

PoMuC

Programa Políticas sobre Mudança do Clima

Produto elaborado para:

Ministério da Economia (ME)

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Produto 3 – Análise das Opções Regulatórias

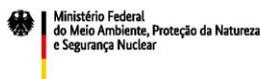
Elaborado por:

Consórcio GFA-WayCarbon-UBA Austria



Felipe Bittencourt
Felipe Nunes
Letícia Gavioli
Matheus Brito
Raoni Rajão
Tiago Cisalpino
Sarah Irffi

Por ordem do



Por meio de:



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



Produto 3 – ANÁLISE DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

Produto Elaborado para:

Ministério da Economia (ME)

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Elaborado por: Consórcio GFA-WayCarbon-UBA Austria

Autores:	Felipe Bittencourt	Raoni Rajão
	Felipe Nunes	Tiago Cisalpino
	Matheus Brito	Sarah Irffi
	Letícia Gavioli	

Esse documento foi elaborado no âmbito do Output VI do Programa Políticas sobre Mudança do Clima (PoMuC), resultado de uma articulação bilateral entre os Governos do Brasil e da Alemanha, no contexto da Iniciativa Internacional sobre Mudança do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha (BMU). O PoMuC é coordenado pelo Ministério brasileiro de Meio Ambiente (MMA) e envolve diretamente o Ministério da Economia (ME) e outros parceiros institucionais, e conta com o apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, agência executora da cooperação técnica alemã.

Coordenação: Ana Luiza Champloni, Coordenadora-Geral de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas - Ministério da Economia, Brasil
Anja Wucke, Diretora PoMuC (GIZ)

Setembro de 2019

Informações Legais

1. Todas as indicações, dados e resultados deste estudo foram compilados e cuidadosamente revisados pelo(s) autor(es). No entanto, erros com relação ao conteúdo não podem ser evitados. Consequentemente, nem a GIZ, nem o Ministério do Meio Ambiente e nem o Ministério da Economia podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações neste estudo.
2. Os resultados, as interpretações, as recomendações, as estimativas e as conclusões expressas neste estudo são de responsabilidade dos autores, não refletindo a opinião da GIZ, do Ministério do Meio Ambiente ou do Ministério da Economia, a depender do Ministério responsável pela solicitação do produto. Nesse sentido, a GIZ, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Economia se eximem de responsabilidade de implementar quaisquer dos resultados, interpretações, recomendações, estimativas ou conclusões contidas neste estudo.
3. A duplicação ou reprodução de todo ou partes do estudo (incluindo a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia) e distribuição para fins não comerciais é permitida, desde que a GIZ, o Ministério do Meio Ambiente e/ou o Ministério da Economia sejam citados como fonte da informação, a depender do Ministério responsável pela solicitação do produto. Para outros usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste estudo, é necessário o consentimento escrito da GIZ, além da citação como fonte de informação a GIZ, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Economia, a depender do Ministério responsável pela solicitação do produto.

RESUMO

A Análise de Impacto Regulatório (AIR) da adoção de um sistema mandatório de relato de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) implica a execução de uma avaliação das opções regulatórias/cenários desenhados a partir do processo de consulta dos atores públicos e privados, e de coleta e análise das informações obtidas com estes atores. Esta avaliação contribui então para que, a partir do detalhamento metodológico, possa ser realizada uma estimativa dos prováveis custos/benefícios de implementação e operacionalização de um Programa Nacional de Relato de Emissões de GEE (PNR-GEE).

Inicialmente, a criação de um PNR-GEE demandará o desenvolvimento de um sistema de informação por meio do qual os agentes privados submeterão os relatos e que apoiará a validação das informações enviadas pelo setor público. Segundo o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVCes, 2013), o desenvolvimento do sistema teria o custo de R\$ 1,2 milhões.

A partir dos parâmetros usados, foi estimado um custo anual por relato de emissões de GEE de cerca de R\$ 259 para validação e processamento de relatos por parte de ente público. Para o setor privado, foram estimados os custos para 16 setores econômicos, considerando as etapas de mapeamento, coleta/análise dos dados e cálculo/reporte das emissões de GEE. Os valores podem variar, aproximadamente, entre R\$ 11 mil e R\$ 40 mil reais por ano, dependendo do setor coberto. Ao se considerar o custo de transação por tonelada, foram observados valores compatíveis com o Sistema Europeu de Comércio de Emissões (EU ETS) e que mostram viabilidade econômica para a maior parte dos setores analisados.

A partir da aplicação das metodologias de AIR selecionadas (análise de custo padrão, análise de custo-efetividade e análise de risco e limiares) verificou-se que o custo total do PNR-GEE varia substancialmente de acordo com o nível de cobertura. No entanto, de acordo com os dados analisados, o número de relatantes que acumulam 80% das emissões dos diferentes setores somam somente 3% do total de empresas. Isso indica que é crucial definir de modo otimizado o limiar de inclusão das empresas no PNR-GEE, a fim de que se obtenha uma eficácia satisfatória e não se criem custos econômicos substanciais para as pequenas e médias empresas. Com base nas estimativas de custo público e privado no nível do agente econômico, juntamente com as estimativas de emissão por setor e faixa de emissões, foi possível realizar uma análise preliminar do custo-efetividade em diferentes opções de limiares para o PNR-GEE e, também, uma análise para avaliar o equilíbrio entre os potenciais benefícios para a comunidade em relação aos prováveis custos da regulação considerando-se as seguintes perspectivas: (i) Proteção das exportações e identificação de riscos e oportunidades no comércio internacional e (ii) Eficiência do uso dos recursos públicos sob a perspectiva de redução de emissões.

Assim, foram propostas quatro diferentes opções regulatórias para implementação do PNR-GEE: Exportações, Gastos Públicos, Efetividade e Pacotes de Precificação. A primeira priorizou a inclusão, ao menor custo, de pelo menos 50% do valor das exportações realizadas para países que possuem políticas de registro e/ou precificação de GEE. A segunda teve como objetivo selecionar os setores e limiares que, ao menor custo, concentram mais da metade dos subsídios e gastos tributários de acordo com a nossa estimativa. A terceira buscou maximizar a cobertura de GEE do programa de relato, a um custo mais baixo. E, por último, a quarta opção considera a implementação de um instrumento de precificação de emissões – a opção Pacotes de Precificação – em que foram considerados os elementos de desenho comuns entre o Projeto PoMuC e o Projeto PMR-Brasil (*Partnership for Market Readiness- Brazil*) com as especificidades do PMR.

As opções regulatórias apresentadas foram analisadas por meio de uma simulação da Análise Multicritério (AMC) que considerou a possibilidade de três cenários distintos de preferências políticas.

