O que será relatado - apenas emissões diretas, ou emissões diretas e indiretas; que tipo de emissões indiretas (ex: emissões provenientes da geração de eletricidade adquirida para consumo próprio, emissões provenientes do uso de combustíveis produzidos pela entidade coberta)?
  - Como avaliar quais entidades estão sujeitas à relatos (requisitos de aplicabilidade)?
  - Quais GEEs relatar?
- Fatores que informam decisões relacionadas à cobertura do programa incluem objetivos do programa, custo para relatores e encargo administrativo.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Os objetivos do programa foram considerados na determinação de quais entidades serão obrigadas a relatar?
- O programa definiu se, e quais tipos de emissões indiretas devem ser relatadas levando em conta encargos de relato associados e a relevância dos dados relatados em apoiar os objetivos do programa?
- Os requisitos de aplicabilidade foram estabelecidos para definir a cobertura do programa após considerar fatores como custo para o relator, custo para o administrador e objetivos do programa?
- Os fatores, como custo do relato e níveis de capacidade, foram considerados ao determinar quais GEEs devem ser relatados?

programas podem especificar os GEEs que devem ser relatados para cada setor abrangido no programa, porque nem todos os GEEs são necessários para todos os setores. Enquanto CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O são liberados através da queima de combustíveis fósseis, uma fonte de emissões geralmente presente em todos os setores, outros GEEs, como PFCs, SF<sub>6</sub> e NF<sub>3</sub>, são específicos de determinados setores. Por exemplo, tetrafluorometano (CF<sub>4</sub>) e hexafluoretano (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) são emitidos na produção de alumínio, SF<sub>6</sub> na produção de magnésio e NF<sub>3</sub> na fabricação de eletrônicos (U.S. EPA2014a).

Jurisdições também podem exigir relatos de outros poluentes; por exemplo, entidades sob o programa mexicano relatam emissões de carbono negro (Alarcon- Díaz 2015b) porque a informação é necessária para apoiar a política nacional de mudança climática na redução das emissões de carbono negro (Alarcon-Díaz 2015b; SEMARNAT 2014).

Os programas podem começar exigindo somente relatos de emissões de CO<sub>2</sub> e permitir que as entidades construam capacidades antes de exigir o relato de outros GEEs. Esta abordagem também concede uma margem de tempo para desenvolver a estrutura do programa (Ellerman e Joskow 2008).

## 4.2 Quantificação de Emissões

Uma vez que os administradores do programa determinam a cobertura, o próximo passo é identificar como as entidades relatoras irão definir suas emissões. Existem duas maneiras gerais de definir as emissões de GEE:

- Abordagens baseadas em cálculo
- Abordagem de mensuração direta

Essas abordagens não se excluem mutuamente e podem ser usadas conjuntamente para determinar as emissões de diferentes fontes em uma entidade relatora.

Além disso, os programas podem fornecer orientações destacando métodos de cálculo e monitoramento que devem ser usados para fontes específicas para melhorar a consistência e precisão das estimativas de emissão.

### 4.2.1 Abordagens baseadas em cálculo

Abordagens baseadas em cálculo incluem a *abordagem de fator de emissões* e o *método de balanço de massa*. Estas abordagens não mensuram diretamente as emissões de GEE, mas, em vez disso, mensuram a atividade, como o consumo de combustível, ocasionando em emissões, e fornecem uma estimativa das emissões providas dessa atividade. A decisão sobre qual abordagem utilizar normalmente depende da fonte de emissões. Por exemplo, a abordagem de fator de emissões é indicada para fontes como queima de combustível e calcinação. O método de balanço de massa é mais adequado para calcular emissões de processos em indústrias como a produção de petroquímicos e fabricação integrada de ferro e aço.

#### A Abordagem de Fator de Emissões

A abordagem de fator de emissões é um processo geral constituído por diversas etapas e utilizado quando um combustível ou material está diretamente relacionado às emissões. As etapas de cálculo são as seguintes:

1. Multiplicar os dados da atividade (como a quantidade de combustível queimado ou matéria-prima consumida) por um fator de emissão, e outros fatores, conforme necessário para corrigir o carbono não emitido por causa de reações químicas incompletas.

*Por exemplo, as emissões de metano dos aterros de resíduos sólidos urbanos podem ser calculadas como:*

- Emissões de CH<sub>4</sub> = Dados de atividade (toneladas de resíduos descartados no aterro anualmente) x Fator de emissão para CH<sub>4</sub> (com base na composição de resíduos específica do local e na quantidade de metano coletado e destruído em um determinado local)
- 2. Repetir o passo 1 usando um fator de emissão para cada GEE que está sendo relatado para obter as emissões de GEE correspondentes.
- 3. Multiplicar as emissões para cada GEE pelo seu valor de potencial de aquecimento global (GWP, sigla em inglês) para obter emissões em CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e). CO<sub>2</sub>e representa uma métrica consistente e comparável do impacto atmosférico total dos GEEs.
  - Emissões (em CO<sub>2</sub>e) = Emissões de CH<sub>4</sub> x GWP de CH<sub>4</sub>

Tabela 7 | Exemplos de Dados de Atividade para Diversas Fontes de Emissão

| TIPO DE FONTE DE EMISSÃO  | EXEMPLO DE DADOS DE ATIVIDADE   |
|---|---|
| Combustão estacionária de combustíveis fósseis  | Dados do medidor de vazão de combustível, registros de consumo de combustível do estabelecimento (faturas mensais)  |
| Emissões de processo (ex: fabricação de cimento, fabricação de celulose e papel, produção de ácido adípico) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Quantidade de calcário usada, quantidade de clínquer</li> <li>■ Quantidade de combustíveis fósseis utilizados em fornos de recuperação química, quantidade de produtos químicos de maquiagem adicionados, quantidade de ácido adípico produzido</li> </ul> |
| Emissões fugitivas (ex: minas de carvão subterrâneas)   | Coleta trimestral ou mais frequente de amostra de CH <sub>4</sub> liberado de poços de ventilação   |
| Gestão de resíduos (ex: aterro de resíduos sólidos urbanos)   | Valores mensurados ou estimados da quantidade anual de resíduos dispostos   |
| Combustão móvel   | Distância percorrida, combustível consumido   |

Esta abordagem pode usar uma série de métodos simples a sofisticados para obter dados de atividade e fatores de emissões (discutidos abaixo).

#### DADOS DE ATIVIDADE

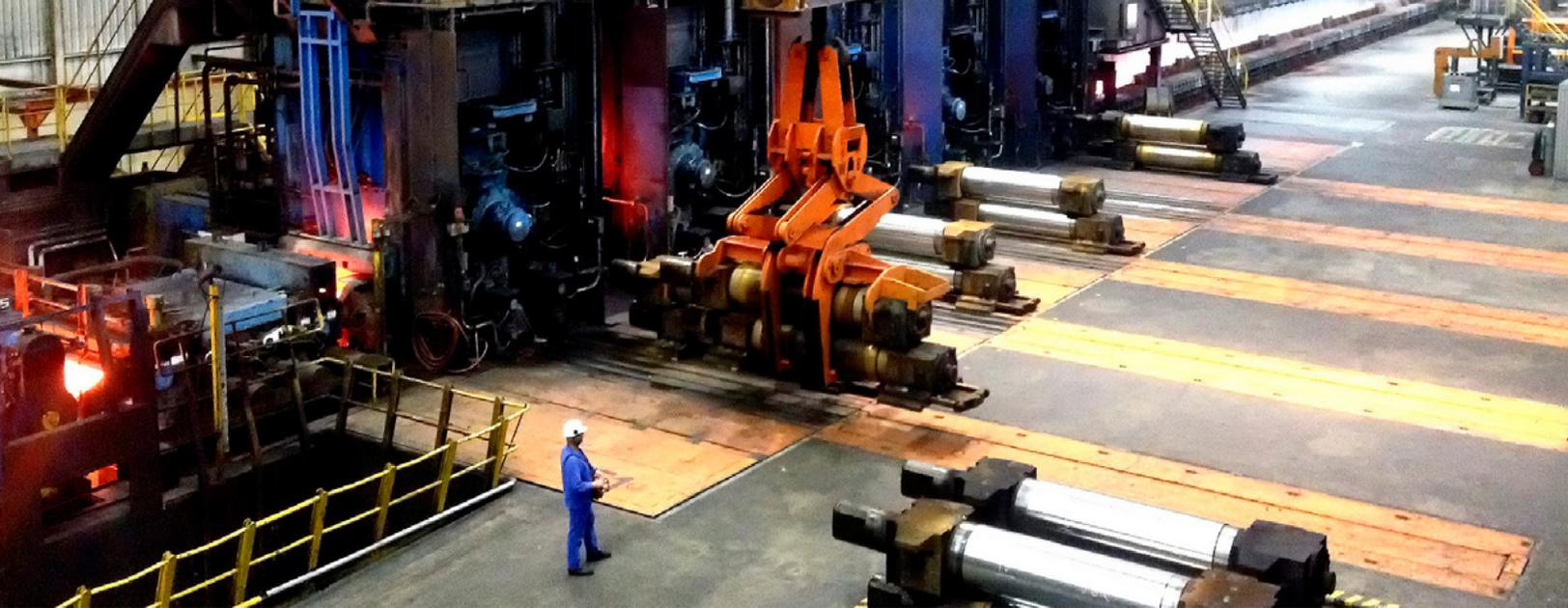
Os dados da atividade referem-se à mensuração da atividade que resulta em emissões. Varia dependendo das fontes de emissão, que incluem a combustão estacionária de combustíveis fósseis, emissões fugitivas, emissões de processo, e gestão de resíduos (Tabela 7).

#### FATORES DE EMISSÃO

Um fator de emissão é um valor que associa uma determinada quantidade de atividade aos GEEs emitidos (ex: toneladas de dióxido de carbono emitidas por tonelada de combustível fóssil consumido). Entidades relatoras podem usar fatores de emissão específicos do país publicados (ex: uma média representativa com base em várias amostras obtidas em todo o país) ou padrões internacionais (ex: publicado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [IPCC, sigla em inglês]),<sup>6</sup> ou usar fatores de emissões específicos de estabelecimentos (ex: provenientes da análise de amostras de combustível sendo queimado no estabelecimento).

A escolha dos fatores de emissão utilizados é tipicamente com base na sua disponibilidade e na fonte de emissão. Por exemplo, as emissões provenientes dos resíduos dependem de composição e tratamento; portanto, informação detalhada sobre os métodos de composição e tratamento é geralmente necessária para determinar a quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> liberadas dos aterros de resíduos sólidos urbanos.

Os programas também podem influenciar a escolha dos fatores de emissão (veja também seção 4.2.4). Eles podem fornecer uma lista de valores predefinidos de fatores de emissão para serem usados, bem como estabelecer os requisitos a serem seguidos para obter os fatores de emissão específicos de um determinado local. Requisitos podem incluir detalhes como a frequência com que as amostras de combustível devem ser coletadas para uma análise abrangente, o que pode ser considerado uma amostra significativa, e equações a serem usadas para calcular os fatores de emissão. Eles podem permitir o uso de valores internacionais predefinidos do IPCC para fontes menores de emissões em uma entidade relatora. Programas que exigem relato de emissões de Escopo 2 também podem querer fornecer fatores de emissão relacionados à geração de energia para sua jurisdição. Além disso, os administradores de programas podem



estabelecer um processo para que as entidades possam fornecer fundamentação e documentos de apoio se eles melhorarem significativamente os fatores de emissão utilizados. Por exemplo, o programa da UE exige que os relatores revisem seu plano de monitoramento anual para refletir sobre mudanças na metodologia de cálculo, que pode incluir mudanças na qualidade dos fatores de emissão. Se uma entidade usa um fator de nível mais elevado (nível de qualidade), como fatores de emissão específicos de um local, ao invés do fator de nível inferior com base nos valores do inventário nacional, deve atualizar o plano de monitoramento indicando o fator de emissão revisado (Tharan 2015).

### **O Método de Balanço de Massas**

A outra metodologia de cálculo, o método de balanço de massas, baseia-se em determinar o saldo de GEE que entra e sai da entidade completa ou de uma unidade ou processo específico dentro da entidade. Calcula-se a diferença entre a quantidade de GEEs que entra no processo através de matérias-primas e a quantidade que sai do processo através dos produtos (U.S. EPA 2014b). Essa diferença corresponde aos GEEs liberados na atmosfera.

O método de balanço de massas é usado em situações onde é possível monitorar diretamente as mudanças na quantidade de GEE (ex: alterações no inventário de HFC ou PFC) ou onde é difícil associar as emissões às entradas individuais através de um fator de emissão (ex: em processos químicos) ou quando o produto final contém carbono inserido que não é liberado como emissões de CO<sub>2</sub> (European Commission 2012a). Por

exemplo, os programas da Austrália, UE, México e EUA exigem o uso do método de balanço de massas para estimar as emissões dos estabelecimentos integrados de ferro e aço. Nestes estabelecimentos integrados, é difícil identificar as emissões atribuíveis a cada parte do processo de produção. Carbono também sai do sistema inserido no aço, o produto (Tharan 2015). Portanto, as emissões são estimadas da atividade como um todo, calculando o teor de entrada e saída de carbono (Austrália, Department of Environment 2014c). Exemplos de outros setores onde o método de balanço de massas é usado incluem produção de hidrogênio, produção de ferro-liga, produção de gás fluorado e produção de petroquímica (U.S. EPA 2009a).

### **4.2.2 Metodologia de mensuração direta**

A metodologia de mensuração direta envolve quantificar os GEEs emitidos usando equipamentos de mensuração. Os GEEs podem ser mensurados diretamente onde são liberados da entidade (normalmente por uma chaminé) à atmosfera, usando um sistema de monitoramento contínuo ou periódico de emissões. O sistema de monitoramento mede contínua ou periodicamente a concentração de GEEs nos gases de combustão e no fluxo volumétrico dos gases de combustão. Para cada ponto de emissão ou chaminé, a média de concentração e das taxas de fluxo obtidas em intervalos periódicos são utilizadas para determinar as emissões para esse período. Estes são então agregados ao longo do ano para as emissões totais. Os programas podem especificar a frequência de mensuração para fontes de emissões. Por exemplo, tanto o programa da UE como o dos EUA exigem mensurações por hora; se mensurações

mais frequentes forem feitas, as entidades calculam uma média por hora (U.S. EPA 2009d; European Commission 2013).

Esta metodologia é útil quando um número de diferentes combustíveis e insumos são utilizados. Por exemplo, a mensuração direta pode ser usada quando ocorre a combustão de vários tipos de resíduos em fornos de cimento, porque não depende de saber o teor de carbono ou quantidades de cada combustível. No entanto, a mensuração direta geralmente não é adequada para medir emissões fugitivas que não são liberadas de um ponto de origem definido, por exemplo, vazamentos de emissões dos equipamentos, reservatórios e sistema de gasodutos. Também não é útil para estabelecimentos com diversas chaminés de escapamento ou para pequenos emissores dado o grande custo envolvido na instalação de equipamentos de mensuração direta (Tabela 8).

A precisão do valor das emissões obtido pela mensuração direta depende da instalação adequada do sistema de mensuração, testes de desempenho, calibragem e monitoramento. Programas também podem exigir que as emissões mensuradas diretamente sejam confirmadas por cálculos, como faz o programa da UE (European Commission 2013).

Ao usar a metodologia de mensuração direta, programas podem fornecer orientações sobre:

- Equipamento de mensuração: Isso inclui fornecer orientação relacionada ao tipo de equipamento de mensuração instalado, incluindo toda a instrumentação e *software* necessário para medir continuamente as emissões e transferir as leituras dos medidores para os sistemas de gerenciamento de dados das entidades.
- Certificação do equipamento de mensuração: Programas podem exigir que o equipamento usado seja certificado. Por exemplo, o programa dos EUA exige que o sistema de monitoramento contínuo de emissões (CEMS, sigla em inglês) instalado para fontes estacionárias de queima de combustível, que incluem um monitor dos gases da chaminé ou um monitor da taxa de fluxo volumétrico, deve ser certificado de acordo com os regulamentos do programa (U.S. EPA 2009d.).
- Requisitos de calibragem e monitoramento para equipamento de mensuração: Por exemplo, o programa da UE exige que todos os equipamentos de mensuração importantes sejam calibrados, ajustados e verificados regularmente de acordo com as normas de garantia de qualidade. O programa dos EUA exige que todos os aparelhos de mensuração sejam calibrados de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante, um padrão industrial adequado, ou outro método especificado nos regulamentos (U.S. EPA 2009d).

Tabela 8 | Custos Estimados de Atualização para Sistemas de Monitoramento Contínuo de Emissões de CO<sub>2</sub>

| CENÁRIO ATUAL  | CUSTO ANUAL DE ATUALIZAÇÃO PARA CEMS (EM DÓLAR) |
|--|---|
| A fonte de emissão não possui um sistema de monitoramento contínuo de emissões (CEMS) - Adicionar analisador de CO <sub>2</sub> , medidor de vazão e infra-estrutura | 70,265  |
| Fonte de emissão tem CEMS para outros poluentes - Adicionar analisador de CO <sub>2</sub> e medidor de vazão   | 56,040  |
| Fonte de emissão tem CEMS para outros poluentes - Adicionar apenas o analisador de CO <sub>2</sub>   | 20,593  |
| Fonte de emissão tem CEMS para outros poluentes - Adicionar apenas o medidor de vazão  | 24,511  |

Observação: O analisador de CO<sub>2</sub> é usado para detectar e medir a concentração de gás em um CEMS. O medidor de vazão é usado para mensurar a taxa de fluxo de gás.  
Fonte: U.S. EPA 2013.

- Frequência de mensurações, coleta de amostras e agregação dos dados: Por exemplo, no caso de mensurações de duas (ou mais) chaminés, o programa da UE exige que os dados das mensurações por hora sejam primeiro agregados para o ano e para cada fonte individual e, em seguida, sejam somados as duas chaminés para obter as emissões totais (European Commission 2013).
- Substituição de dados perdidos: Dados em falta podem ser por causa de razões como falha do equipamento. O programa da UE, por exemplo, estabelece requisitos detalhados para o cálculo dos valores de substituição quando faltam dados e exige que as entidades descrevam o processo seguido para preencher a ausência de dados nos seus planos de monitoramento (European Commission 2013).

Embora os programas geralmente forneçam mensurações diretas como uma opção disponível às entidades para quantificar suas emissões de várias fontes, como produção de energia, cimento, produção de alumínio, ferro e aço, não é bastante utilizada por causa do seu alto custo, comparado com outras metodologias de cálculo (U.S. EPA 2013).

As três maneiras de estimar as emissões de GEE discutidas acima são brevemente comparadas na Tabela 9.

#### 4.2.3 Valores do potencial de aquecimento global

O potencial de aquecimento global (GWP, sigla em inglês) é uma medida de quanto calor um gás de efeito estufa é retido na atmosfera em relação à quantidade retida por dióxido de carbono durante um período especificado, digamos 100 anos. Valores de GWP permitem comparação de diferentes tipos de gases de efeito estufa pela conversão de toneladas métricas de emissões de diferentes GEEs em uma única unidade chamada de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e). Isso é feito multiplicando as emissões de GEE com o valor correspondente de GWP, publicado pelo IPCC. Programas normalmente exigem que as entidades relatem suas emissões em CO<sub>2</sub>e.

Valores de GWP são publicados nos relatórios de avaliação do IPCC e podem mudar com base nas melhorias dos métodos, bem como a mudança de interações e os impactos dos gases na atmosfera. Por exemplo, o valor de GWP para o metano foi alterado de 25 para 28 (para um horizonte temporal de 100 anos) do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC ao Quinto Relatório de Avaliação. Da mesma forma, o GWP para óxido nitroso mudou de 298 para 265 (IPCC 2007; IPCC 2013).