O cenário 1 ponderou os critérios técnicos tendo em vista a prioridade dada ao crescimento econômico. Já o cenário 2 priorizou a custo-efetividade e o cenário 3 teve como preferência política preponderante e a prontidão para implementação de mecanismos de mercado com vistas à redução de emissões de GEE (*market readiness*).

Juntamente com os resultados das demais análises, a simulação da AMC visa contribuir para a classificação objetiva das opções regulatórias e, por conseguinte, apoiar a tomada de decisão dos atores-chave no governo que possam ser envolvidos em uma análise multicritério futura vinculada à AIR. Cabe destacar ainda que para além da proposição dos cenários foi realizada uma análise de viabilidade jurídica do Programa, que acrescenta aspectos relevantes ao desenho de um sistema mandatário para o país, e uma proposta de mecanismos de monitoramento para avaliação do sucesso da política e suporte a respostas regulatórias futuras.

EXECUTIVE SUMMARY

The Regulatory Impact Assessment (RIA) for the implementation of a mandatory system for Greenhouse Gases (GHG) emissions implies the execution of an evaluation of the regulatory options/scenarios drawn from the process of consulting, collecting and analyzing information obtained from public and private stakeholders. These processes make it possible, based on methodological detailing, to estimate the likely costs/benefits of implementing and operating a National Greenhouse Gas Emissions Reporting Program for Brazil (PNR-GEE).

Initially, the creation of a PNR-GEE will require the development of an information system through which private agents will submit reports and which will support the validation of information sent by the public sector. According to the Center for Sustainability Studies (GVces) of Fundação Getulio Vargas (2013), the development of that system would cost R\$ 1.2 million.

Based on the parameters that were used, an annual cost of GHG emissions of around R\$ 259 per report was estimated for the validation and processing of reports by the public entity. For the private sector, costs for 16 economic sectors were estimated, considering the steps of mapping, data collection and analysis and GHG emission calculation/reporting. The amounts can vary approximately from R\$ 11 to R\$ 40 thousand reais per year, depending on the sector covered. Considering the transaction cost per ton, values compatible with EU ETS were observed and show economic viability for most of the analyzed sectors.

Based on the application of the selected RIA methodologies (standard cost analysis, cost-effectiveness analysis and risk analysis and thresholds) it was found that the total cost of PNR-GEE varies substantially according to the level of coverage. However, according to the data analyzed, the number of reporters which accumulate 80% of emissions from different sectors account for only 3% of the total number of enterprises. This indicates that it is crucial to optimally set the threshold for the inclusion of companies in the PNR-GEE so that satisfactory efficiency is achieved and substantial economic costs are not created for small and medium-sized enterprises.

Based on the public and private estimation cost considering the level of the economic agent, combined with emission estimates by sector and emission range, it was possible to carry out a preliminary cost-effectiveness analysis on different threshold options for PNR-GEE as well as an analysis to assess the balance between potential benefits to the community in relation to the likely costs of regulation considering the following perspectives: (i) Export protection and identification of risks and opportunities in international trade and (ii) Public resources efficiency from the perspective of emission reduction.

Thus, four different regulatory options were proposed for the implementation of the PNR-GEE: Exports, Public Spending, Effectiveness and Pricing Packages. The first prioritized the inclusion, at the lowest cost, of at least 50% of the value of exports to countries that have GHG registration and /or pricing policies.

The second was intended to select the sectors whose thresholds, which at the lowest cost, concentrate more than half of the subsidies and tax expenditures according to our estimate. The third sought to maximize GHG coverage of the reporting program, at a lower cost. And finally, the fourth alternative considering the implementation of an emission pricing instrument - the Pricing Packages option - in which the common design elements between PoMuC and PMR Brazil were considered with the particularities of the PMR.

The regulatory options presented were analyzed through a Multicriteria-Analysis (AMC) simulation that considered the possibility of three different scenarios of political preferences. Scenario 1 considered the technical criteria related to the priority given to economic growth. On the other hand, scenario 2 prioritized cost-effectiveness and scenario 3 had as a preponderant policy preference the readiness to implement market mechanisms with the objective of reducing GEE emissions (market readiness).

The AMC simulated here, together with the results of the other analyzes, aim to contribute to the objective classification of the regulatory options and, therefore, to support the decision-making of the key actors in the government who may be involved in a future multicriteria analysis linked to the RIA. It should be noted that in addition to proposing the scenarios, a legal feasibility analysis of the Program was carried out, which adds relevant aspects to the design of a mandatory system for the country, and a proposal of monitoring mechanisms to evaluate the success of the policy and support future regulatory responses.

ÍNDICE

RESUMO.....	ii
EXECUTIVE SUMMARY.....	iv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 SUMÁRIO DO PROCESSO DE CONSULTA AOS <i>STAKEHOLDERS</i> PARA COLETA DE DADOS SOBRE CUSTOS E BENEFÍCIOS DE CADA OPÇÃO	2
2.1 Coleta de Dados Setor Privado	2
2.2 Coleta de Dados Setor Público.....	6
2.3 Mapeamento de similaridades e diferenças dos entes privados.....	7
3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AIR SELECIONADA COM BASE NOS DADOS COLETADOS.....	11
3.1 Análise da Cobertura das Emissões.....	11
3.2 Análise de Custo-Padrão	13
3.2.1 Custo do setor público.....	14
3.2.2 Custo do setor privado	18
3.3 Análise de Custo-Efetividade.....	25
3.4 Análise do Risco.....	30
3.4.1 Análise do Risco ao Comércio Internacional	31
3.4.2 Avaliação da Eficácia no Uso dos Recursos Públicos.....	37
3.5 Análise multicritério	41
4 OPÇÕES REGULATÓRIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO	42
5 INTEGRAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS DE DESENHO DO SISTEMA NACIONAL DE RELATO DE EMISSÕES EM RELAÇÃO AO ATUAL ESTÁGIO DA POLÍTICA DE PRECIFICAÇÃO DE CARBONO NO BRASIL.....	48
6 OPÇÃO REGULATÓRIA PROPOSITIVA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO CONSIDERANDO A ADOÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO DE EMISSÕES.....	52
7 CENÁRIOS E PROPOSTA PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIO.....	54
8 MECANISMOS DE MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO DO SUCESSO DA POLÍTICA E SUPORTE A RESPOSTAS REGULATÓRIAS FUTURAS.....	57
9 ANÁLISE DE VIABILIDADE JURÍDICA DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO	63
9.1 Análise jurídica das instituições objeto do estudo	63
9.2 Ponderação sobre conjugação de competências.....	65
9.3 Recomendações jurídicas.....	68
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXO A.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Estrutura organizacional geral das empresas consultadas	4
Figura 2:	Sete etapas do processo de relato.....	4
Figura 3:	Etapas do Relato de Emissão de GEE do Estado de SP	7
Figura 4:	Cálculo da Carga Administrativa na implantação de uma regulação (World Bank, 2010).....	14
Figura 5:	Estimativa de Custo-Efetividade considerando todos os setores por faixa de emissões e os custos públicos e privados	29
Figura 6:	Fluxos de exportação dos principais produtos intensivos de carbono da pauta de exportações brasileiras.....	32
Figura 7:	Benefícios financeiros e creditícios (em R\$ bilhões de 2017), por função - 2003 a 2017	37
Figura 8	Gastos tributários – projeções do Projeto de Lei Orçamentária (PLOA) 2019 - por função orçamentária – 2015 a 2019	39
Figura 9:	Pessoas jurídicas com certificado de regularidade válido segundo o CTF/APP.....	60

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1:	Comparação dos resultados observados nos diferentes setores em relação aos principais pontos relacionados ao sistema de relato	8
Quadro 2:	Países de destino das exportações brasileiras dos setores do PoMuC em 2018 e presença de sistemas de relato e precificação naqueles países	33
Quadro 3:	Exportações brasileiras estimadas por setores em 2018 e percentual de cobertura das exportações pelo Programa	36
Quadro 4:	Elementos de desenho dos previstos para o Sistema de Relato pelo projeto PoMuC e previstos para o Sistema de Precificação de Emissões pelo projeto PMR	49
Quadro 5:	Detalhamento da unidade de análise e dos métodos de quantificação dos pacotes de precificação.....	51
Quadro 6:	Resultados da Opção Regulatória Pacotes de Precificação	52
Quadro 7:	Sumário dos critérios técnicos das opções regulatórias Exportações, Gastos Públicos, Efetividade e Pacotes de Precificação.....	53
Quadro 8:	Simulações de AMC em cenários hipotéticos.....	56
Quadro 9:	Indicadores e fontes de dados para monitoramento do sucesso da política.....	60
Quadro 10:	Objetivos do PNR-GEE e Metodologia/Indicadores.....	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1:	Emissões (mil tCO ₂ e) dos setores estudados	11
Tabela 2:	Distribuição do número de empregos por setores estudados, segundo tamanho de estabelecimento por faixa de número de empregos.....	12
Tabela 3:	Distribuição dos agentes econômicos em matrizes por limiar de emissões (mil tCO ₂ e)	13
Tabela 4:	Etapas de análise dos relatos de GEE submetidos pelas empresas para a CETESB ..	16
Tabela 5:	Atores, Cargos e Salários – Inventário Cooperativo de GEE do Estado de SP.....	18
Tabela 6:	Periodicidade e base de cálculo das fases de elaboração do relato de GEE no nível do agente econômico.....	19
Tabela 7:	Periodicidade com que as atividades de mapeamento das emissões, separação por tipo de escopo e categorização das fontes de emissão normalmente são realizadas em cada setor	19
Tabela 8:	Salário médio da equipe envolvida no relato de GEE dos agentes privados.....	20

Tabela 9: Custo médio do relato de GEE no nível do agente econômico por fase.....	21
Tabela 10: Emissões por setor e por limiar	23
Tabela 11: Custo público e privado total por número de agentes por setor e por faixa de emissões.....	27
Tabela 12: Custo de relato de uma tonelada de CO2e por setor e limiar de inclusão no PNR-GEE.....	29
Tabela 13: Distribuição dos subsídios por função em 2017 e efeito sobre as emissões nacionais.	38
Tabela 14: Distribuição dos gastos tributários por função orçamentária em 2019 e seu possível efeito sobre as emissões nacionais	40
Tabela 15: Benefício Fiscal estimado e Percentual de cobertura pelo Programa.....	41
Tabela 16: Resultados da Opção Regulatória de Proteção às Exportações.....	45
Tabela 17: Resultados da Opção Regulatória Gastos Públicos	45
Tabela 18: Resultados da Opção Regulatória Efetividade	46

1 INTRODUÇÃO

A coleta e análise de informações organizacionais e dados operacionais de participantes em programas de relato de emissões de gases de efeito estufa no Produto 3 – Análise das Opções Regulatórias – têm como objetivo fornecer as bases para a estimativa do custo-efetividade de cada opção regulatória. Essa análise possibilita a aplicação da metodologia de Análise de Impacto Regulatório (AIR) do Programa Nacional de Relato de Gases de Efeito Estufa (PNR-GEE). Ao fim desta etapa, a AIR poderá classificar objetivamente as opções regulatórias por meio da simulação da metodologia de análise multicritério e, por conseguinte, apoiar a decisão de atores-chave no governo e no setor privado que serão envolvidos no processo de construção do PNR-GEE.

No âmbito do Produto 3, foram realizadas a análise e a coleta de informações, em que foram identificados os impactos e a percepção dos custos, privados e públicos. A coleta das informações foi realizada via entrevistas presenciais e semipresenciais com os agentes do setor público e privado. Durante o processo de consulta aos *stakeholders* foi adotada a metodologia de Análise da Atividade, que possibilita: 1) compreender e sistematizar, com maior profundidade, as etapas internas do processo de registro das empresas; 2) mapear os atributos organizacionais (tipo de setor, porte da empresa, etc.) que impactam o tempo despendido para realizar o registro de emissões de gases de efeito estufa (GEE) pelo agente privado (mensurado em “dias/empregado(a)"); e 3) analisar os processos de validação dos registros pelo agente público compreender e sistematizar com maior profundidade as etapas do processo de registro; bem como compreender qual a estrutura organizacional criada para se obter e relatar as informações.

Essas informações são a base para realizar a análise de custo-efetividade de cada opção regulatória, subsidiando a aplicação da metodologia de AIR, a classificação das opções regulatórias e, por conseguinte, a proposição de mecanismos de monitoramento para avaliação do sucesso do programa. Como forma de validar os custos identificados na análise preliminar de custos, foram realizadas oficinas de Coleta de Dados e Compreensão dos Programas de Relatos de Emissões junto aos agentes e representantes econômicos envolvidos no processo de coleta de dados.

O resultado final do processo de coleta de dados e informações no setor privado e público buscou fornecer as bases para a discussão técnica e jurídica, realizada pelos demais peritos designados, para se chegar a uma estimativa de custo de validação por setor e por tamanho de empresa. Também, foram propostas opções regulatórias distintas, que foram posteriormente avaliadas em diferentes cenários de implementação de um programa de relato de emissões: o cenário C1, que valoriza mais o crescimento econômico, com o menor custo de implementação da política e relevância das exportações; o cenário C2, que concentra a relevância nos critérios mais voltados à custo-efetividade (emissões acumuladas a custos moderados e benefícios fiscais); e o cenário C3, que valoriza a qualidade dos dados pela verificação por terceira parte e emissões acumuladas e está relacionado à *market readiness*. Neste sentido, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar um relatório final contemplando o resultado de todo o trabalho desenvolvido no decorrer do encargo, desde a coleta de dados para aplicação da metodologia de AIR e posterior construção das opções regulatórias e análise multicritério até a recomendação de mecanismos de monitoramento da política e a análise de sua viabilidade institucional jurídica.