Para garantir a consistência nos relatos, os administradores de programas devem decidir quais valores de GWP usar para cálculos de emissões e notificar os relatores sobre quaisquer alterações. Os

Tabela 9 | **Comparando Metodologias de Mensuração Direta e Baseadas em Cálculos para Estimar Emissões de GEE**

| METODOLOGIA DE MENSURAÇÃO DIRETA  | METODOLOGIA BASEADA EM CÁLCULOS   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meça as emissões diretamente no ponto onde o ar sai do estabelecimento à atmosfera, utilizando sistemas de monitoramento de emissões contínuos ou periódicos</li> <li>■ Útil quando vários combustíveis e materiais diferentes são usados</li> <li>■ Requisitos de monitoramento e manutenção específicos para equipamento de mensuração</li> <li>■ Não é prático para pequenos emissores e estabelecimentos com múltiplas chaminés de escape</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Duas abordagens: <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Abordagem do fator de emissão: Baseado na quantidade de combustível consumido e seu teor de carbono (Emissões = dados da atividade x fator de emissão)</li> <li>□ Método do balanço de massa: Baseado no balanço de GEEs que entram e saem de um determinado processo em um estabelecimento</li> </ul> </li> <li>■ Incertezas nos valores de entrada dos dados de atividade e fatores de emissão são refletidas nas emissões calculadas</li> </ul> |

programas podem adotar valores de GWP do último relatório de avaliação do IPCC ou podem usar os valores de GWP no inventário nacional. Por exemplo, o programa dos EUA agora exige que na maior parte as entidades usem valores de GWP do Quarto Relatório de Avaliação, ao invés do Segundo Relatório de Avaliação. O EPA dos EUA alterou a norma refletindo as alterações de GWP e publicou uma ficha informativa no site do programa para divulgar as informações aos relatores. A alteração também assegurou que os requisitos de relatos mandatórios eram consistentes com as práticas do inventário nacional dos EUA. O recém-estabelecido programa mexicano está usando valores de GWP do Quinto Relatório de Avaliação.

Quando o valor de GWP é alterado, os programas podem também esclarecer se as entidades devem recalculas as emissões dos anos anteriores. Isso pode ser particularmente relevante para programas, como o programa do Reino Unido, que encoraja os relatores a acompanhar o progresso ao longo do tempo, definindo um ano base e uma meta de redução.

#### 4.2.4 Fornecendo orientação técnica na quantificação de emissões

Os programas podem fornecer requisitos técnicos detalhados e orientação aos relatores para quantificar emissões. Eles podem desenvolver uma gama de métodos para quantificar as emissões que contam tanto com metodologia de mensuração direta ou metodologias baseadas em cálculos.

Os requisitos podem incluir aspectos como a metodologia de quantificação a ser utilizada, os valores de GWP a serem utilizados, métodos de monitoramento a serem seguidos, como obter dados de atividades e como calcular fatores de emissões. Muitos programas, como os da Austrália, Califórnia, União Europeia e Estados Unidos, fornecem requisitos de cálculos detalhados de fonte específica.<sup>7</sup> Esses requisitos especificam as metodologias de cálculo para cada fonte de emissão, por exemplo, fornecendo métodos que podem ser usados para quantificar emissões de queima de combustíveis sólidos. Estes podem ser complementados com material explicativo nos sites dos programas e fornecer uma central de atendimentos ou linha telefônica direta para auxiliar as entidades não familiarizadas com o cálculo de emissões. Os programas devem assegurar que a orientação



fornecida por meio da central de atendimentos ou linha direta é consistente com os requisitos técnicos.

Ao decidir o quão prescritivos os métodos devem ser, os programas normalmente contam com fatores como seus objetivos, a capacidade e nível de preparação dos relatores, e a metodologia de cálculo sendo utilizada. Por exemplo, se o objetivo de um programa for apoiar um sistema de comércio de emissões, o que atribui um preço para cada tonelada de emissões, determinar métodos específicos pode trazer maior consistência nos cálculos de emissões porque isso garante que todas as entidades relatoras seguem métodos padronizados. Se o objetivo do programa é apoiar e contribuir para o inventário nacional, o mesmo pode alinhar fonte e definições de setor com os usados no inventário nacional.<sup>8</sup> O programa pode também exigir que as entidades usem fatores de emissão nacionais publicados ao invés de padrões globais quando apropriado (Singh e Mahapatra 2013). Por exemplo, as entidades do programa australiano devem fornecer informações suficientes para classificar dados de estabelecimentos em categorias utilizadas no inventário nacional, ou seja, por processo industrial e por queima de combustível fóssil.

Quando o programa revisa ou atualiza as metodologias de cálculo, pode fazê-lo propondo uma alteração na norma de relato ou atualizando o documento de orientação pertinente e

# Programas podem categorizar os métodos de quantificação de emissões em níveis representando diferenças na qualidade e precisão dos dados. Quanto maior o nível, maior é o nível de qualidade dos dados.

notificando os relatores. Programas também podem permitir que entidades apresentem uma metodologia de cálculo aprimorada ou fator de cálculo a qualquer momento para a análise dos administradores do programa. Programas de relato aplicados ao nível corporativo também podem fornecer orientações sobre como consolidar as emissões dos estabelecimentos para obter as emissões totais para a empresa.

## Categorizando Métodos em Níveis

A gama de métodos fornecidos pelos programas para quantificar as emissões de fontes específicas são frequentemente categorizadas em níveis. Os níveis retratam diferenças na qualidade dos dados, precisão e incerteza; quanto maior for o nível, maior a qualidade dos dados e a complexidade metodológica.

O conceito de níveis é tirado do IPCC, que introduziu níveis para preparar inventários nacionais de emissões de GEE. O nível 1 é o método mais simples para quantificar as emissões. Ele usa fatores de emissão padronizados e exige o menor dado desagregado de atividade (ex: quantidade de combustível consumida). Os métodos de nível 2 e 3 baseiam-se em fatores de emissão de fonte, tecnologia, região ou país específico, e exigem dados de atividade de nível mais desagregado (ex: estatísticas reais de consumo de combustível por tipo de combustível, setor econômico e tecnologia de combustão) (UNFCCC 2009).

Geralmente, os níveis mais altos são mais difíceis e custosos para se aplicar do que os níveis inferiores (Comissão Europeia 2012a). Por exemplo, um método de nível inferior permite o uso de uma metodologia de cálculo com valores globais predefinidos para fatores de emissão facilmente disponíveis. Um método de nível mais alto exige um fator de emissão específico de um local, que pode precisar de coleta de amostras e análise de um combustível para avaliar seu teor de carbono e outras qualidades, que podem afetar as emissões de combustão (Austrália, Department of Environment 2014c). Métodos de nível superior consideram características dos combustíveis consumidos em um determinado estabelecimento e, assim, podem obter estimativas de emissões mais precisas para esse estabelecimento, mas a um custo maior.

Níveis superiores são geralmente acompanhados de níveis menores de incerteza refletindo em melhor precisão na mensuração. Na metodologia baseada em cálculos, a incerteza nas emissões relatadas é uma combinação das incertezas nos dados usados para quantificar as emissões: fatores de emissão e dados de atividade (Ritter, Lev-On e Shires 2006). Na mensuração direta, a incerteza surge de falha do equipamento de mensuração (GHGP 2003). Avaliar a incerteza pode iniciar um processo de investigação da qualidade dos dados e identificação de oportunidades para aprimoramento (GHGP 2003). Programas podem exigir que as entidades avaliem e relatem a incerteza para destacar o valor dos métodos de nível superior para melhorar a precisão (Prosser 2015b). A Austrália exige que as empresas avaliem a incerteza para cada fonte de emissão nos seus estabelecimentos (CER 2013). O programa da UE também exige relato de incerteza nas estimativas e define níveis com base nas margens de incertezas permitidas.

Os programas podem desenvolver um conjunto de critérios para ajudar entidades a selecionarem o nível apropriado para quantificar emissões. Por exemplo, eles podem exigir que entidades relatoras usem métodos de nível superior para suas principais fontes de emissão, porque o aumento do custo e esforço para melhorar a qualidade e precisão dos dados pode ser mais fácil de justificar para uma grande quantidade de emissões. O Apêndice B descreve como o programa australiano, da UE e dos EUA usam níveis para categorizar metodologias de cálculo.

## QUANTIFICAÇÃO DE EMISSÕES

### Considerações Principais

- As metodologias de quantificação de emissões incluem mensuração direta e metodologia baseada em cálculos. A metodologia de mensuração direta mede os GEEs emitidos e a metodologia baseada em cálculo determina as emissões com base na quantidade de combustível consumido e seu teor de carbono.
- Os programas podem estabelecer métodos de cálculo de fonte específica e fornecer orientação correspondente para melhorar a consistência e precisão das estimativas de emissão.
- Estes métodos podem ser categorizados em níveis, que retratam diferenças em termos de qualidade dos dados e precisão. Quanto maior o nível, maior é a qualidade dos dados. Geralmente, níveis superiores são mais difíceis e mais caros para serem utilizados do que os inferiores.

Jurisdições que implementam novos programas de relato podem começar com uma fase piloto de aprendizagem com requisitos de cálculo de emissões simples. Relatores podem inicialmente usar uma metodologia simples (nível inferior em termos de qualidade de dados) e por fim adotar uma metodologia de quantificação mais rigorosa (nível superior). A utilização de uma fase piloto pode evitar colocar sobrecarga desnecessária nos relatores e permitir-lhes ganhar experiência, desenvolver capacidade e implementar os sistemas necessários. Por exemplo, o programa dos EUA permitiu que os relatores usassem os melhores métodos de monitoramento disponíveis no início do programa, compreendendo que nem sempre é viável para um novo relator instalar e operar imediatamente todos os equipamentos de monitoramento necessários para utilizar um método de nível superior (U.S. EPA n.d.b.). A África do Sul está considerando um período de carência de quatro anos para as entidades se formarem na metodologia de Nível 1 ao Nível 2 ou 3 (Witi 2015).

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- As metodologias de quantificação foram fornecidas com base na necessidade de consistência e precisão? Os fatores de emissão de um país específico e os valores de potencial de aquecimento global (GWP) foram especificados para promover maior consistência nos cálculos?
- As metodologias são categorizadas em níveis? Se assim for, critérios claros com base em fatores como a quantificação de emissões, margem de incerteza aceitável, o tipo de dados de atividade e fatores de emissão utilizados foram estabelecidos para definir os níveis?
- Fatores como objetivos do programa e capacidade dos relatores foram considerados ao decidir o quão prescritivas as metodologias devem ser? Foi considerada uma fase piloto de aprendizagem para as entidades relatoras?
- Foram consideradas soluções, como orientação adicional e uma central de atendimentos, para ajudar as entidades a usarem corretamente as metodologias de cálculo?

## 4.3 Procedimentos e Cronogramas de Relato

Desenvolvedores de programa também devem definir os procedimentos de relato durante a fase de elaboração. Isso inclui especificar o tipo de informação que deve ser relatada, a frequência do relato, prazos para envio de relatórios e requisitos de manutenção de relatos.

### 4.3.1 O que deve ser registrado?

Os programas devem detalhar as informações que as entidades devem fornecer para garantir relatos consistentes ao longo do tempo e entre relatores. O processo de relato permite que os programas possam avaliar a conformidade com seus requisitos (ex: metodologias de cálculo a serem utilizadas para fontes de emissão específicas) e obter dados significativos para informar seus objetivos. Talvez seja preciso modificar os requisitos do programa ao longo dos primeiros anos à medida que a experiência é construída, e as partes interessadas

descobrem novas informações a serem coletadas, ou podem constatar que certos tipos de dados não são particularmente úteis para coletar.

O conteúdo de um relato de emissões de GEE pode incluir:

- Nome, localização e informações de contato da entidade relatora. Se a entidade relatora é um estabelecimento, forneça o nome e informação de identificação para a empresa principal.
- Nome e informações de contato do representante designado da entidade relatora (ex: proprietário ou operador da entidade) responsável por submeter, assinar e certificar os registros. Se uma entidade relatora tiver múltiplos proprietários ou operadores, o programa terá de estabelecer um processo para identificar qual deles tem a obrigação legal de relatar. Por exemplo, o programa dos EUA pede ao representante designado para certificar que se existirem vários proprietários e operadores, o mesmo tenha fornecido uma notificação por escrito aos proprietários e operadores sobre sua seleção como um representante designado (EUA EPA 2009a).
- Período e data de envio do relato.
- Informações sobre emissões como:
  - Emissões totais em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e com informações adicionais, incluindo emissões desagregadas por GEE, por fonte ou tipo de atividade, e por local ou estabelecimento (em um programa de nível corporativo), a margem de incerteza no valor das emissões, e as emissões de CO<sub>2</sub> da combustão de biomassa.
  - Se as emissões de Escopo 2 forem abrangidas, as informações sobre consumo de energia e emissões em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e provenientes de energia adquirida [eletricidade, calor ou vapor].
  - Se as emissões de Escopo 3 forem abrangidas ou incentivadas, informações sobre essas emissões em toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e dados de atividade relacionados (por exemplo, emissões da venda de combustíveis fósseis e quantidade de combustíveis vendidos, por tipo).
- Registro de dados para cálculos de emissões e informações relacionadas para operações e processos individuais (ex: conteúdo de energia ou valores

do teor de carbono para combustíveis usados no cálculo de emissões de CO<sub>2</sub> para cada tipo de combustível queimado, frequência em que esses valores foram apurados (ex: uma vez por mês, a cada lote de combustível), quantidade de resíduos em aterros sanitários no início do ano de relato).

- Metodologias de quantificação de emissões e níveis de dados de atividade para fontes de emissão.
- Verificação por terceira parte ou declaração de auto certificação, conforme o caso.
- Dados adicionais necessários para informar políticas dependendo de objetivos específicos também podem ser coletados. Por exemplo, programas podem obter dados de saída (ex: toneladas de produtos fabricados) de entidades reladoras que são usados para validar referências (*baselines*) quando alocações sob um sistema de comércio irão basear-se em uma referência de intensidade. Dados de saída também podem apoiar políticas relacionadas a padrões de desempenho de GEE ou padrões de eficiência energética.
- Informações relacionadas a metas de redução de emissões das entidades e medidas implementadas para alcançar os objetivos, também podem ser coletadas.

Algumas das informações acima, como dados de entrada para cálculos de emissões e níveis utilizados, também podem ser incluídas em um plano de monitoramento (ver seção 4.5.1).

#### 4.3.2 Outros detalhes de relato

Os programas também precisam deliberar sobre os períodos de relato e cronogramas para o envio de relatórios, e que tipo de registros eles precisam manter e por quanto tempo.

#### Períodos de Relato

A maioria dos programas optam por um período de relato anual seguindo o calendário ou ano fiscal (Tabela 10). A escolha pode depender do período do relatório financeiro predominante na jurisdição. Os objetivos do programa podem influenciar a decisão. Por exemplo, se o objetivo é usar os dados para informar ao inventário nacional, pode ser útil conciliar o período de relato com o período do inventário. Se o programa apoia um sistema

de comércio de emissões, o período de relato deve ser compatível com o período de cumprimento do sistema de comércio. O programa australiano usa o ano fiscal de acordo com período de relatório financeiro do país. O programa canadense usa o calendário anual para conciliar com o inventário nacional (CER 2014c; Environment Canada 2015).

O programa francês é uma exceção, com relatos sendo necessários a cada três anos, e com o relator autorizado a escolher o período de 12 meses que for mais apropriado (Kauffmann, Less e Teichmann 2012, Singh e Mahapatra 2013). O objetivo do programa francês de ajudar entidades a avaliarem seus riscos climáticos e oportunidades influenciou a decisão de optar por relatos com intervalo de alguns anos. O programa decidiu que as entidades precisavam de um período razoável de tempo para identificar oportunidades de redução e para

implementar medidas de mitigação, e que relatos feitos ao longo de três anos refletiam melhor o impacto das medidas de mitigação adotadas. A partir de dezembro de 2015, o programa exigirá que as entidades relatem a cada quatro anos para alinhar os requisitos de relato de GEE com novos requisitos mandatórios de auditoria energética (European Parliament 2006; Bellasio 2014).

Os programas também precisam especificar os cronogramas de relato. É útil ter uma brecha de 2 a 4 meses entre o final do período de relato e a última data para o envio de dados, para permitir que as entidades tenham tempo suficiente para preparar e verificar seus relatórios. Cronogramas de relatos devem estar alinhados com os cronogramas do sistema de comércio de emissões ou inventários nacionais, dependendo dos objetivos do programa.

Tabela 10 | **Períodos de Relato e Retenção de Registros em Programas de Relato de GEE**

| JURISDIÇÃO            | PERÍODO DE RELATO (CALENDÁRIO/FISCAL/OUTROS)  | PERÍODO DE RETENÇÃO DO REGISTRO (ANOS) |
|-----------------------|---|--|
| <b>Austrália</b>      | Ano fiscal (1 julho – 30 junho)   | 5                                      |
| <b>Califórnia</b>     | Calendário  | 3                                      |
| <b>Canadá</b>         | Calendário  | 3                                      |
| <b>União Europeia</b> | Calendário  | 10                                     |
| <b>França</b>         | Período de 12 meses a cada 3 anos   | Não especificado                       |
| <b>México</b>         | Calendário  | 5                                      |
| <b>Turquia</b>        | Calendário  | 10                                     |
| <b>Reino Unido</b>    | Período de 12 meses, recomenda-se que seja alinhado com o período de relatório financeiro das entidades | Não especificado                       |
| <b>Estados Unidos</b> | Calendário  | 3                                      |

Fonte: sites dos respectivos programas.

## REQUISITOS E CRONOGRAMAS DE RELATO

### Considerações Principais

- Os programas devem especificar o que deve ser relatado para garantir consistência entre relatores, ajudar a avaliar a conformidade e obter dados para cumprir seus objetivos.
- Outros requisitos que devem ser estabelecidos incluem o período de relato (calendário versus ano fiscal) e período de retenção de registros.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Os requisitos de relato foram identificados com base em fatores como o tipo de informação necessária para avaliar a conformidade e que tipo de dados pode fornecer informações pertinentes para servir aos objetivos do programa?
- A decisão sobre a retenção de registros considera fatores como compatibilidade com requisitos de manutenção de registros sob leis semelhantes na jurisdição, custos associados, e o período de tempo suficiente para verificar a conformidade?
- Qual é a lógica por trás do período de relato escolhido?

### Manutenção de Registros

Programas podem solicitar que as entidades mantenham e retenham os registros por um período de tempo definido após submeter o relato de emissões. Os históricos são necessários para fornecer ao administrador do programa evidência suficiente sobre a conformidade da entidade relatora com a regulamentação e para os verificadores checarem dados de emissões de GEE. Frequentemente, os programas escolhem o mesmo prazo para reter os registros conforme especificado em outras leis na jurisdição referentes à indústria. Por exemplo, o programa mexicano exige retenção de documentos por cinco anos seguindo a prática dos registros de tributação que devem ser retidos por cinco anos no país (Alarcon-Díaz 2015b). Programas podem também querer conciliar seu período de retenção de documentos com os do sistema de comércio de emissões.

Outro fator a considerar é o custo para a retenção de registros fisicamente ou virtualmente. O programa de relato mexicano calculou que custaria aproximadamente \$ 10.000 dólares para as entidades reterem registros por cinco anos (Alarcon-Díaz 2015b).

Os administradores do programa podem especificar onde os estabelecimentos devem armazenar os registros, mas, em geral, os registros só precisam

ser disponibilizados para o administrador do programa ou o verificador quando necessário.

## 4.4 Plataformas de Relato e Publicação de Dados

Os programas precisam determinar como coletar e relatar emissões de GEE e que tipo de informação disponibilizar publicamente.

### 4.4.1 Plataformas de relato

Uma plataforma de relato é um sistema de gerenciamento de dados que viabiliza o relato, organização e análise de dados de GEE. Um sistema de gerenciamento de dados em sua forma mais básica, coleta e armazena a informação relatada. Pode também apoiar operações de garantia e controle de qualidade, rastrear emissões ao longo do tempo, e facilitar a análise e compartilhamento de dados com as partes interessadas (PMR 2013d).