2 SUMÁRIO DO PROCESSO DE CONSULTA AOS STAKEHOLDERS PARA COLETA DE DADOS SOBRE CUSTOS E BENEFÍCIOS DE CADA OPÇÃO

A Avaliação de Impacto Regulatório (AIR) consiste em um instrumento analítico de debate e concertação entre as partes interessadas através do qual os atores são convidados a discutir de modo construtivo os méritos e limitações da nova regulação. No caso da AIR do PNR-GEE, foi realizado ao longo do desenvolvimento dos trabalhos um conjunto de oficinas para coleta de dados/informações sobre os possíveis impactos, benefícios e percepção dos agentes dos prováveis custos, privados e públicos, das opções regulatórias que resultem na implantação do sistema de relato. A seguir, são apresentados os resultados deste processo de consulta que serviram de base para a realização das análises e estimativas de custo de validação por setor e por tamanho de empresa, subsidiando a aplicação das metodologias de AIR selecionadas.

No intuito de compreender o esforço de trabalho necessário ao agente econômico em relatar suas emissões de gases de efeito estufa foi aplicada a metodologia “análise do trabalho” que consiste em um método de avaliação em profundidade do trabalho realizado pelos indivíduos¹ com vistas a identificar os conhecimentos tácitos e explícitos necessários ao exercício da função. Cabe destacar que objetivo final do processo metodológico adotado e das entrevistas realizadas foi entender em profundidade as práticas empresariais de relato de emissões e não cair na tão conhecida proposição de “pacotes” distanciados, que não levam em conta o conhecimento do setor privado, de modo a realizar uma estimativa de custos compatível com a realidade das atividades de relato de emissões.

Para além das entrevistas com representantes de diferentes setores foi realizada uma devolutiva com os resultados das análises de custo e benefícios, de modo que os participantes opinassem sobre as estimativas e validassem os resultados encontrados. O processo de validação dos custos foi importante para corroborar os métodos adotados e possibilitar o refinamento dos critérios quantitativos e qualitativos para avaliação das opções regulatórias. Igualmente, a avaliação visou minimizar os prováveis conflitos decorrentes dos resultados e possibilitar aos atores (agentes a serem regulados) ter clareza dos dados técnicos e critérios que podem no futuro subsidiar a seleção da melhor opção regulatória pelo tomador de decisão.

2.1 COLETA DE DADOS SETOR PRIVADO

O processo de análise sistemática da atividade de relato de emissões se deu por entrevistas presenciais e semipresenciais com:

- (i) os responsáveis pelo relato de emissões da empresa como um todo e
- (ii) responsáveis por solicitar e controlar os dados coletados na ponta.

Essa análise dupla foi necessária, porque o primeiro grupo de trabalhadores está envolvido na atividade de relato de maneira geral, ou seja, participa de todas as etapas e da sistematização de todos os dados, mas está distante das estratégias de atuação utilizadas na coleta de dados em si. Em contrapartida, o segundo grupo está mais próximo das pessoas diretamente envolvidas no processo produtivo e, por consequência, mais próximo das ações realizadas para a coleta de dados, mas não possui uma visão geral do processo.

Foram consultados representantes de empresas de diferentes setores, a saber: Transporte, Alumínio, Construção, Mineração e Papel e Celulose. **O objetivo:** compreender e sistematizar com maior profundidade as etapas do processo de registro no interior das empresas, mapear os atributos (tipo de setor, porte da empresa, etc.) que impactam o tempo homem-hora (Hr) despendido no setor

¹ Estratégias, conhecimentos, critérios de decisão, modos operatórios reais etc.

privado; bem como compreender qual a estrutura organizacional criada para se obter e relatar as informações.

A escolha das empresas participantes buscou contemplar a maior variedade possível de setores, entretanto, dada a restrição de duração desta etapa do projeto, também foi necessário considerar empresas em que o acesso e a disponibilidade dos profissionais fossem facilitados. Os critérios de escolha estão apresentados abaixo e informações detalhadas sobre histórico e atividades dos pontos central e focal e informações sobre tempo e cargos, para cada setor, estão apresentadas no Produto 2 do Projeto.

Box 1: Critérios de escolha para as empresas participantes da coleta de dados do setor privado

- Empresas que participaram da reunião inicial: essas empresas estariam engajadas nas etapas posteriores do Projeto, por já conhecerem os resultados iniciais e a metodologia a ser utilizada no processo de consulta;
- Empresas de diferentes setores: com o objetivo de contemplar as diferentes realidades e categorias específicas de cada setor;
- Empresas que já realizavam o relato de emissões: por se tratar da metodologia de análise da atividade, é necessário partir de referências que possuem experiência;
- Limite na quantidade de empresas: manter a diversidade de setores, mas, por se tratar de entrevistas mais aprofundadas, consultar um número de empresas possível de ser realizado dentro do cronograma do projeto;
- Disponibilidade do ponto central e focal para entrevistas; pelo limite de tempo para coleta de informações e pela profundidade da metodologia de análise da atividade.

A partir da transcrição e análise dessas entrevistas foi elaborada uma planilha para base do cálculo do custo do relato, considerando o tempo (dias) e o cargo do profissional envolvido em cada etapa do processo de relato e, no caso da etapa “coleta de dados”, para cada categoria. A completude dos demais setores foi feita com base na triangulação de dados a partir de uma especialista em relatos com mais de 10 anos de experiência.

A estrutura organizacional em todas as empresas participantes, de modo geral, se assemelha. O desenho observado contempla uma área na empresa relacionada às questões ambientais/de sustentabilidade, com uma a três pessoas envolvidas, responsáveis pelo relato de emissões da empresa como um todo. Nessa estrutura, não foi contabilizada a gerência, dado que os atores da gestão não estão necessariamente envolvidos diretamente com o relato. A área, além de ser a responsável por grande parte das etapas do relato, também é peça fundamental para a sistematização de todos os dados, para a execução do relato em si e para a elaboração de relatórios externos. Essa área mais geral da empresa conta com o apoio de pontos focais nas suas unidades/plantas, responsáveis por solicitar e controlar os dados coletados na ponta. Essas pessoas estão diretamente envolvidas no processo produtivo/administrativo, como mostra a Figura 1.

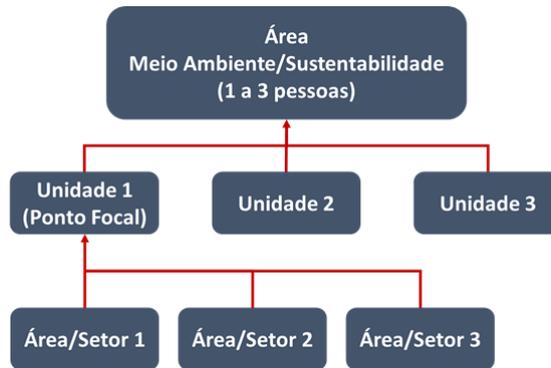


Figura 1: Estrutura organizacional geral das empresas consultadas

Fonte: Elaboração dos autores

Os contatos e entrevistas com representantes de diferentes empresas (setores e portes) permitiram a identificação de sete macro-etapas do processo de relato e, para cada uma dessas etapas, foram mapeados as atividades críticas e os pontos que favorecem e dificultam a atividade de relato como mostra a Figura 2:

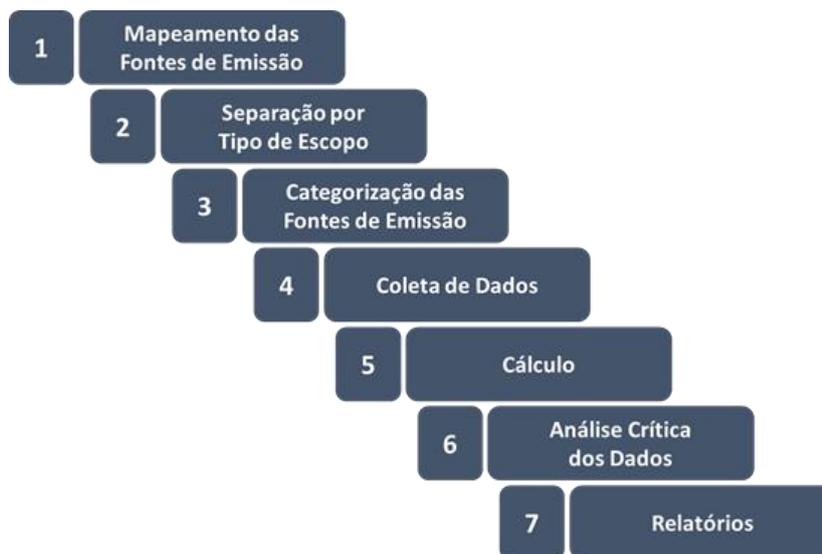


Figura 2: Sete etapas do processo de relato

Fonte: Elaboração dos autores.

Para cada uma dessas etapas, foram mapeadas, junto aos entrevistados, as atividades críticas e feito um levantamento dos pontos que favorecem e que dificultam a atividade de relato.

Etapa 1: Mapeamento das Fontes de Emissão

Consiste em compreender o que será emitido no processo químico pelo insumo, durante a reação até se chegar ao produto final. Essa etapa acontece por meio da visita à empresa e, para se mensurar o tempo despendido nessa etapa, foi considerado o tempo da visita técnica em uma planta típica de cada setor. Algumas variáveis impactam esse tempo, tais como: a complexidade do processo, a presença de um profissional que seja referência técnica na planta e a experiência da empresa em relatar suas emissões.

Etapa 2 e 3: Separação das Fontes de Emissão por Tipo de Escopo (2) e Categorização das Fontes de Emissão (3)

Essas etapas estão diretamente relacionadas ao know-how de inventário, ou seja, o conhecimento sobre os protocolos, guias e definições de escopo 1, 2 e 3. Para o desenvolvimento desses conhecimentos, pode-se considerar o investimento em cursos de capacitação, oferecidos por consultorias e instituições de ensino.

Etapa 4: Coleta de Dados

Etapa mais dispendiosa do relato. Compreende a coleta de dados referentes às fontes de emissão, por isso, está diretamente relacionada à maturidade de gestão dos dados da empresa e à forma como os dados de entrada são registrados. A respeito da gestão de dados, por ser uma atividade não exclusiva ao relato, tomou-se por base exemplos de empresas maduras². Outras variáveis que impactam o tempo dedicado a essa etapa são: (i) a disponibilidade de softwares e sistemas auxiliares; (ii) a correspondência entre a unidade de medida do dado coletado; e (iii) a experiência da empresa em relato de emissões.

Etapa 5: Análise Crítica dos Dados

Uma vez coletados os dados, é comum realizar uma análise crítica. A principal variável de impacto no tempo é o volume de dados. Algumas empresas optam pela verificação externa. Nesses casos, acrescenta-se o custo da contratação de consultorias reconhecidas pelo Inmetro.

Etapa 6: Cálculo do Fator de Emissão

Cálculo do volume das emissões de acordo com o que foi realizado nas etapas anteriores. O cálculo pode ser feito com o auxílio de softwares ou a partir da própria planilha do GHG Protocol. O diferencial, nesse caso, é a experiência do profissional em identificar o que está por trás do cálculo.

Etapa 7: Elaboração de Relatórios

Consiste em uma etapa posterior ao relato de emissões. As empresas reportam e utilizam os dados do relato para diferentes fins, tais como: licenciamentos, remuneração variável, reporte a clientes, entre outros. O impacto no tempo despendido para essa etapa depende da forma como o dado será reportado.

Em suma, a etapa de coleta de dados se destacou pela relevância no aspecto de desprendimento de tempo e investimento por parte das empresas entrevistadas. Para a etapa de elaboração de relatórios, foram levantadas as principais variáveis que impactam a atividade. No entanto, essas variáveis não foram consideradas no cálculo do custo. Isso porque os relatórios são realizados posteriormente ao relato de emissões e são opcionais, por exemplo, em casos de empresas que buscam transparência em seus canais de comunicação, em relação à sustentabilidade.

As empresas entrevistadas possuem similaridades e diferenças importantes entre si no relato de emissões de GEEs, em especial o porte e a maturidade tecnológica/institucional. A diversidade de variáveis encontradas, que impactam o tempo e a construção do relato em cada organização, colocou o desafio de contemplar o máximo de elementos coletados e, ao mesmo tempo, criar um instrumento leve para maior aceitação e participação no preenchimento *a posteriori*.

Assim, para lidar com toda essa complexidade e elaborar um modelo analítico replicável a diversos contextos, em formato de questionário, foi necessário um processo de tradução em que permanecesse forte o núcleo essencial de questões que serviriam de base para um cálculo de emissões mais aderente à realidade e que fosse, também, de simples aplicação. O questionário apresentado no Anexo A serviu de base para a coleta de informações junto às empresas.

² Essa maturidade não está associada ao porte. Uma grande empresa pode não apresentar uma gestão robusta e sistematizada de dados e, em contrapartida, empresas menores podem apresentar maior organização.