Os sistemas de gerenciamento de dados podem variar de simples planilhas com dados enviados por entidades e coletados por administradores de programa até um sistema virtual mais sofisticado usado pelos relatores, verificadores e administradores.<sup>9</sup> Sistemas virtuais requerem mais recursos, mas podem executar mais funções comparado com um sistema de planilhas (Quadro 3). Programas também podem começar com sistemas

mais simples e incorporar recursos adicionais ou adotar um sistema mais sofisticado ao longo do tempo. Os programas geralmente terceirizam a elaboração e gestão de sistemas de gerenciamento de dados. Para os sistemas virtuais, os programas precisarão estimar o tempo para que a equipe possa trabalhar em conjunto com os programadores de *software* que provavelmente não estão familiarizados com a quantificação e relato de GEE.

Um dos primeiros passos na elaboração de sistemas de gerenciamento de dados é decidir que tipo de recursos e atributos o sistema deverá ter. Estes podem incluir detalhes como o tipo/quantidade de dados a serem coletados, análises de dados a serem executadas, recursos de controle e garantia de qualidade, conexões com sistemas de gerenciamento de dados existentes e segurança e sigilo de dados. Programas podem escolher os atributos do seu sistema de gerenciamento de dados com base em fatores como:

- O número de entidades que deverão realizar relatos no programa
- O nível de conforto das entidades relatoras para utilizar sistemas virtuais
- Demanda de treinamento para entidades relatoras e administradores de programas
- Tempo necessário para desenhar e desenvolver o sistema de gerenciamento de dados
- Flexibilidade e potencial para expandir – no que diz respeito a servir mais entidades à medida

que o programa amplia sua cobertura e/ou atende aos requisitos de várias políticas

- Integração com outros sistemas de dados
- Requisitos de segurança de dados
- *Expertise* de fornecedores de TI disponíveis
- Custos de desenvolvimento e manutenção regular

Os programas podem preparar um modelo que lista as informações a serem relatadas pelas entidades e, se for necessário, por verificadores terceirizados, bem como características desejáveis no sistema, como verificações de faixas de dados (discutidas na seção 4.5.1). O modelo pode mapear detalhes incluindo informações e dados a serem inseridos pelos relatores, cálculos fundamentais a serem realizados, valores predefinidos para fatores de cálculo que podem ser incluídos e como avaliar conformidade (Jacquier 2014). Isso dá aos desenvolvedores os componentes para começar a construir o sistema de gerenciamento de dados. Por exemplo, o programa de relato da Turquia desenvolveu primeiro um modelo de relato, que serviu como ponto de partida para os especialistas de TI desenvolverem o banco de dados online. O programa também fez um teste presencial do modelo com um grupo de entidades representativo para avaliar se os termos foram compreendidos e as informações necessárias estavam sendo captadas (Icmeli 2015b). O modelo foi modificado e finalizado após o feedback do teste ter sido incorporado.

### QUADRO 3 | PLATAFORMAS DE RELATO VIRTUAIS

Um sistema virtual pode:

- Facilitar a gestão e implementação do programa (ex: padronizar e acompanhar submissão de dados, enviar e-mail para participantes sobre prazos e atualizações)
- Operar grandes volumes de dados e grande número de entidades
- Permitir o acesso aos dados por vários usuários (ex: relatores, verificadores, administradores) com diferentes níveis de acesso
- Suportar um processamento de dados eficaz resultando em redução no encargo administrativo (ex: entrada automatizada de dados, revisão, validação e submissão; verificações internas para erros de entrada de dados e *outliers* (pontos fora da curva); retirada de relatórios personalizados)
- Garantir maior grau de segurança (ex: credenciais de login do usuário, autenticação de dois usuários)
- Apoiar requisitos de dados associados a diferentes políticas através de um único ponto de entrada de dados

Os programas também podem achar útil lançar o sistema de gerenciamento de dados numa fase piloto por um período de tempo definido ou para um subconjunto de relatores de cada setor, antes de expandi-lo. Isso oferece outra oportunidade para fazer revisões, corrigir qualquer problema técnico à medida que as entidades submetem suas informações, e desenvolver uma plataforma de relatos prática e amigável.

Por fim, estas são algumas considerações para ter em mente ao desenvolver sistemas de gerenciamento de banco de dados (PMR 2013e):

- Elaborar formulários de dados padronizados – Formulários padronizados para os requisitos do programa de relato podem melhorar a consistência nas respostas e garantir que as submissões tenham as informações necessárias para estar em conformidade com as normas de relato.
- Integrar recursos para minimizar erros – Por exemplo, a minimização dos erros pode ser alcançada determinando minuciosamente os campos de entrada de dados e sistema de verificação automatizado de entrada de dados para sistemas virtuais, fornecendo fatores de emissão para evitar erros de cálculo e exigindo que as submissões sejam revisadas por mais de uma pessoa.
- Facilitar a verificação – Isso envolve incorporar recursos para auxiliar na verificação feita pelos administradores do programa assim como por terceira parte, tal como fornecer acesso aos verificadores para revisar o relatório de emissões antes de ser submetido.

- Garantir segurança e sigilo dos dados – É necessário haver um alto grau de confiança de que os dados não serão adulterados, especialmente se os dados de emissões do programa de relato são usados para determinar a responsabilidade de uma entidade em um sistema de comércio ou imposto de carbono. Além disso, é importante estabelecer confiança entre os relatores de que o sistema de gerenciamento de dados tem medidas de segurança para garantir o sigilo de qualquer dado sensível comercialmente que eles tenham enviado. Algumas medidas para aumentar a segurança e minimizar o risco de crimes cibernéticos em sistemas virtuais incluem exigir credenciais de login, redefinir IDs e senhas periodicamente, autenticação mandatória de dois usuários para fazer envios ou alterações, definir janelas de tempo para entrada de dados, usar servidores virtualmente e fisicamente seguros para receber dados e implementar níveis diferenciados de acesso para vários usuários.
- Garantir compatibilidade com outros sistemas de dados – Outros sistemas de dados podem incluir inventários nacionais e registro de comércio de emissões, conforme relevante. Por exemplo, alinhar-se aos inventários nacionais exige que as definições de fonte e setor sejam consistentes nos dois sistemas e as entidades registrem dados de nível de fonte que possam ser agregados para uso nos inventários (Singh, Damassa et al. 2014). Para garantir compatibilidade com registros de comércio, a mensuração, o relato e as medidas de verificação do sistema de gerenciamento de dados devem ser robustas, credíveis e transparentes. Deve haver confiança suficiente no sistema de relato de que uma tonelada de emissões relatada é de fato uma tonelada emitida. Dados de emissões verificados e de alta qualidade de sistema de gerenciamento de relato de dados podem ser usados para determinar alocações de licenças. Os programas podem ter que decidir se constroem um sistema que é bem integrado com outros sistemas de dados, ou se um sistema autônomo e independente seria o suficiente. A Tabela 11 lista algumas vantagens e desafios associados a sistemas independentes e integrados.



Tabela 11 | Comparando Sistemas de Gerenciamento de Dados Independentes e Integrados

| SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE DADOS INDEPENDENTES  | SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE DADOS INTEGRADOS   |
|---|---|
| <b>VANTAGENS</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pode ser desenvolvido mais rapidamente</li> <li>■ É provável que seja mais simples, menos dispendioso</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A carga de registros é reduzida porque os dados necessários sob diversas políticas são relatados apenas uma vez</li> <li>■ Permite maior coordenação e comparação entre diferentes políticas</li> <li>■ Mais fácil de agregar e analisar os dados</li> </ul> |
| <b>DESAFIOS</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícil e mais demorado para agregar e comparar dados em diferentes sistemas</li> <li>■ A operação de vários sistemas independentes pode impor custos mais altos a longo prazo</li> <li>■ Será provavelmente necessário treinamento separado para cada sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ É provável que tenha custos de instalação mais altos</li> <li>■ Mais tempo é necessário para identificar e alinhar os requisitos de dados de políticas distintas</li> </ul>  |

Fonte: PMR 2013e.

■ Tratar dados submetidos eletronicamente da mesma forma que as submissões em papel – Quando os programas permitem envio virtual, é importante garantir que os dados submetidos eletronicamente possuem a mesma importância jurídica e status que as submissões em papel (Chiu 2012). Isso pode ser feito incluindo uma cláusula no regulamento que concede às informações enviadas eletronicamente assinaturas eletrônicas e uma declaração de certificação definindo a mesma importância jurídica que o envio de papel assinado. Por exemplo, o Regulamento de Relato Eletrônico entre Mídias do EPA dos EUA (CROMERR, sigla em inglês) estabeleceu padrões para envios eletrônicos para que eles possam ser tratados da mesma maneira que o envio dos respectivos documentos em papel (US EPA 2012).

#### 4.4.2 Publicação de dados e sigilo

Promover a publicação de emissões e a transparência no relato de emissões pode ser um objetivo para alguns programas de relato. Assim, a maneira em que os dados são compartilhados publicamente é outro elemento de desenho do programa fundamental. Os dados relatados podem ser publicados em um formulário resumido ou podem ser desagregados e

consultáveis através de um banco de dados virtual. Além disso, os programas podem apresentar análises anuais dos dados identificando tendências e estatísticas, tal como distribuição de emissões por localização geográfica e setor econômico, número total de entidades relatoras por localização e setor, total de emissões diretas e indiretas relatadas e tendências no total de emissões ao longo do tempo.

A Tabela 12 resume as formas pelas quais os dados apresentados em diferentes programas são publicamente divulgados em termos de acesso à informação, apresentação de dados e o nível em que são compartilhados. Questões de sigilo relacionadas à dados comercialmente sigilosos podem ser uma grande preocupação para os relatores já que as emissões e os dados de atividade podem revelar informações importantes aos concorrentes. Dados sobre produção, consumo de matérias-primas, operação dos estabelecimentos e operações futuras podem ser usadas para colher informações sensíveis sobre capacidade, posição de mercado e custos. A divulgação de tais informações pode prejudicar os concorrentes e/ou consumidores (U.S. Federal Trade Commission 2010). É importante tratar informações confidenciais de uma forma que estabeleça confiança entre os relatores sem sacrificar a transparência e a

Tabela 12 | Acesso Público aos Dados em Diferentes Programas

| Elemento/<br>informação<br>dos dados                             | Austrália      | Califórnia | Canadá | União<br>Europeia | França <sup>a</sup> | Japão | Turquia | Reino<br>Unido | Estados<br>Unidos |
|--|----------------|------------|--------|-------------------|---------------------|-------|---------|----------------|-------------------|
| <b>I. ACESSO AOS DADOS</b>                                       |                |            |        |                   |                     |       |         |                |                   |
| Acesso público à<br>informação                                   | ✓              | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   | ✓     |         | ✓              | ✓                 |
| Informação<br>disponível em uma<br>plataforma virtual<br>central | ✓              | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   | ✓     |         |                | ✓                 |
| <b>II. APRESENTAÇÃO DOS DADOS</b>                                |                |            |        |                   |                     |       |         |                |                   |
| Formato para<br>download (arquivos<br>pdf ou excel)              | ✓              | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   | ✓     | ✓       | ✓              | ✓                 |
| Informação online<br>(web pages)                                 | ✓              | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   | ✓     |         | ✓              | ✓                 |
| Banco de dados<br>consultável/<br>interativo                     | ✓              |            | ✓      | ✓                 | ✓                   |       | ✓       |                | ✓                 |
| <b>III. NÍVEL DE DETALHE</b>                                     |                |            |        |                   |                     |       |         |                |                   |
| Por GEE's<br>particulares  | ✓              | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   | ✓     | ✓       | ✓              | ✓                 |
| Nível de<br>estabelecimento                                      | ✓ <sup>b</sup> | ✓          | ✓      | ✓                 |                     | ✓     | ✓       |                | ✓                 |
| Nível corporativo  | ✓              |            |        |                   | ✓                   | ✓     |         | ✓              | ✓ <sup>e</sup>    |
| Nível de setor   |                | ✓          | ✓      | ✓                 |                     | ✓     | ✓       |                | ✓                 |
| Baseado em<br>geografia <sup>c</sup>                             | ✓ <sup>d</sup> | ✓          | ✓      | ✓                 | ✓                   |       | ✓       |                | ✓                 |

Notas:

a. A França lançou um banco de dados virtual em março de 2015. O envio de dados é voluntário, mas se tornará mandatório após uma nova lei (Lei de Transição Energética para o Crescimento Verde) entrar em vigor.

b. Os dados de estabelecimentos estão disponíveis publicamente apenas para geradores de eletricidade.

c. Alguns programas permitem que os usuários acessem dados de emissões de acordo com sua escolha de unidades geográficas, como um estado ou província.

d. O Regulador de Energia Limpa planeja publicar resumos de emissões em diferentes estados.

e. Algumas entidades corporativas são obrigadas a relatar emissões indiretas.

Fontes: Singh e Mahapatra 2013; Icmeli 2015b; Prosser 2015b.



utilidade dos dados relatados. Administradores do programa podem avaliar a sensibilidade em torno dessas questões entre os relatores durante a fase de consulta às partes interessadas. Os programas também devem verificar leis existentes aplicáveis ao sigilo dos dados relatados em suas jurisdições.

A maneira pela qual as questões relacionadas ao sigilo das entidades relatoras são resolvidas desempenha um papel crucial para determinar qual informação é publicamente divulgada. Por exemplo, a Agência de Proteção Ambiental dos EUA exige que dados de emissões de todos os estabelecimentos sejam registrados e disponibilizados publicamente. No entanto, certos dados de atividade que são entradas para cálculos de emissões, na qual são consideradas

informações comerciais sigilosas, são declaradas confidenciais e não divulgadas (U.S. EPA 2011). Além disso, os dados divulgados são agregados de forma que não podem ser usados para realizar cálculo retroativo da informação confidencial.

Da mesma forma, o programa californiano reconhece as emissões de GEE como informação publicamente disponível. Outras informações, como atividades e processos relacionados a dados relatados ao administrador do programa, podem ser designadas como informação comercial confidencial. Esta designação permite ao relator proteger informação que poderia potencialmente ameaçar a sua concorrência. No entanto, se alguém entrar com um pedido para informação pública, o relator, ao

## PLATAFORMAS DE RELATOS E PUBLICAÇÃO DE DADOS

### Considerações Principais

- Os sistemas de gerenciamento de dados vão desde simples planilhas até sistemas virtuais sofisticados, que podem cumprir muitas funções.
- Considerações importantes na elaboração de sistemas de relato incluem incorporar recursos para promover a consistência, minimizar erros, permitir a verificação, garantir a segurança e o sigilo dos dados e garantir a compatibilidade com outros sistemas de dados.
- Os programas precisam encontrar um equilíbrio entre divulgação de dados e proteção das informações comerciais confidenciais.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- O desenvolvimento do sistema de gerenciamento de dados é baseado em fatores como o número de relatores, facilidade de relatar, disponibilidade de recursos para facilitar a conformidade, a necessidade de segurança, potencial de expansão e alinhamento com outros sistemas?
- A decisão sobre qual nível de dados é divulgado publicamente é baseada nos objetivos do programa bem como considerações de sigilo? Os dados divulgados e as normas de sigilo são consistentes com as legislações nacionais que regem informações comercialmente sigilosas?

invés do administrador do programa, deve proteger o sigilo dos dados (Singh e Mahapatra 2013).

No Canadá, os estabelecimentos podem pedir sigilo enviando uma solicitação por escrito com justificção e documentação pertinente para o administrador do programa. Eles também podem entrar com um recurso dentro de 30 dias se o pedido de sigilo for negado (Environment Canada 2015). O programa de relato japonês também permite que os pedidos tratem certos dados como confidenciais (Singh e Mahapatra 2013).

## 4.5 Controle de Qualidade e Garantia da Qualidade

Este elemento de elaboração do projeto incide em assegurar que alta qualidade, dados precisos sejam relatados no programa. Medidas de controle de qualidade (CQ) e garantia da qualidade (GQ) melhoram a qualidade ao longo de toda a cadeia de coleta, quantificação, monitoramento, relato e verificação de dados. Programas podem desenvolver requisitos de controle e garantia da qualidade para aumentar a transparência, coerência, a comparabilidade, integridade e confiança nas estimativas de emissões (IPCC 2000).

Tanto CQ quanto GQ melhoram a qualidade dos dados, mas cada um refere-se a um conjunto distinto de atividades e os termos não são intercambiáveis. Enquanto CQ é realizado pela equipe responsável da entidade relatora durante a coleta dos dados e processo de relato, GQ é efetuada

por uma empresa independente após as emissões terem sido calculadas e um primeiro relato de emissões ter sido elaborado (Figura 9).

### 4.5.1 Controle de qualidade

Controle de qualidade refere-se a checagens de rotina e consistência aplicadas durante todas as fases de preparação de um relato de emissões, desde a coleta de dados até o relatório final. Programas podem focar suas medidas de controle de qualidade nas seguintes áreas:

- Métodos de cálculo e monitoramento
- Validação de dados
- Assistência à conformidade

### Métodos de Cálculo e Monitoramento

Programas podem prescrever metodologias de cálculo e monitoramento para entidades reladoras para facilitar a submissão de dados de alta qualidade. A seção 4.2.4 discute o papel dos programas em prescrever metodologias de cálculo. Além disso, programas podem exigir uma documentação completa das metodologias empregadas pelos relatores na forma de um plano de monitoramento, como no programa da UE. O plano de monitoramento, que serve como um manual para o operador da instalação monitorar e relatar emissões, é considerado o instrumento de gestão mais importante para a entidade relatora no programa da UE. Um plano de monitoramento pode incluir informações, tais como:

Figura 9 | Atividades de Controle de Qualidade e Garantia da Qualidade num Programa de Relato de GEE



Fonte: Adaptado de (PMR 2013e)

- Informações básicas para identificar a instalação incluindo as informações da pessoa de contato.
- Uma lista de fontes de emissão de GEE, e combustíveis fósseis, matérias-primas ou produtos intermediários que precisam ser monitorados para calcular as emissões. Por exemplo, para uma instalação de aquecimento urbano que queima gás natural e óleo combustível leve para produzir calor, as fontes de emissão incluem uma caldeira a gás natural e uma caldeira a óleo combustível leve.
- Os dados de atividade (i.e., quantidade estimada de combustível consumido) e fatores de cálculo (i.e., valores dos fatores de emissão, suas fontes e níveis, e lógica para escolha do fator de emissão utilizado).
- Descrição e lógica das abordagens de quantificação de emissões utilizadas (discutido na seção 4.2).
- Descrição de “quem leva quais dados, quando, de onde e como, e o que faz com isso” para garantir que os dados são produzidos, coletados, processados e armazenados de forma controlada. Isto identifica:
  - Quem é responsável pela coleta de dados (posições de responsabilidades, cargos)
  - O que deve ser medido ou rastreado e com que frequência (i.e., volume de combustível a cada mês, quantidade de matéria-prima consumida em um forno em uma base diária, valor calorífico líquido a ser determinado toda vez que um novo lote de combustível é consumido)
  - Como é calculado ou onde é encontrado (i.e., faturas de vendas do fornecedor de combustível, leitura de um medidor de fluxo de gás ou balança, uma fonte de dados disponível publicamente)
  - Onde é registado (i.e., num arquivo físico, no sistema de gestão de dados da TI na entidade)
- Avaliação de riscos de erros, imprecisões e omissões na coleta e monitoramento dos dados. Riscos podem advir de:
  - Fatores antrópicos; por exemplo, o operador erra a leitura do *display* digital de um medidor de fluxo de gás ou registra de forma

incorreta (i.e., transpõe números ou cópia de dados de forma equivocada)

- Fatores relacionados a equipamentos; por exemplo, o *display* do medidor de fluxo de gás apaga, mal funcionamento da balança
- Fatores de transmissão e arquivo de dados; por exemplo, a transmissão eletrônica dos dados para de funcionar, o *software* de coleta de dados está corrompido
- Descrição de medidas de controle de qualidade para mitigar os riscos identificados de inexatidões. Estas serão uma combinação de medidas para fontes – ou processos – específicos, bem como medidas genéricas (i.e., treinamento periódico da equipe, linhas claras de atribuições de responsabilidades, verificação cruzada de volume de combustível em faturas de fornecedores com a leitura no medidor de gás, assegurando que pelo menos duas pessoas revisem o relato final de emissões, arquivo de dados) (Quadro 4).