2.2 COLETA DE DADOS SETOR PÚBLICO

A escolha pelo Estado de São Paulo como objeto de estudo foi realizada com base nos levantamentos realizados no âmbito do Produto 1 do Projeto PoMuC *Output* 6. Cabe destacar que análise similar foi realizada de forma preliminar para outros estados, a saber: Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais. O Estado de São Paulo foi escolhido por possuir um Sistema de Relato de Emissões de GEE ativo, o maior número de relatos realizados no país, apresentar um Sistema Operacional em funcionamento e dedicado ao Relato de GEE e disponibilidade de acesso aos atores envolvidos. O órgão responsável pela operacionalização do sistema de relato é a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), com equipe formada por 1 Gerente, 1 Analista de Educação Ambiental e 1 Estagiário responsáveis pelo Sistema de Relato de Emissão de GEE do Estado. Essa equipe conta ainda com o auxílio pontual de um funcionário de TI e um funcionário do setor Administrativo, cujo trabalho não justifica a dedicação integral desses profissionais.

O Sistema de Relato do Estado de São Paulo está ativo e em funcionamento, e engloba seis etapas (Figura 3). Em torno de 200 empresas enviam os Relatos de Emissão de GEE anualmente à CETESB. No entanto, devido à política de confiabilidade dos dados, a Companhia não pode disponibilizar acesso às informações relatadas, tais como: nome das empresas, porte, setores, volume de emissão, etc., que possibilitem uma análise mais profunda das características dos dados relatados.

Etapa 1 – CETESB - Preparação do Sistema para o Relato anual incluindo testes

Realizada pela CETESB e consiste em preparar todo o Sistema Operacional para o Relato anual, incluindo testes *online*.

Etapa 2 – CETESB – Divulgação

Divulgação dos prazos para as empresas inserirem os dados no sistema. Essa divulgação é feita na página Web da CETESB, via e-mail para as empresas que já relataram anteriormente e via e-mail para órgãos e empresas parceiras que auxiliam na divulgação.

Etapa 3 – EMPRESAS – Envio dos Dados

Consiste no cadastro dos dados pelas empresas, que é feito totalmente *online* e o acesso é realizado pela página Web da CETESB. A empresa deve acessar por meio do usuário e senha e seguir o preenchimento do formulário com os dados solicitados pela CETESB, tais como: informações cadastrais, setor produtivo, dados de emissões (em toneladas de CO₂ equivalente por ano – tCO_{2e}/ano) e identificar se o inventário é certificado (por terceira parte). Todas essas informações para os escopos 1 e 2. No caso da verificação de terceira parte, as empresas informam se foi realizada a verificação por órgão específico, a CETESB registra essa informação nas suas análises e, internamente, realiza a validação dos dados autodeclarados por meio da memória de cálculo.

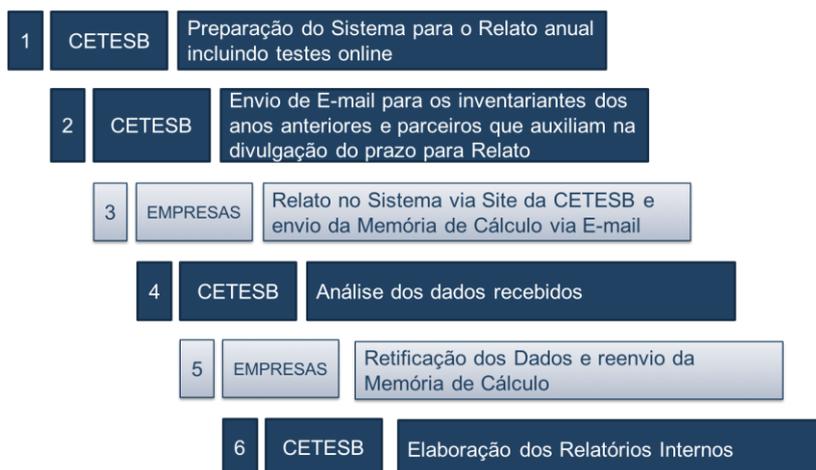


Figura 3: Etapas do Relato de Emissão de GEE do Estado de SP

Fonte: Elaboração dos autores.

Após o preenchimento dos dados online é gerado um comprovante do Envio da Declaração e a empresa deve, conforme Artigo 6º da Decisão de Diretoria, encaminhar por e-mail, informado pela CETESB, a memória de cálculo em planilha aberta.

Etapa 4 – CETESB - Análise dos dados recebidos

Nesse momento são realizadas as seguintes atividades: a análise do relatório interno gerado automaticamente pelo sistema, contendo as informações sumarizadas com base nos dados gerados pelo preenchimento do formulário online das empresas; a separação das memórias de cálculo por tipo de metodologia de cálculo; a análise da memória de cálculo entre completo e incompleto (se falta ou não algum dado conforme dados obrigatórios definidos na Decisão de Diretoria); a separação dos dados entre IPCC ou SAR e o cálculo para transformá-los em uma base de dados semelhante e, por fim, a identificação de discrepâncias por meio da análise da memória de cálculo.

Etapa 5 – EMPRESAS – Retificação dos dados

Prevê a retificação dos dados, na qual a empresa pode corrigir o que foi informado e reencaminhar a memória de cálculo.

Etapa 6 – CETESB – Relatórios Internos

Elaboração de relatórios internos para controle da CETESB incluindo curvas ABC³, gráficos e demais dados que possibilitam analisar o perfil de emissão do Estado de SP.

2.3 MAPEAMENTO DE SIMILARIDADES E DIFERENÇAS DOS ENTES PRIVADOS

As empresas participantes foram analisadas e entrevistadas sobre as sete etapas do relato de emissões de GEE (Figura 2), mas a etapa 6, referente à elaboração de relatório, não foi considerada para cálculo do custo padrão. Além disso, em razão da relevância da etapa de coleta de dados, foram pesquisadas informações sobre todas as categorias de fontes.

Com base em toda a análise da atividade realizada, foram identificados os respectivos cargos e o tempo, em horas, despendido na realização de cada etapa do processo de relato. O mapeamento de

³ Curvas ABC são ferramentas estatísticas baseadas na Regra de Pareto e que permitem a categorização de informações, visando a identificação dos itens de maior importância, impacto ou que demandem mais recursos e que geralmente representam uma pequena proporção do total de itens avaliados. É uma ferramenta útil para o estabelecimento de prioridades.

similaridades e diferenças está consolidado no Quadro 1, dividido em seis categorias principais de análise, e os resultados encontrados subsidiaram a análise de custos.