Os programas podem fornecer um modelo em seus sites para desenvolver o plano de monitoramento<sup>10</sup> Entidades relatoras podem submeter o modelo concluído no início do período de relato para aprovação do administrador. Por exemplo, o programa da UE exige que as instalações enviem um plano de monitoramento para a autoridade competente a nível nacional para aprovação. A



Agência de Proteção Ambiental dos EUA convida as entidades a preparar um plano, mas não as obriga a submetê-lo à agência (U.S. EPA 2009a). Os programas podem também aconselhar as entidades a coletar essa informação regularmente mesmo que não haja exigência de configurá-la em um plano.

Dependendo de sua capacidade, os programas também podem realizar inspeções locais para assegurar que o plano de monitoramento da entidade relatora reflete a prática real. Por exemplo, o administrador do programa pode verificar se os medidores instalados são do tipo discutido no plano, se registros necessários são retidos e arquivados como afirmado no plano, e se todas as fontes de GEE foram identificadas (European Commission 2012a). As informações no plano de monitoramento podem ser revistas quantas vezes forem necessárias para refletir alterações nos processos de produção, instrumentação de monitoramento, além de novas atividades de emissão e outras alterações relevantes.

#### QUADRO 4 | MEDIDAS DE CONTROLE DE QUALIDADE APLICADAS EM UMA USINA A CARVÃO

Uma usina de geração de energia a carvão usa a quantidade de carvão que entrou em combustão no processo de geração de energia como dados chave de entrada para quantificar suas emissões de GEE. A principal fonte desses dados é um dispositivo que pesa o carvão antes de sua combustão. A usina de energia pode adotar as seguintes medidas de controle de qualidade:

- Checagem cruzada - a quantidade medida de consumo de combustível pode ser cruzada com o balanço de energia anual, que é baseado em quantidades de combustível comprado e alterações no estoque.
- Precisão do dispositivo de monitoramento - dispositivos de pesagem podem ser calibrados de acordo com padrões regionais ou nacionais, ou pelas especificações do fabricante.
- Treinamento da equipe - treinamentos periódicos podem ser organizados para coletores de dados.
- Arquivo de dados - registros originais de monitoramento podem ser arquivados no banco de dados interno.

#### Validação de Dados

Programas podem melhorar o controle de qualidade através da criação de uma série de controles nos sistemas de gestão de dados para validar os dados antes do envio dos relatos de emissão. Sistemas de gestão de dados podem incorporar diversos tipos de checagem, por intervalo, ano a ano, estatísticas e por algoritmo – para alertar o relator para erros potenciais durante a entrada de dados. Por exemplo, o sistema eletrônico de relato da Agência de Proteção Ambiental dos EUA provê validação de dados em tempo real com a ajuda de mais de 4.000 checagens embutidas, as quais detectam erros comuns tais como a falta de dados ou casos em que o valor inserido está fora do intervalo previsto (Chiu 2014). O programa australiano também possui validações embutidas e checagens cruzadas no sistema de gestão de dados para detectar erros na entrada de dados ou de cálculo.

#### Assistência à Conformidade

Programas podem garantir o controle de qualidade através da construção de capacidade em torno dos requisitos do programa de relato – uma “atividade de assistência à conformidade”. Através de treinamentos e disseminação da informação, fichas técnicas, manuais técnicos interativos, minicursos sobre o sistema de relato, recursos *online* como FAQs e serviços de suporte, programas podem apoiar entidades nos seus relatos e facilitar a conformidade com os requisitos de relato. Os programas na Austrália, Califórnia, Canadá, União Europeia, Turquia e Estados Unidos fornecem muitos exemplos de medidas de assistência à conformidade. Por exemplo, a Comissão Europeia mantém um *site* atualizado com materiais de orientação tais como uma amostra de plano de monitoramento e modelos de relato de emissões. O programa de relato dos EUA realiza reuniões específicas e *webinars* durante período de intervalo do relato todo ano; e fornece um serviço de suporte, orientações específicas detalhadas por setor e fichas técnicas para todas as fontes de emissão; uma lista abrangente de FAQs; um *checklist* de monitoramento; e apresentações em *slide* para facilitar o relato. O programa canadense fornece informações técnicas através de seminários, conferências e materiais de treinamento.

#### 4.5.2 Garantia da qualidade

Garantia da qualidade ou verificação refere-se a revisões periódicas do relato de emissões

realizadas por peritos independentes<sup>11</sup> depois de os procedimentos de controle de qualidade terem sido implementados. Estas avaliações verificam se as informações relatadas representam as melhores estimativas de emissões possíveis considerando os dados disponíveis (IPCC 2000). Elas proporcionam confiança adicional de que os resultados relatados estão completos, consistentes, precisos, transparentes e relevantes.

Não é prático para os provedores de garantia avaliar a precisão de cada parte dos dados usados nos cálculos das emissões; portanto, a abordagem baseada no risco é frequentemente usada. Esta abordagem começa com uma abrangente avaliação do risco de inexatidões, que consiste em revisar as fontes de emissões, cálculos, fluxo de dados e medidas de controle de qualidade para identificar as áreas com maior potencial de erro. Com base nos resultados da avaliação do risco, o provedor de garantia vai selecionar amostras que representam a coleta de dados da entidade e sistemas de gestão, entrada de dados, metodologias e sistemas de monitoramento, e revisá-los minuciosamente buscando distorções ou deturpações nas emissões das entidades. Programas podem definir quando uma distorção é considerada significativa ou “material” em termos de percentagem do total de emissões. Por exemplo, uma inexatidão material pode ser definida como o agregado de erros, omissões e/ou distorções que levam a uma discrepância de 5% ou mais entre as emissões relatadas e a estimativa do provedor de garantia.

## Métodos de Garantia

Um programa de relato pode empregar um ou mais dos seguintes métodos para garantia de qualidade (Tabela 13):

- Autocertificação pela entidade relatora
- Revisão pelos administradores do programa
- Verificação por terceira parte

Na prática, a autocertificação é comumente vista entre os programas e é aplicada em combinação com as outras duas abordagens. Além disso, é possível que os programas apliquem todas as três abordagens juntas já que os administradores do programa podem realizar algum tipo de auditoria (i.e., revisões documentais aleatórias) mesmo para registros verificados por terceira parte.

Os programas podem selecionar um método de garantia baseado em fatores como os objetivos do programa, o custo para o administrador do programa e relatores, e capacidades existentes e recursos do programa para assumir o papel de verificação. Por exemplo, os programas cujo objetivo é apoiar sistemas de comércio tendem a preferir a verificação por terceira parte, considerando sua necessidade de confiança na robustez e na completude dos dados de cada relator.

Tabela 13 | **Métodos de Garantia de Qualidade**

| ABORDAGEM DE GARANTIA DE QUALIDADE        | DEFINIÇÃO   |
|---|---|
| Autocertificação                          | Afirmação formal pela entidade relatora da precisão de seu relato de emissões |
| Revisão pelos administradores do programa | Revisão externa efetuada pelo administrador do programa                       |
| Verificação por terceira parte            | Revisão terceirizada qualificada  |

## AUTOCERTIFICAÇÃO

Autocertificação é uma declaração de garantia de qualidade emitida pela entidade relatora para confirmar a sua conformidade com os requisitos do programa e declarar que as emissões de GEE estão estimadas corretamente (Tabela 14). Os programas podem exigir que as entidades relatoras autocertifiquem seus relatos de emissões independentemente que outra garantia da qualidade seja obrigatória (Quadro 5). No entanto, a autocertificação sozinha não é normalmente considerada garantia suficiente da confiabilidade e precisão das informações relatadas, especialmente quando o programa está apoiando o comércio de emissões. Dado o elevado grau de confiança necessário nos dados relativos às emissões em tais casos, a garantia de uma agência independente e externa tem mais peso. A maioria dos programas revisa eles mesmos os dados relatados ou exigem verificação por terceira parte além da autocertificação. (Tabela 15).

### QUADRO 5 | AUTOCERTIFICAÇÃO NO PROGRAMA DE RELATO DOS EUA

O programa de relato dos EUA demanda que as entidades relatoras indiquem um “representante designado”, que certifica e assina o relatório de relato de emissões de GEE enviado ao programa. O representante designado assina eletronicamente a seguinte declaração de certificação com o relatório enviado:

“Estou autorizado a submeter este relatório em nome dos proprietários e operadores da instalação ou fornecedor, conforme o caso, para o qual a submissão é feita. Certifico, sob pena da lei, que examinei pessoalmente, e estou familiarizado com as declarações e informações apresentadas neste documento e todos os seus anexos. Baseado na minha investigação destes indivíduos com a principal responsabilidade de obtenção de informações, certifico que as declarações e informações são do meu conhecimento e crença verdadeira, corretas e completas. Estou ciente de que existem penalizações significativas para a apresentação de declarações e informações falsas ou omissão de declarações e informações requeridas, incluindo a possibilidade de multa ou prisão.”

Fonte: U.S. EPA 2009a

A presença de adequada garantia interna e processos de controle de qualidade podem aumentar a confiança na gestão de uma entidade acerca de dados relatados e ajuda na autocertificação de suas emissões sem hesitação. A garantia interna é realizada pelos funcionários da equipe da entidade que não estavam envolvidos no processo de relato de emissões de GEE. Isto pode ajudar as entidades a identificarem e corrigirem erros e ainda reforçar medidas de controle de qualidade antes do relato de emissões ser submetido ao programa ou antes da verificação por terceira parte ser solicitada.

## REVISÃO PELOS ADMINISTRADORES DO PROGRAMA

Segundo esta abordagem, o administrador do programa verifica os dados relatados e realiza auditorias para avaliar a conformidade com os requisitos do programa (ver Tabela 14). Assim, o *design* do programa precisa incluir requerimentos de relato detalhados para os administradores terem informação suficiente para verificar as estimativas de emissões. Por exemplo, as entidades podem ser obrigadas a fornecer informações detalhadas sobre os dados da atividade, metodologias de cálculo e procedimentos de monitoramento, e manter registros para serem disponibilizados durante auditorias e visitas ao local. Esta abordagem é semelhante em processo de verificação por terceira parte (discutido no próximo capítulo). Inclui atividades tais como: revisar o plano de monitoramento, avaliar submissões para apontar erros e imprecisões, realizar visitas ao local para verificar a aplicação das medidas de controle de qualidade, entrevistar funcionários, revisar os registros e realizar testes independentes dos sistemas de monitoramento.

A maioria dos programas de relato incluem algum tipo de revisão pelo administrador do programa, mesmo os que exigem verificação por terceira parte. Por exemplo, os programas australiano, canadense e americano, realizam este tipo de revisão. O administrador do programa australiano valida os dados antes de serem publicados para identificar erros de ordem de grandeza, pesquisar por alterações nas emissões de uma determinada instalação ou fonte, e assim por diante (Prosser 2015b). O Canadá conduz a conformidade e a checagem da qualidade dos dados submetidos e faz o acompanhamento com as instalações se houver alguma questão (Environment Canada 2015). Do mesmo modo, a Agência de Proteção Ambiental dos EUA usa checagens de dados

eletrônicas e a equipe efetua revisões manuais dos dados e dos relatos das emissões. A agência também tem autoridade para realizar auditorias e visitas ao local das entidades relatoras.

Esta abordagem é menos onerosa para o relator em comparação com os custos da verificação por terceira parte porque não envolve uma taxa de verificação. Mas requer mais tempo e recursos por parte do administrador do programa. No entanto, os administradores podem escolher entre construir sua própria capacidade técnica, ou potencialmente terceirizar algumas tarefas de garantia de qualidade. Terceirizar esta atividade é diferente da verificação por terceira parte porque os programas geralmente mantêm a supervisão das empresas terceirizadas e os relatores não pagam pela revisão, como é frequente no caso de verificação por terceiros. Os primeiros anos do programa podem exigir mais atividades de garantia de qualidade, incluindo auditorias e visitas ao local, enquanto as entidades relatoras se tornam familiarizadas com os requisitos de relato e cálculos e metodologias de monitoramento. Os programas podem gerir os seus próprios custos relacionados às verificações de emissões adotando rigorosas medidas de controle de qualidade para melhorar a qualidade da submissão (ERG 2009).

#### VERIFICAÇÃO POR TERCEIRA PARTE

Na verificação por terceira parte, verificadores independentes avaliam a precisão do relato de emissões e a sua conformidade com os requisitos do programa (ver Tabela 14) (The Climate Registry 2014). Muitos programas de relato mandatórios, especialmente os que apoiam diretamente sistemas de comércio de emissões, exigem verificação por terceira parte para garantir que os dados relatados estejam em conformidade com a regulamentação. Por exemplo, os programas da Califórnia, da UE, mexicano, e turco exigem que os relatores busquem independentemente verificação por terceira parte para os seus relatos de emissão. Na Austrália, a Agência para Energia Limpa realiza auditorias aleatórias e pode exigir verificação por terceira parte se tiver motivos para duvidar da precisão dos dados relatados. Os programas podem também permitir que as entidades optem voluntariamente pela verificação por terceira parte para elevar o grau de confiança em seus relatos de emissão, dado que os resultados da verificação podem ajudar a melhorar o monitoramento interno das emissões e o processo de relato de uma entidade.

## A maioria dos programas de relato inclui algum tipo de revisão pelo administrador do programa, mesmo os que exigem verificação por terceira parte

Verificação por terceira parte geralmente inclui os seguintes passos:

- Obtenção de uma compreensão das atividades da entidade, incluindo a metodologia de monitoramento e equipamento, fluxo de dados e sistema de controle de qualidade
- Realização de uma análise de risco das metodologias e sistema de controle para identificar potenciais áreas com risco significativo de imprecisões
- Verificação das estimativas de emissão através de uma revisão detalhada (i.e., recalcular, revisar evidências, checagem cruzada) de dados de GEE (i.e., fontes de dados originais, planilhas de cálculos) e identificação de discrepâncias materiais
- Preparação de um relatório de verificação para registrar resultados, os quais as entidades normalmente precisam conservar por um determinado período (i.e., o programa da Califórnia exige que os operadores das instalações conservem o relatório por cinco anos)
- Fornecimento de uma declaração de garantia e discussão sobre melhorias nas áreas. Os verificadores devem manter sua independência e não são autorizados a oferecer seus serviços de implementação dos resultados

Um processo de verificação bem definido combinado com um sistema rigoroso de acreditação de verificadores e supervisão regulamentar podem aumentar a qualidade geral da verificação por terceira parte e promover a responsabilização. Os programas podem exigir que apenas verificadores acreditados realizem verificação por terceira parte, e desenvolva normas de verificação e acreditação para assegurar a alta qualidade dos relatos de emissão e prestadores de serviços qualificados. Segundo o programa mexicano, por exemplo, organismos de verificação devem ser acreditados pela Entidade Mexicana de Acreditação (EMA) e devem também ser aprovados pela SEMARNAT, o administrador do programa.

Administradores de programas podem produzir uma norma de verificação que explique o processo que organismos de verificação precisam implementar para verificar emissões dos relatores. A norma pode também incluir requisitos para que verificadores solicitem acreditação e estabeleçam competência, imparcialidade e independência. Os programas podem também usar a norma para fornecer orientações sobre questões tais como o que constitui uma distorção material, nível de garantia, onde aplicar um processo de verificação simplificado, e como resolver disputas relacionadas a resultados da verificação. Eles precisarão decidir, por exemplo, a frequência de visitas ao local durante o processo de verificação, com que frequência os organismos de verificação serão trocados para reduzir potenciais conflitos de interesses e quando permitir um processo de verificação simplificado. Administradores de programas também podem reter a supervisão geral do processo e participar seletivamente nas auditorias e visitas ao local, como é feito no programa de relato da Califórnia (CARB 2008).

Ao desenvolver suas normas de verificação, os programas podem extrair de normas internacionalmente reconhecidas, tais como as da Organização Internacional de Padronização (ISO):

- O ISO 14064-3 especifica o processo a que os verificadores devem comprometer-se para estabelecer o nível de garantia, determinar a abordagem de verificação, avaliar dados de GEE e sistemas de informação, avaliar afirmações de GEE, e preparar declarações de verificação.
- O ISO 14065 fornece requisitos para organismos de verificação.

- O ISO 14066 fornece requisitos de competência para equipes de verificação.

Os programas podem considerar desenvolver uma norma de verificação antes do primeiro período de relato para dar tempo aos verificadores para que solicitem acreditação e avaliem o primeiro conjunto de relatos de emissão. Administradores de programas podem também aliviar os relatores no processo implementando um período de transição, que pode ser usado para construir experiência e capacidade de verificação entre os relatores, assim como entre verificadores. Por exemplo, no programa californiano a verificação por terceira parte era opcional durante o primeiro ano do programa (CARB 2008). Se houver poucos verificadores qualificados, os programas podem começar com uma fase de verificação piloto. O programa da Turquia adotou esta abordagem para dar a potenciais verificadores uma oportunidade para ganhar experiência e eventualmente solicitarem a acreditação (Icmeli 2015b). Outra abordagem é exigir que os relatores verifiquem seus relatos a cada poucos anos, em vez de anualmente. Por exemplo, com apenas três verificações por terceira parte em 2014, o programa mexicano decidiu exigir que os relatores solicitassem verificação por terceiros uma vez a cada três anos. O programa também vai introduzindo a verificação ao longo do tempo, exigindo apenas que os maiores emissores (mais de 1 milhão tCO<sub>2</sub>e [MtCO<sub>2</sub>e]) verifiquem suas emissões no primeiro ano de relato (Alarcon-Díaz 2015a).

O custo da verificação por terceira parte varia dependendo do tamanho e complexidade da entidade relatora, escopo da verificação, medidas de controle de qualidade existentes e documentação disponível sobre monitoramento e métodos de quantificação. Isto pode custar em torno de US\$5.000 a US\$500.000 (Loreti 2001). Na maioria dos programas de relato de GEE, tais como o programa da UE, as entidades reladoras selecionam o verificador e pagam pela verificação. No entanto, nos programas pilotos de sistema de comércio de emissões na China, a autoridade reguladora atribuiu os verificadores às entidades e cobrou os custos da verificação no primeiro ou dois primeiros anos (Song 2014).

Os programas que requerem verificação por terceira parte podem também delinear o processo de

acreditação em uma norma. Acreditação envolve uma avaliação independente da competência técnica do verificador — na contabilidade de emissões, bem como no cálculo e mensuração dos GEEs provenientes de fontes e/ou setores específicos – e imparcialidade para realizar a verificação de acordo com as regras do programa (European Commission 2012). É concedido por um organismo de acreditação, por um período definido, para realizar atividades de verificação e avaliar o cumprimento dos requisitos de conformidade pelas entidades relatoras. O organismo de acreditação pode rever os documentos dos verificadores, visitar suas premissas para avaliar seus sistemas de gestão e competência, e observar o verificador realizando atividades de verificação, por exemplo, em uma visita ao local de uma entidade. Uma vez que a acreditação tenha sido concedida, o organismo de acreditação acompanha regularmente o desempenho dos verificadores para assegurar a consistência e a qualidade do processo de verificação. Isto também resolve disputas entre entidades relatoras e verificadores. Os programas

podem extrair do ISO 17011, que fornece requisitos gerais para organismos de acreditação avaliarem e acreditarem verificadores.

Administradores de programas podem trabalhar com uma agência de acreditação existente, como a Turquia fez, ou criar um novo organismo de acreditação. Ou podem fazer o papel de acreditação eles mesmos; por exemplo, o Conselho de Recursos do Ar da Califórnia também acredita verificadores.

É comum acreditar verificadores por um período limitado de tempo, após o qual espera-se que eles solicitem acreditação novamente. Por exemplo, os organismos nacionais de acreditação no programa da UE acreditam verificadores por até cinco anos em cada vez (European Commission 2012d). Os programas podem publicar uma lista de organismos de verificação acreditados da qual as entidades relatoras podem escolher. Estas listas podem também indicar experiência setorial, como é feito pelo programa californiano (CARB 2008).

Tabela 14 | **Comparação de Métodos de Garantia de Qualidade**

| ABORDAGEM DE GARANTIA DA QUALIDADE               | VANTAGENS (PERSPECTIVA DOS ADMINISTRADORES DO PROGRAMA)   | DESAFIOS (PERSPECTIVA DOS ADMINISTRADORES DO PROGRAMA)  |
|--|---|---|
| <b>Autocertificação</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coloca a obrigação legal de garantir precisão na entidade</li> <li>Opção de custo relativamente baixo (tanto para a entidade quanto para o administrador)</li> </ul> | Pode não incutir confiança suficiente nos dados relatados, se for o único mecanismo de garantia da qualidade.   |
| <b>Revisão pelos administradores do programa</b> | Traz um elevado nível de confiança quando realizado de maneira rigorosa e transparente seguindo diretrizes.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalho e custo elevados para o administrador</li> <li>Demanda alto nível de capacidade técnica</li> </ul>  |
| <b>Verificação por terceira parte</b>            | Traz um elevado nível de confiança quando feito por verificadores terceirizados acreditados seguindo diretrizes   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elevado custo para o relator, o que pode afetar a adesão do programa</li> <li>Opção de custo relativamente alto para o administrador se o custo for suportado pelo programa</li> </ul> |

Tabela 15 | Métodos de Garantia em Programas de Relato de GEE

| JURISDIÇÃO     | AUTOCERTIFICAÇÃO | REVISÃO PELOS ADMINISTRADORES DO PROGRAMA <sup>a</sup> | VERIFICAÇÃO INDEPENDENTE POR TERCEIRA PARTE |
|----------------|------------------|--|---|
| Austrália      | ✓                | ✓  | ✓   |
| Califórnia     | ✓                | ✓ <sup>b</sup>   | ✓   |
| Canadá         | ✓                | ✓  |   |
| União Europeia | ✓                |  | ✓   |
| Japão          | ✓                |  | ✓   |
| México         | ✓                |  | ✓   |
| Turquia        | ✓                |  | ✓   |
| Reino Unido    | ✓                |  | ✓   |
| Estados Unidos | ✓                | ✓  |   |

Notas:

a. Dependendo do programa, podem ser incluídas checagens aleatórias ou verificação sistemática/periódica.

b. A Califórnia faz auditorias de uma amostra aleatória de relatos de GEE e ainda uma completa revisão por verificadores de terceira parte.

Fontes: Singh e Mahapatra 2013; Alarcon-Díaz 2015b; Icmeli 2015b.

## CONTROLE DE QUALIDADE E GARANTIA DA QUALIDADE

### Considerações Principais

- Medidas de controle de qualidade e garantia da qualidade melhoram a qualidade ao longo de toda a cadeia de coleta, quantificação, monitoramento, relato e verificação de dados.
- Os programas podem prescrever metodologias de cálculo e monitoramento, elaboração de sistemas de gestão dos dados e realizar atividades de assistência à conformidade para garantir o controle da qualidade.
- Para garantia da qualidade, os programas podem exigir autocertificação em combinação com revisão da autoridade reguladora, e/ou de verificação por terceira parte.
- Os programas podem desenvolver normas de verificação e de acreditação para racionalizar o processo de verificação por terceira parte. Além disso, eles podem identificar agências de acreditação para fornecer supervisão dos verificadores.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Foram definidas medidas para aumentar o conhecimento das entidades sobre as regras e requisitos para garantir o controle de qualidade?
- Que características o sistema de gestão de dados inclui que podem ajudar a garantir o controle de qualidade?
- Foram fornecidas metodologias de cálculo e monitoramento claras para garantir o controle de qualidade?
- Foram estabelecidas regras de garantia de qualidade que levam em conta fatores como os objetivos do programa e custos para o relator e o administrador?
- Foram desenvolvidas normas e padrões claros para verificadores e agências de acreditação para reger o processo de verificação por terceira parte?



## 4.6 Constrangimento

Os programas podem estabelecer medidas de constrangimento para garantir que todas as entidades relatem suas emissões com precisão, submetam seus relatórios a tempo e façam as revisões quando necessárias. Mesmo que a ênfase dos programas de relato seja frequentemente facilitar a conformidade voluntária, medidas de constrangimento podem ser necessárias, por exemplo, quando uma entidade não cumpre os requisitos do programa apesar dos repetidos esforços do administrador do programa. Se verificação por terceira parte é exigida, os programas precisam especificar as medidas que podem ser tomadas contra um verificador que não cumpra os requisitos de verificação.

Medidas fortes de constrangimento podem elevar a taxa de participação e conformidade. A natureza das medidas de constrangimento pode ser influenciada

pelos objetivos do programa; por exemplo, em programas que apoiam o sistema de comércio de emissões, um forte mecanismo de constrangimento é necessário para que a integridade do sistema seja mantida e o seu descumprimento não diminua o valor das licenças de emissões. Os programas podem querer assegurar que os relatores estejam familiarizados com as repercussões do descumprimento antes do período de relatos começar.

Os programas podem estabelecer um conjunto de instrumentos para ser usado em caso de descumprimento. Eles podem variar de opções leves tais como notificações pedindo às entidades para entrarem em cumprimento dentro de um prazo definido, a opções duras como a imposição de multas pecuniárias e sanções penais. Dependendo da gravidade da ofensa, os programas podem optar por aplicar os instrumentos de constrangimento em sequência começando com as opções mais leves. Por exemplo, ao mesmo tempo em que o administrador do programa australiano fornece ajuda e educação para infrações menores, ele tem o mandato para iniciar investigações e exercer ação civil para violações mais sérias. Para casos que envolvem violações consistentes ou comportamento desonesto, o administrador do programa pode emitir avisos de infração ou prosseguir com uma ação judicial, e ambos se tornarão públicos. Além disso, o programa emite multas de até US\$ 285.000 (AUD 340.000) por não aplicação do relato e aplica multas diárias de até US\$14.000 (AUD 17.000) para cada dia de descumprimento (CER 2014c). O programa da UE publica os nomes dos relatores que descumpriram além de impor penalidades.

## CONSTRANGIMENTO

### Considerações Principais

- Medidas de constrangimento garantem que relatores forneçam as informações solicitadas em uma maneira oportuna e façam revisões se necessárias.
- Os programas podem aplicar diversas opções, variando de medidas leves (por exemplo, notificar os relatores para cumprimento em um prazo) a duras (por exemplo, multas e sanções penais) para que as regras e requisitos sejam cumpridos.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- Foram desenvolvidas medidas de constrangimento para melhorar as taxas de conformidade e assimilação dos objetivos do programa?



PREMIUM 200

117

CAPÍTULO V

# REVISÃO DO PROGRAMA

Revisão refere-se a examinar exaustivamente o projeto e a execução do programa de relato de gases de efeito estufa para avaliar sua eficácia e realizar modificações caso necessário.



Revisões periódicas do programa ajudam em (Sachweh 2014):

- Conferir credibilidade para os programas da mesma forma que o processo de garantia da qualidade traz credibilidade para os relatórios de emissões das entidades relatoras
- Receber feedback construtivo das partes interessadas através de um processo sistemático e identificar áreas de melhoria
- Apresentar evidências aos formuladores de política para demonstrar a utilidade do programa e seu impacto, e justificar a alocação de recursos para o programa
- Examinar se o programa está cumprindo com os objetivos definidos
- Avaliar capacidades e recursos
- Identificar boas práticas, ineficiências e quaisquer requisitos que não estão sendo atendidos
- Fornecer supervisão e evitar complacência

As revisões podem ser focadas no processo do programa, em seus detalhes substanciais e/ou em seu impacto.

A revisão do processo de um programa pode incluir a avaliação de aspectos como a eficiência administrativa (por exemplo, o quão rápido o programa responde às consultas dos relatores? Foram disponibilizadas ferramentas para facilitar o cumprimento pelas entidades relatoras?), dados de segurança, o grau de supervisão do processo de

garantia de qualidade das entidades relatoras e o nível geral de conformidade. Revisões focadas no processo podem ser realizadas frequentemente para fornecer feedback oportuno para o administrador do programa sobre o quão eficiente está sendo a implementação do programa.

A avaliação dos detalhes substanciais do programa pode incluir a revisão de cada elemento do projeto para garantir que continue sendo relevante. Perguntas a serem feitas incluem, por exemplo, se o programa deve considerar novos objetivos, se o escopo de aplicabilidade precisa ser revisto, se as metodologias de cálculo e monitoramento foram atualizadas quando necessário e que tipos de esforços de alcance e divulgação de informações estão sendo implementados para facilitar o cumprimento. A revisão poderia também avaliar quais dados têm sido particularmente úteis (ou não úteis) para os usuários dos dados, tais como agências do governo, bem como quais dados têm sido particularmente problemáticos para as entidades registrarem e por que.

Finalmente, a revisão pode avaliar o impacto de um programa, que pode ser medido em termos de indicadores como o número de entidades relatando para o programa, cobertura de emissões, ou progressos realizados em direção aos objetivos do programa. Por exemplo, o programa melhorou a qualidade dos dados ou proveu informações para inventários nacionais? Este tipo de revisão pode também ser realizada a cada poucos anos, para garantir que o programa continue a gerar um impacto significativo.

Administradores de programas podem querer determinar detalhes considerando quem deve realizar a revisão e como realizá-la. Estes detalhes podem ser integrados no processo de elaboração da própria regulamentação para formalizar o processo de revisão. As revisões podem ser realizadas em um intervalo pré-definido por um organismo independente, que garanta uma avaliação imparcial e objetiva. A avaliação independente pode também buscar feedback sistemático das partes interessadas. Por exemplo, o governo australiano estabeleceu a Autoridade em Mudanças Climáticas, uma agência independente que realiza revisões de muitas das políticas de mudanças climáticas da Austrália, incluindo o programa de relato de emissões de GEE. O requisito de revisão é parte da Lei Nacional de Relato de Estufa e Energia, que afirma que a Autoridade deve realizar revisões periódicas e especiais da legislação. Considerando que revisões periódicas são realizadas a cada cinco anos, revisões especiais podem ser realizadas sob solicitação do ministro do Meio Ambiente (Australian Government 2014a). Cada revisão inclui consulta pública e deve ser submetida ao ministro do Meio Ambiente e publicada em seu *website* (Climate Change Authority n.d.). O Departamento do Meio Ambiente australiano também realiza uma revisão anual da *Determinação Nacional de Relato de Estufa e Energia* (Mensuração), as diretrizes técnicas para cálculo de emissões.

As revisões conferem credibilidade, facilitam o feedback das partes interessadas, identificam boas práticas e ineficiências, e demonstram o impacto do programa.

Outros programas realizam revisões regulares baseadas no feedback constante das partes interessadas e suas experiências de implementação, em vez de conduzir um processo de revisão formal e periódico. Por exemplo, administradores do programa canadense reduziram o limiar de emissões para toda a economia de 100.000 tCO<sub>2</sub>e para 50.000 tCO<sub>2</sub>e em 2009 – cinco anos após o programa ter sido introduzido (Environment Canada 2010). A Agência de Proteção Ambiental dos EUA emite emendas para correções técnicas e revisões gerais quando necessário. Ela busca o feedback das partes interessadas através de um período de consultas públicas antes das emendas serem finalizadas (U.S. EPA 2014c)

## REVISÃO DO PROGRAMA

### Considerações Principais

- As revisões conferem credibilidade ao programa, facilitam o feedback das partes interessadas, ajudam a identificar boas práticas bem como ineficiências e fornecem uma oportunidade para demonstrar o impacto do programa.
- Os programas podem formalizar um processo de revisão, sob a legislação de autorização, designando quem deve realizar a revisão e com que frequência.
- As revisões podem ser focadas no processo do programa, em seus detalhes substanciais e/ou em seu impacto.

### Lista de Perguntas para Orientar Tomada de Decisão

- O processo de revisão especifica quem vai realizar a revisão e com que frequência?
- O escopo do processo de revisão considera potenciais benefícios tais como a avaliação de progressos realizados contra objetivos, conferindo credibilidade ao programa e identificando boas práticas e ineficiências?



## APÊNDICE A EXEMPLOS DE REQUISITOS DE APLICABILIDADE EM PROGRAMAS DE RELATO DE GEE

Este apêndice mostra os requisitos usados por 11 dos 13 programas de relato de GEE revisados neste relatório para determinar que entidades são obrigadas a relatar seus gases

de efeito estufa e quais gases devem ser relatados. Os dois programas não incluídos aqui são programas propostos que ainda não definiram requisitos oficiais.

Tabela A1 | Tipos de Requisitos de Aplicabilidade em Programas de Relato de GEE, Descrição, e GEE Relatados

| PROGRAMA DE RELATO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEEs)                | TIPO DE REQUISITO DE APLICABILIDADE       | DESCRIÇÃO   | GEEs A SEREM RELATADOS   |
|--|---|---|--|
| <b>Austrália</b><br>Esquema Nacional de Relato de Estufa e Energia | Limite de emissões e energia              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as instalações devem relatar se as emissões anuais <math>\geq 25.000</math> toneladas métricas de <math>\text{CO}_2\text{e}</math> (<math>\text{tCO}_2\text{e}</math>) ou se o montante total de energia produzida ou consumida <math>\geq 100</math> terajoules</li> <li>Todos os grupos corporativos devem relatar se as emissões anuais <math>\geq 50.000 \text{ tCO}_2\text{e}</math> ou se o montante total de energia produzida ou consumida <math>\geq 200</math> terajoules</li> </ul>   | As instalações devem relatar as emissões de $\text{CO}_2$ , $\text{CH}_4$ , $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{SF}_6$ ; e HFC e PFC específicos   |
| <b>Califórnia</b><br>Programa de Relato de GEE Mandatário          | Limite de emissões e categorias de fontes | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as instalações devem relatar se as emissões anuais <math>\geq 25.000 \text{ tCO}_2\text{e}</math></li> <li>Algumas categorias de fontes são requeridas a relatar independentemente dos níveis de emissão (i.e., produção de cimento, fabricação de cal, refinarias de petróleo)</li> <li>As instalações podem optar por relatórios resumidos se a combustão e as emissões de processo são <math>\geq 10.000 \text{ tCO}_2\text{e}</math> e <math>&lt; 25.000 \text{ tCO}_2\text{e}</math></li> <li>Fornecedores de produtos petrolíferos, gás natural e gás natural líquido e dióxido de carbono devem relatar se as emissões anuais que resultariam de produtos produzidos e consumidos são <math>\geq 10.000 \text{ tCO}_2\text{e}</math></li> </ul> | As instalações devem relatar $\text{CO}_2$ , $\text{CH}_4$ , $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{SF}_6$ , HFCs, PFCs, $\text{NF}_3$ , e outras emissões de GEE fluorados   |
| <b>Canadá</b><br>Programa de Relato de GEE                         | Limite de emissões                        | Todas as instalações devem relatar se o total anual de emissões diretas $\geq 50.000 \text{ tCO}_2\text{e}$   | <ul style="list-style-type: none"> <li>As instalações devem relatar emissões de <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{CH}_4</math> e <math>\text{N}_2\text{O}</math></li> <li>As instalações devem também relatar emissões de <math>\text{SF}_6</math>, PFC e HFC provenientes de processos industriais ou do uso de produto industrial</li> </ul> |

| PROGRAMA DE RELATO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEEs)                 | TIPO DE REQUISITO DE APLICABILIDADE  | DESCRIÇÃO   | GEEs A SEREM RELATADOS   |
|---|--|---|--|
| <b>União Europeia</b><br>Sistema de Comércio de Emissões            | Limite de emissões, tonelagem de produção e categorias de fontes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas as instalações com uma taxa total de potência térmica superior a 20 megawatts (MW) (exceto em instalações de incineração de resíduos perigosos ou resíduos urbanos) devem relatar</li> <li>■ Categorias de fontes específicas são demandadas a relatar independentemente do nível de emissões (i.e., produção de alumínio, amônia e coque, refino de óleo mineral)</li> <li>■ Requisitos de tonelagem de produções específicas pela indústria (i.e., fabricação de vidro: capacidade de fusão superior a 20 toneladas métricas/dia; produção de aço: capacidade superior a 2,5 toneladas métricas/hora)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ As instalações devem relatar emissões de CO<sub>2</sub></li> <li>■ As instalações que produzem alumínio primário devem também relatar emissões de PFC</li> <li>■ As instalações que produzem ácido nítrico, adípico, glioxal e/ou glioxílico devem também relatar emissões de N<sub>2</sub>O</li> </ul> |
| <b>França</b><br>Relatório de Emissões de GEE                       | Número de funcionários   | Empresas com 500 funcionários ou mais, organismos públicos com 250 funcionários ou mais e autoridades locais com mais de 50.000 habitantes devem relatar as emissões  | Entidades devem relatar emissões de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, and SF <sub>6</sub>  |
| <b>Japão</b><br>Sistema de Relato e Contabilidade de GEE Mandatário | Limite de emissões, limite de energia, número de funcionários e capacidade de transporte | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para CO<sub>2</sub> de origem energética todas as entidades com consumo de energia anual ≥ 1.500 quilolitros de petróleo bruto equivalente</li> <li>■ Para CO<sub>2</sub> não energético, bem como para outros GEE, todas as entidades devem relatar se as emissões anuais ≥ 3.000 tCO<sub>2</sub>e e a empresa tem pelo menos 21 funcionários</li> <li>■ Entidades com determinada capacidade de transporte devem relatar (i.e., as que têm transporte de passageiros com pelo menos 300 vagões ferroviários ou 200 ônibus)</li> </ul>  | Todas as instalações devem relatar emissões de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, e SF <sub>6</sub>   |
| <b>México</b><br>Registro Nacional de Emissões                      | Limite de emissões   | Instalações e empresas devem relatar se as emissões anuais ≥ 25.000 tCO <sub>2</sub> e (cobrindo atividades específicas nos setores de energia, transporte, indústria, agricultura, resíduos e serviços/negócios)   | Todas as instalações devem relatar emissões de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, HCFC, CFC, SF <sub>6</sub> , NF <sub>3</sub> , éter halogenado, halocarbono e emissões de carbono negro de fontes, incluindo as fontes móveis   |
| <b>Noruega</b><br>Sistema de Comércio de Emissões                   | Limite de emissões, tonelagem de produção e categorias de fontes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas as instalações com uma potência térmica total superior a 20 megawatts (MW) (exceto em instalações de incineração de resíduos perigosos ou resíduos urbanos) devem relatar</li> <li>■ Categorias de fontes específicas são demandadas a relatar independentemente do nível de emissões (i.e., produção de alumínio, amônia e coque, refino de óleo mineral)</li> <li>■ Requisitos de tonelagem de produções específicas pela indústria (i.e., fabricação de vidro: capacidade de fusão superior a 20 toneladas métricas/dia; produção de aço: capacidade superior a 2,5 toneladas métricas/hora)</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ As instalações devem relatar emissões de CO<sub>2</sub></li> <li>■ As instalações que produzem alumínio primário devem também relatar emissões de PFC</li> <li>■ As instalações que produzem nítrico, adípico, glioxal e/ou ácido glioxílico devem também relatar emissões de N<sub>2</sub>O</li> </ul> |

| PROGRAMA DE RELATO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEEs) | TIPO DE REQUISITO DE APLICABILIDADE                              | DESCRIÇÃO   | GEEs A SEREM RELATADOS   |
|---|--|---|--|
| <b>Turquia</b><br>Esquema de Relato de GEE          | Limite de emissões, tonelagem de produção e categorias de fontes | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas as instalações devem relatar se a potência térmica nominal agregada for superior a 20MW</li> <li>■ Categorias de fontes específicas são demandadas a relatar independentemente do nível de emissões (i.e., produção de alumínio, amônia, refino de óleo mineral)</li> <li>■ Requisitos de tonelagem de produções específicas pela indústria (i.e., fabricação de vidro: capacidade de fusão superior a 20 toneladas métricas/dia, produção de aço: capacidade superior a 2,5 toneladas métricas/hora)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ As instalações devem relatar emissões de CO<sub>2</sub></li> <li>■ As instalações que produzem alumínio primário devem também relatar emissões de PFC</li> <li>■ As instalações que produzem nítrico, adípico, glioxal e/ou ácido glioxílico devem também relatar emissões de N<sub>2</sub>O</li> </ul> |
| <b>Reino Unido</b><br>Programa de Relato de GEE     | Empresas de capital aberto                                       | Todas as empresas incorporadas do Reino Unido cujo capital social está listado oficialmente no principal mercado do <i>London Stock Exchange</i> , Espaço Econômico Europeu, ou tem negociado na <i>New York Stock Exchange/NASDAQ</i> devem relatar as emissões anuais   | Todas as entidades devem relatar emissões de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, e SF <sub>6</sub>   |
| <b>Estados Unidos</b><br>Programa de Relato de GEE  | Limite de emissões, limite de energia e categorias de fontes     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Algumas categorias de fontes devem relatar independentemente dos níveis de emissão (i.e., produção de cimento, alumínio, fabricação de cal, e aterro de resíduos industriais)</li> <li>■ Algumas categorias de fontes devem relatar se as emissões anuais ≥ 25.000 tCO<sub>2</sub>e (i.e., produção de chumbo, ferro e aço; fabricação de papel e celulose)</li> <li>■ As instalações não cobertas pela categoria de fonte acima devem relatar se as emissões anuais ≥ 25.000 tCO<sub>2</sub>e e a capacidade nominal de potência calorífica máxima agregada das unidades de combustão de combustível estacionário na instalação é de 30 milhões de unidades térmicas britânicas métricas por hora (mmBtu/hr) ou maior</li> <li>■ Alguns fornecedores devem relatar quantidades de GEE que resultariam do consumo de produtos produzidos e vendidos independentemente dos níveis de energia ou de emissão (i.e., refinarias de petróleo que destilam petróleo cru, todos os produtores de produtos a partir da conversão do carvão em líquido, GEE industriais, fornecedores de CO<sub>2</sub>)</li> <li>■ Alguns fornecedores devem relatar se atingem os requisitos de limite de emissões ou energia (i.e., importadores/exportadores de uma quantidade anual de produtos a partir da conversão do carvão em líquido e produtos derivados do petróleo em que as emissões resultantes do consumo das importações e exportações fossem equivalentes a ≥ 25.000 tCO<sub>2</sub>e, empresas locais de distribuição de gás natural que distribuem ≥ 460.000 mil pés cúbicos padrão de gás natural por ano)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas as instalações devem relatar emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O</li> <li>■ Alguns setores exigem relatórios de GEE (i.e., produção de alumínio: CF<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>; produção de magnésio: SF<sub>6</sub>)</li> </ul>                            |

Nota: Ver abreviações para nomes de gases de efeito estufa.