Quadro 1: Comparação dos resultados observados nos diferentes setores em relação aos principais pontos relacionados ao sistema de relato

Setor Econômico	Estrutura Organizacional	Quantidade de Unidades e Participações Societárias	Ferramentas e Gestão de Dados	Experiência da empresa em Relato de Emissões	Experiência e Capacitação dos Pontos Centrais e Focais	Suporte de Consultoria
Alumínio	Ponto Central (Analista Pleno) + Estagiário + Ponto Focal (Eng.Químico)	4 Unidades Diferentes porcentagens de participação societária.	GHG <i>Protocol</i> e Planilhas Excel.	Relata voluntariamente desde de 2008 (10 anos de experiência).	Ponto Central experiente (4 anos); Treinamento na ferramenta do GHG no primeiro ano.	Não conta com consultoria. Teve esse suporte apenas nos primeiros anos de relato.
Papel e Celulose	Ponto Central (Analista Ambiental) + Eng.Ambiental + Ponto Focal (Analista ou Técnico de Processo)	12 Unidades	GHG <i>Protocol</i> e Planilhas Excel.	Relata voluntariamente desde de 2004 (14 anos de experiência).	Ponto Central com 2 anos de experiência. Treinamento anual dos Pontos Focais	Suporte de consultoria.
Transporte	Ponto Central (Analista Ambiental) + Estagiário Eng.Ambiental + Ponto Focal (Operacional)	16 Unidades	<i>Software</i> .	Relata voluntariamente desde de 2011 (7 anos de experiência).	Ponto Central experiente. Treinamento dos Pontos Focais em novas unidades.	Suporte de consultoria.
Mineração	Ponto Central (Eng.Química) + Ponto Focal (Operacional)	Cerca de 80 Unidades Diferentes porcentagens de participação societária.	Desde 2015 o relato é feito totalmente por um <i>software</i> customizado.	Relata voluntariamente desde de 2008 (10 anos de experiência).	Ponto Central com 9 anos de experiência.	Suporte de consultoria.

Fonte: Elaboração dos autores.

A partir do quadro, podemos observar que:

- 1) As **Estruturas Organizacionais** dos setores são muito similares, tendo-se: um ponto central, responsável por consolidar todas as informações recebidas e realizar o relato de emissões; pontos focais localizados nas unidades e responsáveis pela cobrança dos dados e das evidências; estagiários que dão apoio ao processo; e pessoas que já são responsáveis pela gestão de dados específicos das áreas onde trabalham (por exemplo, pessoas ligadas ao

administrativo que fazem a digitalização das contas de energia com o consumo do mês e enviam aos pontos focais). Essa estrutura mostra que, ao mesmo tempo em que é necessário a centralização da execução do relato por um determinado setor da empresa, é importante que atores que estão na ponta do processo participem, fornecendo dados mais confiáveis e agilizando o processo do relato. Esses atores não fazem parte do cálculo de custo, pois realizam atividades que já são da sua rotina de gestão de dados. Os pontos focais também se mostraram importantes no relato, pois realizam a cobrança de informações, compreendem o processo produtivo em profundidade e têm o histórico de mudanças que podem alterar o relato (acrescentar ou retirar determinada categoria).

Essa estrutura dos setores atende bem ao relato de emissões. O desafio enfrentado pelos setores responsáveis pelo processo está mais no engajamento dos atores que estão na ponta (por exemplo, o administrativo que envia evidências necessárias) em ver a importância do relato. Os participantes entrevistados relatam que o licenciamento ambiental, por ser obrigatório, apresenta maior engajamento quando comparado ao relato. Alguns chegaram a afirmar que a obrigatoriedade do relato poderá facilitar a participação desses atores.

- 2) A **Quantidade de Unidades** e as **Participações Societárias** já apresentam maior diferença entre os setores. A mineração destaca-se pelo maior número de unidades (chega a 80), sendo que os portes das unidades são diferentes entre si. Os setores de papel e celulose e de transporte apresentam maior semelhança no número de unidades entre si, tendo o primeiro 12 e o segundo 16, mas grande diferença quando comparado à mineração. Isso mostra que o setor de mineração, no Brasil, apresenta uma peculiaridade quando comparado a outros setores, destacando-se pela difusão de unidades em diferentes estados do país. Isso faz com que a estruturação dos dados tenha que ser mais robusta e precise de apoio tecnológico para auxiliar no processo. O setor de alumínio foi o que apresentou o menor número de unidades de uma mesma empresa, o que não significa que o volume de dados seja menor, pois isso depende também dos portes das unidades.
- 3) As **Ferramentas e Gestão de Dados** apresentam um alto impacto na atividade de relato. Os setores com maior número de unidades (Transporte e Mineração) possuem um *software* para dar apoio no processo e os usuários reconhecem a sua importância para centralização e organização dos dados no relato. Porém, o investimento nessas ferramentas também está atrelado ao volume de dados e ao porte das empresas, posto que o desenvolvimento e a manutenção das ferramentas (em especial, aquelas customizadas para as empresas) podem apresentar um custo mais alto, principalmente na etapa de customização. O investimento é visto como benefício quando o uso de planilhas de Excel é inviável, dado o alto volume de trabalho gerado aos atores e o risco de perda de confiabilidade dos dados e seu armazenamento seguro. Os setores que fazem uso de *softwares* específicos para o relato, e contam com ferramentas que “conversam” com esses programas para viabilizar o cruzamento de informações, são: transporte e a mineração. São também os setores com maior número de unidades, com destaque para a mineração com 80 unidades distribuídas no Brasil. Assim, a análise do investimento em ferramentas de suporte e de gestão de dados depende do porte, da experiência da empresa em relato e do volume de dados relacionados às emissões de GEE.
- 4) A **Experiência da Empresa em Relato de Emissões** impacta diretamente no tempo de execução do processo de relato, pois auxilia na consolidação da estrutura organizacional e no retorno da experiência para construção de ferramentas e fluxos de processos que apoiem os atores no processo. É importante destacar que a experiência da empresa é diferente da experiência dos atores. Enquanto a primeira impacta no contexto organizacional e técnico criado para o relato, a segunda impacta o tempo de execução das atividades. Porém, essas experiências interagem diretamente entre si, posto que uma estrutura organizacional e técnica mais madura irá favorecer o processo de aprendizagem dos atores no processo e o

desenvolvimento de competências para o relato. Além disso, a organização do trabalho e a gestão dos dados impactam na própria condução do processo de aprendizagem dos novatos. Os setores possuem diferenças significativas entre si. Além do tempo de experiência, deve-se levar em consideração as especificidades do contexto no qual a experiência se desenvolveu.