Fontes: U.S. EPA 2009a; CARB 2013b; CARB 2014b; CER 2014d; Defra 2013; Diario Oficial de la Federación 2014; Environment Canada 2015; The European Parliament 2009b; Citepa 2014; Ministry of the Environment (Japan) 2014; Ministry of Environment and Urbanization (Turkey) 2014.

## APÊNDICE B: CATEGORIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE EMISSÕES EM NÍVEIS

Os programas muitas vezes fornecem metodologia de quantificação de emissões para fontes de emissão individuais e as classifica em níveis de qualidade dos dados. Este apêndice descreve como os programas australiano, da UE e o americano definem níveis para classificar os métodos de quantificação.

### Programa de relato da Austrália

Na Austrália, o *Relatório Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia (Mensuração) Determinação de 2008* (Australian Government 2014b) fornece métodos para calcular emissões de GEE segundo a Lei Nacional de Relato de Efeito Estufa e Energia de 2007 (Australian Government 2014b). É revista anualmente para refletir atualizações de fatores de emissão e melhorias nos métodos de estimativa e em resposta ao feedback das partes interessadas.

Fontes de emissão abrangidas na *Determinação de Mensuração* incluem queima de combustíveis para energia; emissões fugitivas da extração de carvão, petróleo bruto e gás natural; processos industriais; e gestão de resíduos. A *Determinação de Mensuração* fornece requisitos e descrições detalhadas de informações necessárias para calcular as emissões, incluindo métodos, equações, como estimar a quantidade de combustível utilizado e procedimentos de amostragem e análise de combustíveis e matérias-primas.

A *Determinação de Mensuração* é acompanhada de diretrizes técnicas que proporcionam orientação adicional e exemplos da indústria para ajudar relatores a entender e aplicar os métodos de cálculo.

A *Determinação de Mensuração* define quatro métodos de quantificação de emissões, três dos quais dependem de cálculos, enquanto o quarto envolve mensuração direta (Figura B1) (Australian Government Department of the Environment 2014c).

**MÉTODO 1:** O método 1 especifica o uso de fatores médios nacionais como fatores de emissão. A *Determinação de Mensuração* fornece uma lista de fatores médios para diferentes fontes. Estes fatores são para serem usados na ausência de melhores informações sobre as qualidades dos combustíveis ou matérias-primas utilizadas em uma determinada instalação. Qualidades refere-se ao carbono, cinzas, e teor de umidade contidos em um combustível e podem variar significativamente de fonte para fonte.

Este método é útil para fontes de combustível que são relativamente homogêneas (i.e., combustíveis fósseis líquido padrão que se espera que sejam semelhantes entre a maioria das instalações). Se melhores informações sobre as qualidades do combustível estão disponíveis, o relator pode usar os métodos 2 ou 3.

**MÉTODO 2:** Este método depende de amostragem e análise de combustíveis ou matérias-primas realmente usados na instalação. Requer o uso de fatores de cálculos mais precisos e específicos por instalação baseados nas qualidades dos combustíveis ou matérias-primas (i.e., para combustíveis sólidos, essas qualidades se referem ao carbono, cinzas e teor de umidade contidos no combustível). Por conseguinte, este método é adequado para combustíveis cujo as qualidades variam dependendo da fonte, tais como carvão.

O método exige que amostras representativas e imparciais de combustíveis consumidos na instalação sejam obtidas para análise. A análise de combustível e matéria-prima deve ser feita de acordo com os padrões australiano ou equivalente internacional.

**MÉTODO 3:** Este método é muito semelhante ao método 2, exceto por exigir tanto a amostragem quanto a análise de combustíveis ou matérias-primas de acordo com padrões australianos ou equivalente internacional. (O método 2 exige que os padrões australianos ou equivalente internacional sejam seguidos somente para análise, não para amostragem).

**MÉTODO 4:** Este método envolve mensuração direta das emissões de GEE por monitoramento contínuo ou periódico. A *Determinação de Mensuração* fornece requisitos para elaboração, instalação,

Figura B1 | Métodos de Estimativa de Emissões de CO<sub>2</sub> segundo o Programa de Relato Australiano

| MÉTODO 1   | MÉTODO 2  | MÉTODO 3   | MÉTODO 4  |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ Baseado em cálculo</li><li>■ Utiliza fatores de emissão padrão nacional que são fornecidos nos requisitos de quantificação</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Baseado em cálculo</li><li>■ Utiliza fator de emissão específico por instalação: amostragem e análise de combustível ou matérias-primas realmente usados na instalação</li><li>■ Análise sob os padrões australianos ou equivalente internacional</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ O mesmo que o método 2, MAS:</li><li>■ Utiliza padrões australianos ou equivalente internacional para amostragem de combustíveis e matérias-primas e suas análises</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Baseado em mensuração direta de emissões</li><li>■ Deve ser conciliado com estimativa de emissões utilizando o método 1</li></ul> |

e manutenção de sistemas de mensuração de emissões diretas, incluindo requisitos de localização de posições de amostragem, mensuração de taxas de fluxo e concentrações de gás, e frequência de mensurações baseada nos padrões e práticas reconhecidos internacionalmente. Relatores que utilizam este método são também obrigados a conciliar o valor das emissões com uma estimativa obtida utilizando o método 1 se estiver disponível.

A *Determinação de Mensuração* permite que os relatores selecionem um desses métodos para calcular as emissões de cada fonte. Entidades relatoras têm a flexibilidade de selecionar um método de acordo com seu nível de capacidade e disponibilidade de dados com algumas exceções. Por exemplo, para emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O provenientes da combustão de combustíveis sólidos, apenas o método 1 é prescrito porque combustíveis sólidos são uma fonte mínima de emissões para esses dois GEE (Tabela B1). Do mesmo modo, mensuração direta é o único método prescrito para estimar emissões fugitivas de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> provenientes da extração do carvão em minas subterrâneas. O método 1 não pode ser usado para calcular as emissões provenientes da combustão de combustíveis sólidos em instalações de geração de eletricidade com uma capacidade de 30MW ou mais e gerando mais de 50.000 MWh de eletricidade no ano de registro.

## O programa de relato da União Europeia

A regulamentação da Comissão Europeia relativa ao monitoramento e relato de emissões de GEE inclui regras que regem a quantificação de emissões (European Commission 2012b).

Além disso, o programa desenvolveu orientações detalhadas para apoiar os relatores na execução das regras do programa.

O programa requer que os relatores sigam um processo de três etapas (Figura B2) para determinar qual método de cálculo aplicar. Os relatores começam categorizando a si mesmos como categoria A, B, ou C de acordo com suas emissões médias anuais (Tabela B2) (European Commission 2012a).

O próximo passo é determinar se as fontes de emissão são grandes, pequenas ou mínimas. O programa define estas categorias como:

- Fontes grandes — Todas as fontes não definidas como pequenas ou mínimas.
- Fontes pequenas — Fontes que somam menos de 5.000 tCO<sub>2</sub>e/ano ou menos de 10% do total de todas as emissões monitoradas, até um total de 100.000 tCO<sub>2</sub>e/ano, o que for maior em termos de valor absoluto.
- Fontes mínimas — Fontes que somam menos de 1.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e por ano (tCO<sub>2</sub>e/ano), ou menos de 2% do total de todas as emissões monitoradas, até um total de 20.000 tCO<sub>2</sub>e/ano, o que for maior em termos de valor absoluto. Estas fontes não devem continuar a ser incluídas em fontes pequenas.

O programa da UE define níveis para cada uma das duas abordagens de quantificação de emissões: baseada em cálculo e mensuração direta. Em geral, o programa requer métodos de alto nível para fontes grandes, enquanto métodos de menor nível podem ser utilizados para fontes pequenas.

Tabela B1 | **Métodos Fornecidos na Determinação de Mensuração para Calcular Emissões Provenientes da Combustão de Combustíveis Sólidos**

| MÉTODO | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|--------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1      | Fornecido       | Fornecido       | Fornecido        |
| 2      | Fornecido       | Não fornecido   | Não fornecido    |
| 3      | Fornecido       | Não fornecido   | Não fornecido    |
| 4      | Fornecido       | Não fornecido   | Não fornecido    |

Figura B2 | **Determinação do Método de Cálculo Adequado para Aplicar segundo o Programa da UE**



Tabela B2 | **Categorizando Relatores Baseando-se em Emissões Anuais**

| CATEGORIA | EMISSIONES ANUAIS MÉDIAS (TONELADAS MÉTRICAS DE CO <sub>2</sub> e) |
|-----------|--|
| <b>A</b>  | < 50.000   |
| <b>B</b>  | 50.000 – 500.000   |
| <b>C</b>  | >500.000   |

Tabela B3 | **Níveis Definidos nos Termos de Incerteza Admissível na Abordagem Baseada em Cálculo: Exemplo de Dados de Atividade Relacionados a Combustão de Combustíveis Sólidos no Programa da UE**

| NÍVEL    | INCERTEZA MÁXIMA ADMISSÍVEL NO MONTANTE DE COMBUSTÍVEIS (EM PORCENTAGEM DO MONTANTE DE COMBUSTÍVEL) |
|----------|---|
| <b>1</b> | ±7.5  |
| <b>2</b> | ±5  |
| <b>3</b> | ±2.5  |
| <b>4</b> | ±1.5  |

### Abordagens baseadas em cálculo

Para abordagens baseadas em cálculo, os níveis são definidos pelos dados de atividade bem como por fatores de emissão.

Para os dados de atividade (i.e., quantidade de combustível), o nível é definido em termos de incerteza máxima admissível (Tabela B3).

Por exemplo, se a incerteza máxima admissível na quantidade de combustível for 5% (Nível 2) e o montante estimado de combustível for 100 toneladas métricas, a real quantidade de combustível pode ser entre 95 e 105 toneladas métricas.

Para fatores de emissão, os níveis são definidos como:

- Nível 1 — usa fatores padrão baseados no Guia IPCC 2006 para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (lista incluída no regulamento), ou outros valores constantes com base nos dados do fornecedor de combustível ou dados históricos de acordo com a autoridade competente.

- Nível 2a — usa fator de emissão específico por país para o combustível.
- Nível 2b — deriva fatores de emissão usando valores estabelecidos como por padrão nacional ou internacional (i.e., valor calorífico líquido fornecido pelo fornecedor de combustível).
- Nível 3 — deriva fatores de emissão com base em amostragem e análises realizadas de acordo com as regras dadas no regulamento.

### Abordagem de mensuração direta

Para a abordagem de mensuração direta, os níveis são definidos em termos de incertezas admissíveis na mensuração de cada GEE. O programa fornece orientações para determinar a incerteza associada aos valores de concentração de GEE e fluxo de gases de combustão. A Tabela B4 mostra um exemplo de níveis para mensuração de emissões de CO<sub>2</sub> utilizando sistemas de monitoramento contínuo de emissões (sigla em inglês CEMS).

Tabela B4 | **Níveis Definidos nos Termos de Incerteza Admissível na Abordagem de Mensuração Direta: Exemplo de Emissões de CO<sub>2</sub> Medidas Usando CEMS no Programa da UE**

| NÍVEL    | INCERTEZA MÁXIMA ADMISSÍVEL EM EMISSIONES DE CO <sub>2</sub> MEDIDAS USANDO CEMS (EM PORCENTAGEM DE EMISSIONES TOTAIS) |
|----------|--|
| <b>1</b> | ±10  |
| <b>2</b> | ±7.5   |
| <b>3</b> | ±5   |
| <b>4</b> | ±2.5   |

Fonte: CEMS = continuous emissions monitoring systems, em inglês.

### O programa de relato dos EUA

O programa dos EUA estabeleceu requerimentos para cálculo de emissões de GEE para cada categoria de fonte, tais como fontes de combustão de combustível estacionário, geração de eletricidade e produção de alumínio.

Os métodos de cálculo são classificados como Nível 1, Nível 2, Nível 3 e Nível 4. Estes diferem entre si em termos de rigor e esforços envolvidos na obtenção de dados de atividade e estimativa de fatores de cálculo. Tal como acontece com outros programas, os níveis mais baixos requerem menos mensurações que os níveis mais altos, mas os últimos geralmente produzem estimativas de emissão mais precisas. Por exemplo, no caso de combustão de combustível estacionário, a aplicação dos níveis respectivos implica o seguinte (U.S. EPA 2009d):

- Nível 1 — este é o cálculo mais simples e requer o uso de mensuração de combustível. O programa fornece valores de fator de emissão padrão para serem usados na aplicação deste método.

- Nível 2 — este método requer que as entidades mensurem tanto o uso de combustível como o poder calorífico superior (PCS). Usa o mesmo fator de emissões do Nível 1.
- Nível 3 — utilizar este nível requer que as entidades mensurem o uso de combustível e o teor de carbono contido em combustíveis sólidos e líquidos, bem como o peso molecular para combustíveis gasosos.
- Nível 4 — este nível requer o uso de um CEMS.

O programa ainda define condições para determinar qual método de cálculo (correspondente a cada nível) deve ser aplicado sob

quais circunstâncias. Por exemplo, o método do Nível 1 pode ser usado por entidades com capacidade nominal de potência calorífica máxima de 250 milhões de unidades térmicas britânicas métricas por hora (mmBtu/hr) ou menos. No entanto, se as entidades realizam rotineiramente amostragem e análise de combustível, então elas não podem aplicar o método do Nível 1 e devem usar um método de nível mais elevado. O Nível 1 também pode ser usado em entidades de resíduos sólidos urbanos de qualquer tamanho que não produzem vapor, caso não sejam demandadas a usar o Nível 4. Unidades de resíduos sólidos urbanos que geram vapor devem usar o Nível 2. A Figura B3 ilustra a abordagem por nível para calcular as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de combustíveis

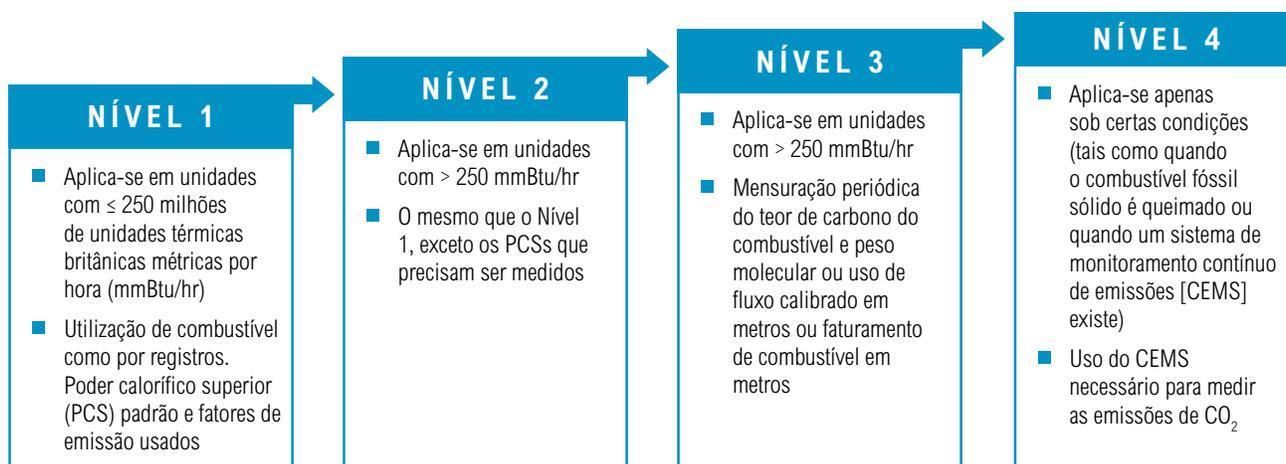
Tabela B5 | **Requisitos por Nível para Abordagem Baseada em Cálculo do Programa da UE**

| FONTE   | CATEGORIA A   | CATEGORIA B  | CATEGORIA C   |
|---|---|--|---|
| <b>Grande</b>   | Requisitos por nível para cada fonte (i.e., combustíveis sólidos, combustíveis líquidos, produção de coque) | O mais alto nível definido para dados de atividade e fatores de cálculo        | O mais alto nível definido para dados de atividade e fatores de cálculo |
| <b>Grande, mas tecnicamente inviável ou custos excessivos</b> | Até 2 níveis mais baixos, <sup>a</sup> com Nível 1 sendo o mais baixo possível                              | Até 2 níveis mais baixos, <sup>b</sup> com Nível 1 sendo o mais baixo possível | 1 nível mais baixo <sup>c</sup> com Nível 1 sendo o mais baixo possível |
| <b>Pequena</b>  | O mais alto nível tecnicamente viável e sem custos excessivos (Nível 1 é o mais baixo possível)             |  |   |
| <b>Mínima</b>   | Estimativa conservadora, a menos que um determinado nível seja alcançável sem esforço adicional             |  |   |

Notas:

- a. Até 2 níveis mais baixos do que o nível exigido para a combinação de Fonte Principal - Categoria A.
- b. Até 2 níveis mais baixos do que o nível exigido para a combinação de Fonte Principal - Categoria B.
- c. 1 nível mais baixo do que o nível exigido para a combinação de Fonte Principal - Categoria C.

Figura B3 | **Representação Simplificada do Sistema Baseado em Níveis da E.P.A dos EUA para Calcular Emissões de CO<sub>2</sub> Provenientes de Fontes de Combustão Estacionárias**



Fonte: U.S. EPA 2010b

## SIGLAS

|                               |   |                         |  |
|-------------------------------|---|-------------------------|--|
| C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | hexafluoroetano   | kWh                     | kilowatt-hora  |
| CEMS                          | sigla em inglês para Sistemas de Monitoramento Contínuo de Emissões | METI                    | Ministério da Economia, do Comércio e da Indústria, Japão                  |
| CF <sub>4</sub>               | tetrafluorometano   | mmBtu                   | milhões de unidades métricas térmicas britânicas                           |
| CH <sub>4</sub>               | metano  | MOE                     | Ministério do Meio Ambiente, Japão   |
| CO <sub>2</sub>               | dióxido de carbono  | MRV                     | monitoramento, relato e verificação  |
| CO <sub>2</sub> e             | equivalente de dióxido de carbono                                   | Mt                      | milhões de toneladas métricas  |
| CROMERR                       | sigla em inglês para Regulamento do Registro Eletrônico Cross-media | Mtce                    | milhões de toneladas métricas de equivalentes de carvão                    |
| DAA                           | Departamento de Assuntos Ambientais, África do Sul                  | MtCO <sub>2</sub> e     | milhões de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono         |
| EMA                           | Entidade Mexicana de Acreditação                                    | MWh                     | megawatt-hora  |
| EU ETS                        | Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia                   | N <sub>2</sub> O        | óxido nitroso  |
| GEE                           | gases de efeito estufa  | NF <sub>3</sub>         | trifluoreto de nitrogênio  |
| GWP                           | sigla em inglês para Potencial de Aquecimento Global                | PFCs                    | perfluorocarbonetos  |
| HFCs                          | hidrofluorocarbonetos   | PMR                     | Parceria para Prontidão para o Mercado                                     |
| PCS                           | poder calorífico superior   | SEMARNAT                | Secretariado do Meio Ambiente e Recursos Naturais, México                  |
| IPCC                          | Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas                 | SF <sub>6</sub>         | hexafluoreto de enxofre  |
| ISO                           | Organização Internacional de Normalização                           | t                       | toneladas métricas   |
| IT                            | tecnologia da informação  | tCO <sub>2</sub> e      | milhões de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono         |
| kg                            | quilograma  | tCO <sub>2</sub> e/year | milhões de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono por ano |
| KI                            | Quilolitro  | UNFCCC                  | Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas               |
| ktCO <sub>2</sub> e           | quilotons métricos de dióxido de carbono equivalente                | U.S. EPA                | Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos                           |
|                               |   | WRI                     | Instituto de Recursos Mundiais   |

## GLOSSÁRIO

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Ano-base                    | Uma data histórica (um ano específico ou uma média de vários anos) na qual as emissões de uma entidade são monitoradas ao longo do tempo.   |
| Carbono negro               | Forçante climática produzida através da combustão incompleta de combustíveis fósseis, biocombustíveis e biomassa.   |
| CO <sub>2</sub> equivalente | Unidade de medida universal para indicar o potencial de aquecimento global (PAG) de cada um dos sete GEEs abrangidos pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, expressada em termos do PAG de uma unidade de dióxido de carbono. |
| Combustão estacionária      | Queima de combustíveis para gerar eletricidade, vapor, calor ou força em equipamentos estacionários, tais como caldeiras e fornos.  |
| Combustão móvel             | Queima de combustíveis por equipamentos de transporte, tais como: carros, caminhões, trens, aeronaves ou navios.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Consolidação                 | Combinação de dados de emissão de GEE de operações distintas que fazem parte de uma entidade ou grupo de entidades.  |
| Dados de atividades          | Uma medida quantitativa da atividade que resulta em emissões de gases de efeito estufa (GEE). Os dados de atividades são multiplicados por um fator de emissão para calcular as emissões de GEE associadas a um processo ou uma operação. Exemplos de dados de atividades incluem energia consumida em quilowatts-hora, quantidade de combustível utilizada, saída de um processo produtivo, número de horas de funcionamento de equipamento, distância percorrida e área útil de um edifício. |
| Dióxido de carbono           | Um gás que ocorre naturalmente, e também como um subproduto da queima de combustíveis fósseis a partir de depósitos de carbono fóssil, como petróleo, gás e carvão; da queima de biomassa; de mudanças no uso da terra; e outros processos industriais. É o principal gás de efeito estufa antropogênico que afeta o balanço radiativo da Terra. É o gás de referência com o qual outros gases de efeito estufa são comparados e, portanto, tem um potencial de aquecimento global de 1.       |
| Dupla contagem               | Ocorre quando duas ou mais entidades relatoras se apropriam das mesmas emissões ou reduções.   |
| Emissões                     | A liberação de GEE na atmosfera.   |
| Emissões de processo         | Emissões provenientes de processos de fabricação, como o CO <sub>2</sub> que é liberado a partir da descarbonatação do carbonato de cálcio (CaCO <sub>3</sub> ) durante a fabricação de cimento.   |
| Emissões diretas de GEE      | Emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela entidade relatora.   |
| Emissões fugitivas           | Emissões que não são fisicamente controladas, mas resultam de vazamentos -intencionais ou não - de GEEs. Elas costumam surgir da produção, processo de transmissão, armazenamento e uso de combustíveis e outras substâncias químicas, muitas vezes pelas junções, vedações, empacotamentos ou gaxetas.  |
| Emissões indiretas de GEE    | Emissões que são uma consequência das atividades de uma entidade relatora, mas ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra entidade. Elas são classificadas como emissões de Escopo 2 e Escopo 3.   |
| Escopo 1                     | Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela entidade relatora.  |
| Escopo 2                     | Emissões associadas a produção de eletricidade, aquecimento/resfriamento ou compras de vapor para consumo próprio da entidade relatora.  |
| Escopo 3                     | Emissões indiretas além das abrangidas pelo escopo 2.  |
| Fator de emissão             | Um fator que converte os dados da atividade em dados de emissões de GEE (por exemplo, kg de CO <sub>2</sub> emitido por litro de combustível consumido, kg de CO <sub>2</sub> emitido por quilômetro percorrido).  |
| Fonte de emissão             | Qualquer unidade física ou processo que libera GEE na atmosfera.   |
| Gases de efeito estufa (GEE) | Para o propósito deste guia, os GEEs são os sete gases abrangidos pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas: dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ); metano (CH <sub>4</sub> ); óxido nitroso (N <sub>2</sub> O); hidrofluorcarbonetos (HFCs); perfluorcarbonetos (PFCs); hexafluoreto de enxofre (SF <sub>6</sub> ) e trifluoreto de nitrogênio (NF <sub>3</sub> ).  |
| GHG Protocol                 | Uma colaboração de vários atores desenvolvida pelo Instituto de Recursos Mundiais (World Resources Institute - WRI, sigla em inglês) e pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, sigla em inglês) para desenhar, desenvolver e promover o uso de padrões de relato e contabilização para empresas e governos.   |

|   |   |
|---|---|
| Imposto de carbono  | Uma taxa sobre o teor de carbono dos combustíveis fósseis. Porque praticamente todo o carbono em combustíveis fósseis é, em última instância, emitido como dióxido de carbono, um imposto sobre o carbono é equivalente a um imposto sobre a emissão em cada unidade de CO <sub>2</sub> equivalente.  |
| Incerteza   | 1. Definição quantitativa: mensuração que caracteriza a dispersão de valores que poderiam ser razoavelmente atribuídos a um parâmetro.<br>2. Definição qualitativa: um termo geral que se refere à falta de certeza nas escolhas de informação e metodologia, tal como a aplicação de fatores ou métodos não representativos, dados incompletos sobre fontes e sumidouros, ou falta de transparência.   |
| Jurisdição  | A área geográfica dentro da qual o programa de relato de GEE é administrado. Jurisdições podem ser subnacionais, nacionais ou multinacionais.   |
| Limiar de significância   | Um conceito utilizado no processo de verificação. É usado para determinar se um erro ou omissão é um desvio significativo ou não.   |
| Mensuração direta   | Mensuração direta das emissões de GEE na corrente de exaustão, usando sistemas de monitoramento de emissão contínuo ou periódico (CEMS ou PEMS, da sigla em inglês).  |
| Método de balanço de massa  | Um método para calcular a emissão de GEE com base na determinação do balanço de GEEs que entram e saem da entidade relatora ou de uma unidade específica ou de um processo dentro da entidade.  |
| Objetivo do programa  | Refere-se a um objetivo, finalidade ou propósito de um programa de relato de GEE, tal como melhoria da qualidade dos dados e geração de informação para políticas de mitigação.   |
| Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) | Órgão internacional de cientistas das mudanças climáticas. O papel do IPCC é avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para a compreensão do risco das mudanças climáticas induzidas pela ação humana.  |
| Permissão   | Uma “commodity” estabelecida por um Programa de Comércio de Emissões que dá ao seu titular o direito de emitir uma certa quantidade de GEE.   |
| Plano de engajamento das partes interessadas                                | Um plano que define o processo para o engajamento das partes interessadas e aborda questões como o motivo do engajamento, quem, quando, quais questões engajar, e como engajar.   |
| Potencial de aquecimento global   | Um fator que descreve o impacto do forçamento radiativo (grau de dano à atmosfera) de uma unidade de um dado GEE, em relação a uma unidade de CO <sub>2</sub> .   |
| Programa de Relato de Gases de Efeito Estufa                                | Qualquer iniciativa internacional, nacional, subnacional, governamental ou não-governamental, voluntária ou mandatária que coleta informações sobre, ou regulamenta as emissões ou remoções de GEE das entidades.   |
| Sistema de Comércio de Emissões   | Um sistema que estabelece um limite total de emissão, distribui permissão de emissão para os participantes e permite a comercialização de permissões e créditos de carbono entre eles.  |
| Sistema de gerenciamento de dados   | Um sistema para coletar e armazenar informação de emissões de GEE das entidades relatoras. O sistema facilita o relato, a organização e a análise dos dados de GEE. Ele também pode assegurar a garantia e o controle de qualidade, a verificação de atividades, o acompanhamento de emissões ao longo do tempo, assim como facilitar a análise e compartilhamento de dados com as partes interessadas. |
| Verificação por terceira parte  | Uma avaliação independente, da credibilidade, integridade e precisão das informações relacionadas às emissões fornecidas pelas entidades relatoras.   |

## NOTAS

1. Ver também WRI e WBCSD 2007.
2. Respectivos sites dos programas existentes discutidos aqui:  
Austrália: <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/Pages/default.aspx>  
Califórnia: <http://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/ghg-rep.htm>  
Canadá: <http://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=En&n=040E378D-1>  
União Europeia: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation_en.htm)  
França: <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>  
México: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014)  
Turquia: <http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/>  
Reino Unido: <https://www.gov.uk/government/publications/environmental-reporting-guidelines-including-mandatory-greenhouse-gas-emissions-reporting-guidance>  
United States: <http://www.epa.gov/ghgreporting/>
3. As entrevistas com funcionários e especialistas dos programas de relato de GEE da Austrália, China, União Europeia, França, México, Noruega, África do Sul, Turquia e Estados Unidos foram realizadas entre 2014 e 2015. Entrevistamos funcionários dos programas da Austrália, Califórnia, Canadá, União Europeia, França, Japão, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos para a publicação WRI 2013 (Singh e Mahapatra 2013). As entrevistas estão citadas em referências.
4. Ver WRI e WBCSD 2011 para mais informações sobre esta categoria (Categoria 11, Capítulo 5 do Padrão).
5. O programa californiano também permite que estes relatores utilizem métodos mais simples de quantificação de emissões, e não requer verificação por terceira parte, o que ajuda a diminuir os custos de conformidade da entidade relatora.
6. O IPCC tem uma base de dados global de fator de emissão que fornece fatores de emissão padrão atuais, categorizados pelas Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (IPCC 2006) em <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>
7. Para mais informações sobre metodologias de cálculo específicas por fonte, os formuladores de política podem utilizar como referência os seguintes recursos:  
Sistema Nacional Australiano de Relato de Energia e Efeito Estufa, <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/Legislation/Measurement-Determination>;  
Programa de Relato de GEE dos EUA, <https://www.epa.gov/ghgreporting> ;  
Sistema de Comércio de Emissões da UE, [https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp_en)
8. O IPCC desenvolveu extensa orientação metodológica para apoiar os países no relato de inventários nacionais de GEE: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000), 2003 Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, and 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
9. Para exemplos de sistemas de gerenciamento de dados, ver PMR 2013e.
10. Para um exemplo de um modelo de plano de monitoramento, ver “Monitoring Plan for the Emissions of Stationary Installations” at [http:// ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1\\_mp\\_installations\\_en.xls](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1_mp_installations_en.xls). Para um plano de monitoramento ilustrativo e uma atualização do plano, ver “Exemplar Monitoring Plan” em [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1\\_mp\\_installations\\_example\\_en.xls](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1_mp_installations_example_en.xls) e “Exemplar Monitoring Plan Update” at [http:// ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1\\_mp\\_installations\\_update\\_example\\_en.xls](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/t1_mp_installations_update_example_en.xls).
11. Neste relatório, estes especialistas são intercambiavelmente referidos como provedores de garantia de GEE, verificadores ou auditores.

## BIBLIOGRAFIA

- Alarcon-Díaz, S. 2015a. Director of Climate Change Mitigation Policy, SEMARNAT, Mexico. Email communication to N. Singh. February 23.
- Alarcon-Díaz, S. 2015b. Director of Climate Change Mitigation Policy, SEMARNAT, Mexico. Interview by N. Singh. March 9.
- Alvarez, L.A.M, and S. Alarcon-Díaz. 2014. Deputy General Director for Climate Change Projects and Director of Climate Change Mitigation Policy respectively, SEMARNAT, Mexico. Interview by M. McCormick and N. Singh. February 10.
- Anderson, S.R. 2014. Senior Advisor, Section for Emission Trading. Norwegian Environmental Agency. Interview by M. McCormick and N. Singh. March 25.
- Australia, Department of the Environment. 2014a. "National Greenhouse and Energy Reporting Technical Guidelines." (webpage.) <http://www.environment.gov.au/climate-change/greenhouse-gas-measurement/nger/technical-guidelines>
- . 2014b. "Repealing the Carbon Tax." (webpage.) <http://www.environment.gov.au/climate-change/repealing-carbon-tax>
- . 2014c. *Technical Guidelines for the Estimation of Greenhouse Gas Emissions by Facilities in Australia. July 2014.* <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/da7bde5c-1be2-43f7-97d7-d7d85bb9ad6c/files/nger-technical-guidelines-2014.pdf>
- Australian Government. 2014a. *National Greenhouse and Energy Reporting Act 2007.* Act No. 175 of 2007. Part 7. ComLaw. <http://www.comlaw.gov.au/Series/C2007A00175>
- . 2014b. "National Greenhouse and Energy Reporting (Measurement) Determination 2008." ComLaw. July 9. <http://www.comlaw.gov.au/Details/F2014C00927>
- Bellasio, A. 2014. "European Directives for Mandatory Energy Audits in Large Enterprises." Posted November 27, 2014 at <http://www.ien.eu/energy-efficiency-in-details/energy-efficiency/european-directives-for-mandatory-energy-audits-in-large-enterprises/>
- Bradbury, J., M. Obeiter, L. Draucker, W. Wang, and A. Stevens. 2013. "Clearing the Air: Reducing Upstream Greenhouse Gas Emissions from U.S. Natural Gas Systems." Working Paper. World Resources Institute, Washington DC.
- CARB (California Air Resources Board). 2008. "Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions: Instructional Guidance for Operators." [http://scap1.org/Air%20Reference%20Library/00\\_06\\_GenProvs.pdf](http://scap1.org/Air%20Reference%20Library/00_06_GenProvs.pdf)
- . 2013a. "Unofficial Electronic Version of Article 5: California Cap on Greenhouse Gas Emissions and Market-Based Compliance Mechanisms." [http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/ct\\_rf\\_april2013.pdf](http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/ct_rf_april2013.pdf)
- . 2013b. "Unofficial Electronic Version of the Regulation for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions." <http://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/regulation/mrr-2013-clean.pdf>
- . 2014a. "2013 GHG Facility and Entity Emissions." <http://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/reported-data/ghg-reports.htm>
- . 2014b. "Reporting Guidance for Determining Rule Applicability for California's 2013 Mandatory Greenhouse Gas Reporting Regulation." <http://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/guidance/applicability.pdf>
- CER (Clean Energy Regulator). 2012a. "National Greenhouse and Energy Reporting." Commonwealth of Australia. (webpage.) <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/Pages/default.aspx>
- . 2012b. "Operational Control: Supplementary Guideline." <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/Fact-sheets-FAQs-and-guidelines/Guidelines/Documents/Guideline%20-%20Operational%20control%20supplementary%20guideline.pdf>
- . 2013. "Reporting Uncertainty." Factsheet. Commonwealth of Australia. <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/Fact-sheets-FAQs-and-guidelines/Fact-sheets/Pages/Reporting-uncertainty.aspx>
- . 2014a. "About the NGER Scheme." (webpage.) Commonwealth of Australia. <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/About-NGER/Pages/default.aspx>
- . 2014b. "Welcome to the Clean Energy Regulator." (webpage.) Commonwealth of Australia. <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/Pages/default.aspx>
- . 2014c. "What does the NGER scheme involve?" (webpage.) Commonwealth of Australia. <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/National-Greenhouse-and-Energy-Reporting/About-NGER/what-does-the-NGER-scheme-involve/Pages/default.aspx>
- Chiu, K., 2012. Senior Program Manager, GHG Reporting Program, Climate Change Division, U.S. Environmental Protection Agency. Interview by N. Singh and A. Mahapatra. August 9.
- . 2014. "Data Verification: U.S. GHG Reporting Program." Presentation at MRV Regional Workshop, Izmir, Turkey, September 17-19.
- Chiu, K., K. Sibold, D. Harris, and S. Hogan. 2014. Senior Program Manager; Retired; Consultant; and Manager, respectively. GHG Reporting Program, Climate Change Division, U.S. Environmental Protection Agency. Interview by M. McCormick and N. Singh. April 10.
- Citepa (Le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique). 2014. "Carbon Footprint Calculation: From the Voluntary Approach to the Implementation of Regulatory Obligations." (webpage.) [http://www.citepa.org/en/activities/carbon-footprint#Result\\_citepa](http://www.citepa.org/en/activities/carbon-footprint#Result_citepa)
- Climate Change Authority. n.d. "About the Climate Change Authority." Factsheet. Commonwealth of Australia. <http://www.climatechangeauthority.gov.au/files/files/about-the-authority-fact-sheet.pdf>

The Climate Registry. 2014. "General Verification Protocol for the Voluntary Reporting Program. Version 2.1." [http://www.theclimateregistry.org/downloads/2014/06/TCR\\_GVP\\_v\\_2-1\\_June\\_2014.pdf](http://www.theclimateregistry.org/downloads/2014/06/TCR_GVP_v_2-1_June_2014.pdf)

Defra (UK Department for Environment Food and Rural Affairs). 2010. "The Contribution that Reporting of Greenhouse Gas Emissions Makes to the UK Meeting Its Climate Change Objectives. A Review of the Current Evidence." [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69262/pb13449-corporate-reporting-101130.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69262/pb13449-corporate-reporting-101130.pdf)

———. 2012. "Leading Businesses to Disclose Greenhouse Gas Emissions." Press Release. June 20. <http://www.defra.gov.uk/news/2012/06/20/greenhouse-gas-reporting/>

———. 2013. "Environmental Reporting Guidelines: Including Mandatory Greenhouse Gas Emissions Reporting Guidance." [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/206392/pb13944-env-reporting-guidance.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206392/pb13944-env-reporting-guidance.pdf)

Diario Oficial de la Federación. 2014. "Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones." Mexico. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014)

Ellerman, A. D., and P. L. Joskow. 2008. "The European Union's Emissions Trading System in Perspective." Pew Center on Global Climate Change, Arlington.

Environment Canada. 2010. "Overview of the Reported 2009 Greenhouse Gas Emissions. 1. New Threshold for the Facility Greenhouse Gas Emissions Reporting Program." (Archived webpage.) [http://www.ec.gc.ca/doc/ges-ghg/1314/p1\\_eng.htm](http://www.ec.gc.ca/doc/ges-ghg/1314/p1_eng.htm)

———. 2011. "Reporting to the Greenhouse Gas Emissions Reporting Program." (webpage.) <http://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=En&n=F3E7B38E-1>

———. 2015. "Technical Guidance on Reporting Greenhouse Gas Emissions." <http://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=En&n=47B640C5-1&offset=7&toc=sho w#X-2013102513545345>

ERG. 2009. "Review of Verification Systems in Environmental Reporting Programs. Memorandum to U.S. EPA."

European Commission. 2012a. "The Monitoring and Reporting Regulation—General Guidance for Installations. MRR Guidance Document No. 1."

———. 2012b. "The Accreditation and Verification Regulation: Explanatory Guidance Document No. 1."

———. 2012c. "Commission Regulation (EU) No 601/2012 of June 21, 2012 on the Monitoring and Reporting of Greenhouse Gas Emissions Pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council." European Commission Regulation No 601/2012. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0601&from=EN>

———. 2012d. "Commission Regulation (EU) No 600/2012 of 21 June 2012 on the Verification of Greenhouse Gas Emission Reports and Tonne-Kilometre Reports and the Accreditation of Verifiers Pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council." European Commission Regulation No 600/2012. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012R0600>

———. 2013. "The Monitoring and Reporting Regulation—Continuous Emissions Monitoring Systems (CEMS). MRR Guidance document No. 7."

———. 2014a. "The EU Emissions Trading System (EU ETS)." (webpage.) [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)

———. 2014b. "EU ETS 2005-2012." (webpage.) [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/index_en.htm)

European Parliament. 2006. *Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on Energy End-Use Efficiency and Energy Services And Repealing Council Directive 93/76/EEC.*

———. 2009a. *Directive 2009/29/EC of the European Parliament and Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC. Directive 2009/29/EC Annex I.*

———. 2009b. *Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. Directive 2003/87/EC Annex I.*

Gray, W. and J. Shimshack. 2011. "The Effectiveness of Environmental Monitoring and Enforcement: A Review of the Empirical Evidence." *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), June 2011. pp 3-24.

GHGP (Greenhouse Gas Protocol). 2003. "GHG Protocol Guidance on Uncertainty Assessment in GHG Inventories and Calculating Statistical Parameter Uncertainty." <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/ghg-uncertainty.pdf>

Icmeli, T. 2015a. Head of GHG and ETS Unit, Department of Climate Change, Ministry of Environment and Urbanization, Turkey. Email communication to Pauline Kennedy. February 18.

———. 2015b. Head of GHG and ETS Unit, Department of Climate Change, Ministry of Environment and Urbanization, Turkey. Interview by N. Singh. March 11.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2000. "Quality Assurance and Quality Control." *In Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.*

———. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. IPCC Fourth Assessment Report.* Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press.

———. 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. IPCC Fifth Assessment Report.* Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press.

- Jacquier, G. 2014. "GHG Registry Development: Overview of Project Planning and Costs." Presentation at MRV Regional Workshop, Izmir, Turkey, September 17–19.
- Kadas, M. 2014. "Mexico Issues Reporting Regulations for Broad Range of Greenhouse Gases." <http://www.bdlaw.com/news-1664.html>
- Kauffmann, C., C. T. Less, and D. Teichmann. 2012. "Corporate Greenhouse Gas Emission Reporting: A Stocktaking of Government Schemes." OECD Working Paper 2012/1. Organisation for Economic Co-operation and Development Investment Division, Paris.
- Loreti, C. P. 2001. "An Overview of Greenhouse Gas Emissions Verification Issues." Prepared for the Pew Center on Global Climate Change.
- Matthes, F. C. 2013. "The European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS): (Some) experiences on Stakeholder Engagement and Communication." Presentation at PMR Technical Workshop. Marrakesh, Morocco.
- MEDDE (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie). 2011. "Bilans des émissions de gaz à effet de serre." Government of France. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Bilans-des-emissions-de-gaz-a.html>
- Ministry of Environment and Urbanization (Turkey). 2014. "MRV Guideline- Turkey." [http://www.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/izleme\\_plani\\_kilavuzu\\_v1.pdf](http://www.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/izleme_plani_kilavuzu_v1.pdf)
- Ministry of the Environment (Japan). 2014. "Information on Japan: Mandatory GHG Accounting and Reporting System." [http://www.kyomecha.org/e/info/reporting\\_system.html](http://www.kyomecha.org/e/info/reporting_system.html)
- MoE and METI (Ministry of the Environment and Ministry of Economy, Trade and Industry). 2010. "Greenhouse Gas Emission Data of FY 2008 Compiled under the Mandatory Greenhouse Gas Accounting and Reporting System Based on the Act on Promotion of Global Warming Countermeasures." Japan.
- PMR (Partnership for Market Readiness). 2013a. "PMR Brochure." [https://www.thepmr.org/system/files/documents/PMR\\_brochure\\_web.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/PMR_brochure_web.pdf)
- . 2013b. "Lessons Learned On Stakeholder Engagement And Communication." Summary of 7th PMR Technical Workshop. Marrakesh, Morocco.
- . 2013c. "Stakeholder Engagement." Presentation at the MRV Training Workshop, September 23–25. Beijing.
- . 2013d. "Registries and Reporting." Presentation at the MRV Training Workshop, September 23–25. Beijing.
- . 2013e. "Supporting GHG Mitigation Actions with Effective Data Management Systems." Technical Note 4. <https://www.thepmr.org/system/files/documents/PMR%20Technical%20Note%204.pdf>
- Prosser, G. 2015a. Director, Regulatory Policy and Coordination, Climate Change and Renewable Energy Division, Department of the Environment, Australia. Interview by N. Singh. March 12.
- . 2015b. Director, Regulatory Policy and Coordination, Climate Change and Renewable Energy Division, Department of the Environment, Australia. Email communication from Ken Xie to Pauline Kennedy, February 24.
- Rich, D. 2008. "Designing a U.S. Greenhouse Gas Emissions Registry." Working Paper, World Resources Institute, Washington DC.
- Ritter, K., M. Lev-On, and T. Shires. 2010. "Understanding Uncertainty in Greenhouse Gas Emission Estimates: Technical Considerations and Statistical Calculation Methods." American Petroleum Institute, Washington DC, Background paper for EPA 19th International Emissions Inventory Conference, San Antonio, Texas, September 28–30. <http://www.epa.gov/ttnchie1/conference/ei19/session3/shires.pdf>
- Sachweh, C. 2014. "The Importance of MRV Evaluation. Experience from Global Projects." Paper presented at the "International Conference for Research Project on a Comparison of Various MRV Systems in the Context of ETS Designing and Linking-Development of a Good Practice," Berlin, October 13–14, 2014. [http://mrv-conference.future-camp.de/pdf/day2\\_c\\_sachweh\\_importance\\_of\\_mrv\\_evaluation.pdf](http://mrv-conference.future-camp.de/pdf/day2_c_sachweh_importance_of_mrv_evaluation.pdf)
- Sekiya, T. 2007. "Mandatory Greenhouse Gas Accounting and Reporting System." Presented at the California Air Resources Board (CARB) Research Seminar, "A National Perspective: The Japanese Climate Change Program. An Overview of Japan's Climate Change Programs," Sacramento, California, January 17. <http://www.arb.ca.gov/research/seminars/japan/japan2.pdf>
- SEMARNAT (Secretariat of Environment and Natural Resources, Mexico). 2014. "Mexico's Climate Change Law and Policies." [https://www.thepmr.org/system/files/documents/Mexico\\_Climate%20Change%20Law%20and%20Policies.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/Mexico_Climate%20Change%20Law%20and%20Policies.pdf)
- Sibold, K. 2013. "U.S. Greenhouse Gas Reporting Program: Training Experiences-A Look Back." Presentation at the PMR "First Regional MRV Technical Training-Asia," Beijing, September 23–25.
- Singh, N., and A. Mahapatra. 2013. "Designing Greenhouse Gas Reporting Systems: Learning From Existing Programs." World Resources Institute, Washington DC.
- Singh, N., T. Damassa, S. Alarcon-Díaz, and M. Sotos. 2014. "Exploring Linkages between National and Corporate/Facility Greenhouse Gas Inventories." Working Paper. World Resources Institute, Washington DC.
- Song, R. 2014. Team Lead, China Climate and Energy, World Resources Institute. Interview by N. Singh. April 4.
- Tharan, D. 2015. Project Manager, German Emissions Trading Authority. Interview by N. Singh. March 18.
- U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2008. "Voluntary Greenhouse Gas Reduction Programs Have Limited Potential." Report No. 08-P-0206.

———. 2009a. *Protection of Environment, Air Programs, Mandatory Greenhouse Gas Reporting*. Code of Federal Regulations 40, Part 98. Published in 2009 and since updated. Accessed April 16, 2015 at [http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98\\_main\\_02.tpl](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98_main_02.tpl)

———. 2009b. *Protection of Environment, Air Programs, Mandatory Greenhouse Gas Reporting*. Code of Federal Regulations 40, Part 98, Subpart DD. Accessed April 16, 2015 at [http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98\\_main\\_02.tpl](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98_main_02.tpl)

———. 2009c. "Regulatory Impact Analysis for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions Final Rule (GHG Reporting)," Tables 5-3 and 5-4.

———. 2009d. *Protection of Environment, Air Programs, Mandatory Greenhouse Gas Reporting*. Code of Federal Regulations 40, Part 98, Subpart C. Accessed April 16, 2015 at [http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98\\_main\\_02.tpl](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr98_main_02.tpl)

———. 2010a. "Greenhouse Gas Reporting Rule." <http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2010/Part-98-Training-Complete.pdf>

———. 2010b. "Mandatory Greenhouse Gas Reporting Rule." Presentation at EPRI CEM User Group Meeting, Cleveland, Ohio. <http://www.epa.gov/airmarkt/presentations/docs/epri10/EPRI%20Mandatory%20GHG%20Rule.ppt>

———. 2011. "Factsheet on Part 98: Action to Defer Reporting of Certain Data Elements." <http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2011/documents/cbi-final-deferral-factsheet.pdf>

———. 2012. "Cross-Media Electronic Reporting Regulation." <http://www.epa.gov/cromerr/>

———. 2013. "Memorandum: Evaluation of Alternative Calculation Methods," Table 3-2. <http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2013/documents/Step3-Alternative-Calculation-Evaluation.pdf>

———. 2014a. "GHGRP 2013: Reported Data." EPA web report. <http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2014/documents/GHGRP-Overview-2013.pdf>

———. 2014b. "Emission Calculation Methodologies." Factsheet. [http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2014/documents/GHGRP\\_Methodology\\_Factsheet.pdf](http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2014/documents/GHGRP_Methodology_Factsheet.pdf)

———. 2014c. "Greenhouse Gas Reporting Program. Technical Corrections." <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/notices/corrections.html#aug2012>

———. n.d.a. FAQs. Q32: "Why are Both Downstream and Upstream Reporting Required?" (webpage.) <http://www.ccdsupport.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=91553964>

———. n.d.b. "Greenhouse Gas Reporting Program. Best Available Monitoring Methods (BAMM)." Factsheet. [http://epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2014/documents/GHGRP\\_BAMM\\_Factsheet.pdf](http://epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/2014/documents/GHGRP_BAMM_Factsheet.pdf)

U.S. Federal Trade Commission. 2010. *Comment of the Federal Trade Commission on Proposed Confidentiality Determinations for Data Required under the Mandatory Greenhouse Gas Reporting Rule and Proposed Amendment to Special Rules Governing Certain Information Obtained under the Clean Air Act*. [https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/advocacy\\_documents/ftc-comment-environmental-protection-agency-concerning-proposed-rulemaking-confidentiality.epa-hq-oar-2009-0924/100930epagreenhouse.pdf](https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/advocacy_documents/ftc-comment-environmental-protection-agency-concerning-proposed-rulemaking-confidentiality.epa-hq-oar-2009-0924/100930epagreenhouse.pdf)

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2009. "UNFCCC Resource Guide for Preparing the National Communications of Non-Annex I Parties. Module 3. National Greenhouse Gas Inventories." Bonn, Germany. [http://unfccc.int/resource/docs/publications/09\\_resource\\_guide3.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/09_resource_guide3.pdf)

Witi, J. 2014. Director of the Climate Change Monitoring and Evaluation Unit, Department of Environmental Affairs, South Africa. Interview by N. Singh. May 20.

———. 2015. Director of the Climate Change Monitoring and Evaluation Unit, Department of Environmental Affairs, South Africa. Email communication to Allison Meyer. February 24.

WRI and WBCSD (World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development). 2004. "The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard." WRI, Washington DC; WBCSD, Geneva.

———. 2007. "Measuring to Manage: A Guide to Designing GHG Accounting and Reporting Programs." WRI, Washington DC; WBCSD, Geneva.

———. 2011. "The Greenhouse Gas Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard." WRI and WBCSD, Washington DC.

## SOBRE OS AUTORES

**Neelam Singh** é Associada Sênior do Programa de Clima do World Resources Institute (WRI), focando em questões de contabilidade e relato de GEE na indústria.

Contato: [nsingh@wri.org](mailto:nsingh@wri.org).

**Kathryn Bacher** era estagiária no WRI. Hoje está trabalhando no escritório de Mudanças Climáticas dos Estados Unidos.

## SOBRE PMR

*Partnership for Market Readiness* (PMR) é uma parceria global que apoia os países na avaliação, preparação e implementação de instrumentos de precificação de carbono no sentido de alavancar a mitigação de GEE. Também serve como plataforma para a cooperação internacional em que os países compartilham lições aprendidas e trabalham em conjunto para moldar o futuro economicamente eficiente da mitigação das mudanças climáticas.

A PMR reúne mais de 30 países, várias organizações internacionais e especialistas técnicos para facilitar a troca entre países e o intercâmbio de conhecimentos e, como tal, permite reforçar a cooperação e a inovação.

A PMR inclui 13 Participantes Colaboradores, que fornecem apoio financeiro ao fundo fiduciário da PMR, e 19 Países Participantes Implementadores, que recebem financiamento para avaliação, trabalho técnico, concepção e experimentação de abordagens baseadas no mercado para mitigação de GEE. O Brasil é um dos países participantes da PMR.

Além disso, a PMR criou uma nova categoria de participante — o Parceiro Técnico — para incluir países e jurisdições subnacionais que fizeram progressos significativos na implementação de um instrumento de precificação de carbono, e que podem beneficiar-se de apoio técnico específico sob a forma de financiamento, e/ou fornecer consultoria especializada e compartilhar experiências relevantes com outros participantes da PMR.

A PMR também apoia os esforços dos países para determinar cenários de mitigação pós-2020 e identificar pacotes de políticas eficazes e eficientes — incluindo instrumentos de precificação de carbono — para alcançar a mitigação das mudanças climáticas. Grande parte deste apoio contribuiu para o trabalho dos Países Implementadores para preparar o componente de mitigação de suas “pretendidas contribuições nacionalmente determinadas” (sigla em inglês iNDCs) no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre o processo de Mudanças Climáticas.

Através do seu Programa de Trabalho Técnico, a PMR promove as melhores práticas e facilita os esforços para estabelecer padrões e abordagens comuns para a mitigação de GEE. Com base na experiência do país, especialistas da indústria global e recursos internos, o Secretariado da PMR gera uma série de produtos de conhecimento sobre vários instrumentos de política econômica e elementos técnicos relacionados a precificação de carbono.

Finalmente, o Banco Mundial atua como Secretariado da PMR, gestor principal do fundo fiduciário e principal parceiro de entrega aos Países Participantes Implementadores.

Para mais informações sobre *Partnership for Market Readiness* (PMR), por favor visite o site: <https://www.thepmr.org/>

## SOBRE O WRI

O World Resources Institute é uma organização de pesquisa global que transforma grandes ideias em ação no nexo do meio ambiente, oportunidade econômica e bem-estar humano.

### Nosso Desafio

Os recursos naturais estão na base da oportunidade econômica e do bem-estar humano. Mas hoje estamos esgotando os recursos da Terra a taxas que não são sustentáveis, pondo em risco economias e vidas. As pessoas dependem de água limpa, terras férteis, florestas saudáveis e um clima estável. Cidades habitáveis e energia limpa são essenciais para um planeta sustentável. Devemos enfrentar estes desafios globais urgentes esta década.

### Nossa visão

Imaginamos um planeta equitativo e próspero, impulsionado pela gestão sábia dos recursos naturais. Aspiramos a criação de um mundo onde as ações do governo, empresas e comunidades se combinam para eliminar a pobreza e sustentar o meio ambiente natural para todas as pessoas.

### Nossa abordagem

#### CONTAR

Começamos com dados. Conduzimos pesquisas e desenhos independentes sobre as últimas tecnologias para desenvolver novos insights e recomendações. Nossa análise rigorosa identifica riscos, revela oportunidades e informa estratégias inteligentes. Concentramos nossos esforços em economias emergentes e influentes, onde o futuro da sustentabilidade será determinado.

#### MUDAR

Usamos nossa pesquisa para influenciar políticas governamentais, estratégias de negócios e ações da sociedade civil. Testamos projetos com comunidades, companhias e órgãos do governo para construir uma forte base de evidências. Então, trabalhamos com parceiros para promover mudanças no local que aliviam a pobreza e fortalecem a sociedade. Nos responsabilizamos para garantir que nossos resultados serão ousados e duradouros.

#### ESCALONAR

Não pensamos pequeno. Uma vez testados, trabalhamos com parceiros para adotar e expandir nossos esforços regionalmente e globalmente. Engajamos tomadores de decisão para defender nossas ideias e elevar nosso impacto. Medimos o sucesso por meio de ações governamentais e empresariais que melhoram a vida das pessoas e mantêm o meio ambiente saudável.

## CRÉDITOS DAS FOTOS

Foto da capa, pg. 37, 38, 43, 45 (à direita) Banco Asiático de Desenvolvimento; pg. ii-iii, 50 Daniel Foster; pg. iv Bilfinger; pg. 3, 17, 20, 28, 32, 34, 45 (à esquerda), 65, 74 Coleção do Banco Mundial; pg. 4 Vattenfall; pg. 10 Patrick Emerson; pg. 14 Thomas Anderson; pg. 53, 73 Shutterstock; pg. 60 EMBARQ Mobilidade Urbana Sustentável pelo WRI; pg. 63 Associação de Indústria de Vento Dinamarquesa / Vindmolleindrien (à esquerda), joiseyshowaa (à direita); pg. 76 James Marvin Phelps (à esquerda), Poder da América (à direita); pg. 78 eutrophication&hypoxia.

© 2015 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank  
As constatações, interpretações e conclusões expressas neste trabalho não refletem necessariamente as opiniões do Banco Mundial, sua Diretoria Executiva ou os governos que eles representam.

O Banco Mundial não garante a precisão dos dados incluídos neste trabalho. Os limites, cores, denominações e outras informações apresentadas em qualquer mapa neste trabalho não implica qualquer julgamento por parte do Banco Mundial sobre o status legal de qualquer território ou endosso ou aceitação de tais fronteiras.

---

Direitos e Permissões

O material deste trabalho está sujeito a direitos autorais. Como o Banco Mundial incentiva a disseminação de seu conhecimento, este trabalho pode ser reproduzido, no todo ou em parte, para fins não comerciais contanto que a atribuição total a este trabalho seja dada.

Quaisquer dúvidas sobre direitos e licenças, incluindo direitos subsidiários, devem ser dirigidas à Divisão de Publicação e Conhecimento, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EUA; fax: 202-522-2625; e-mail: [pubrights@worldbank.org](mailto:pubrights@worldbank.org)



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

10 G STREET NE  
SUITE 800  
WASHINGTON, DC 20002, USA  
+1 (202) 729-7600  
[WWW.WRI.ORG](http://WWW.WRI.ORG)



WORLD BANK GROUP

1818 H STREET NW  
WASHINGTON DC 20433  
+1 (202) 473-1000  
[WWW.WORLDBANK.ORG](http://WWW.WORLDBANK.ORG)