- 5) A **Experiência e a Capacitação dos Pontos Centrais e Focais** impactam diretamente no tempo de execução do processo de relato. Todos os atores consultados possuíam mais de um ano de experiência na execução das atividades tocantes ao relato de emissões. Mesmo apresentando diferenças entre si, todos os atores consultados, dos quatro setores pesquisados, manifestaram a mesma opinião em relação ao impacto da experiência no tempo de execução do processo de relato. Eles consideram que a grande diferença no tempo se dá quando se compara o primeiro ano com os anos seguintes. Assim, ao estimar os custos, deve-se considerar um maior investimento para os primeiros anos, tanto pelo impacto da falta de experiência da empresa, quanto pela falta de experiência dos pontos central e focal.
- 6) O **Suporte de Consultoria** mostrou-se essencial no início do relato, em todos os setores. Apenas o setor de alumínio, atualmente, não conta com o apoio de consultorias especializadas. Durante as consultas, os atores referiram o importante papel da consultoria para a agilidade e confiabilidade do processo de relato nos primeiros anos, bem como para o decurso da aprendizagem dessa atividade.

Dada a complexidade das relações entre as características das estruturas organizacionais observadas, a análise realizada possibilitou tornar os elementos de desenho propostos para o sistema de relato mais aderentes à realidade de implantação. Por exemplo, a análise permitiu determinar o custo médio da carga administrativa para adequação a uma dada regulação e, também, apontar a variabilidade de esforço, técnicas, e competências necessárias para realizar os processos, obtendo assim, um nível maior de especificidade dos custos, de acordo com o setor e opção regulatória.

Visto que o tempo necessário para o relato varia substancialmente de acordo com o número de plantas de uma empresa, os recursos disponíveis para suporte e as diferentes fontes de emissão dos processos produtivos, calculou-se separadamente o tempo disponibilizado para o mapeamento das fontes de emissão (Etapas de 1 a 3), coleta de dados (Etapa 4) e cálculo e análise crítica dos dados (Etapas 5 e 6). A separação em etapas mostrou-se necessária, pois a estrutura organizacional construída por cada empresa considera as especificidades inerentes aos processos produtivos, que impactam nas estimativas de custo-benefício de determinadas escolhas (como, por exemplo, no investimento em *softwares*), bem como a maturidade institucional e o porte.

Por essa, razão, não se pode afirmar que exista uma única maneira de fazer o relato ou uma única estrutura favorável à sua execução. O estudo nos fornece indícios de que existem diferentes contextos organizacionais estruturados para o relato, que consideram a combinação das variáveis presentes nas empresas (destaca-se as principais no Quadro 1).

Dessa forma, os resultados encontrados no mapeamento de similaridades e diferenças dos agentes privados contribuiu e representa um diferencial para subsidiar a análise dos custos para implantação de um sistema nacional de relato de gases de efeito estufa (PNR-GEE) uma vez que possibilitou:

- (i) compreender e sistematizar com maior profundidade as etapas internas do processo de registro das empresas, e
- (ii) identificar os atributos organizacionais (tipo de setor, ferramentas de suporte, porte da empresa, etc.) que impactam no tempo despendido para realizar o registro de emissões de gases de efeito estufa (GEE) pelo agente privado (mensurado em “dias/empregado(a)”).

3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AIR SELECIONADA COM BASE NOS DADOS COLETADOS

Para a Avaliação do Impacto Regulatório (AIR) do PNR-GEE foram considerados quatro tipos de análise com base nas propostas dos manuais de AIR fornecidos pelos governos do Brasil, Reino Unido, Estados Unidos, União Europeia e Austrália e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Destacam-se: análise de custo-padrão, análise de custo-efetividade, análise de risco e análise de multicritério (AMC). A seguir, serão apresentados os resultados das estimativas para os custos e benefícios.

Cabe lembrar que a metodologia de custo padrão visa quantificar os custos de transação provindos das diferentes opções do PNR-GEE a partir do ponto de vista do agente econômico individual a ser regulado. Para isso, o modelo calculou quanto custaria aos agentes regulados o trabalho de identificação, transmissão e análise das informações requeridas pela regulação. A Análise de Custo-Efetividade comparou os custos com a cobertura das emissões de Gases de Efeito Estufa proporcionada por cada opção regulatória. Em contrapartida, foram estimados os potenciais benefícios da regulação relacionados à proteção das exportações quanto a uma possível perda de mercado devido a adoção de barreiras tarifárias e não tarifárias em jurisdições que adotam precificação de carbono e sua contribuição para avaliação da eficácia no uso dos recursos públicos (subsídios e gastos tributários). Por fim, será aplicada uma análise multicritério a qual considera os fatores qualitativos e quantitativos de modo conjunto e transparente para avaliação das diferentes opções de regulação.

3.1 ANÁLISE DA COBERTURA DAS EMISSÕES

A associação entre as emissões e os setores serve de base para as estimativas de cobertura das emissões por nível de agente e, também para subsidiar as análises de custo-efetividade. O primeiro detalhamento realizado consiste na compilação das estimativas das emissões detalhadas por setores econômicos. Para isso foram compiladas as emissões oriundas de diversas bases de dados disponíveis. A principal fonte de dado foi o inventário nacional. Para conseguir maior nível de detalhamento também foram utilizadas estimativas setoriais disponíveis no inventário nacional e estimativas desenvolvidas no contexto do projeto PMR Brasil.

A metodologia adotada permite estimar para cada um dos setores suas emissões (Tabela 1). O número de estabelecimentos existentes e seu respectivo número de empregados é o ponto de partida para realizar a associação entre as emissões e o número de agentes econômicos por setor.

Tabela 1: Emissões (mil tCO₂e) dos setores estudados

Setor	2006	2007	2008	2009	2010
Cimento	25.653	28.645	31.578	32.976	35.907
Alumínio	8.286	8.406	8.272	7.229	7.410
Química	24.799	19.783	18.246	17.801	17.437
Ferro e Aço	43.195	47.091	47.320	37.180	45.351
Papel e Celulose					5.747
Cal	7.365				8.098
Vidro	1.498	1.372	1.248	1.403	1.543
Alimentos	74.516	78.843	76.163	79.619	85.293
Petróleo e Gás - Refino e Extração	981	1.112	1.119	1.087	1.147
Mineração	52	62	59	46	54

Setor	2006	2007	2008	2009	2010
Termelétricas	405	446	544	559	859
Resíduos	47.974	49.348	50.142	51.419	54.127
Agricultura	157.990	161.899	164.626	167.122	172.754
Florestal					-166.930
Transporte Terrestre	127.773	131.881	136.931	134.781	151.481
Transporte Aéreo	6.563	7.220	7.325	8.330	9.751
Frigorífico - Abate de Bovinos	234.402	222.033	225.336	229.068	234.318

Fonte: Elaboração própria a partir de MCTIC (2016), Ministério da Economia e Banco Mundial (2018).

A distribuição do número de empregos por setores de atividade serve de *proxy* para a distribuição das emissões entre as unidades, pois não existem dados disponíveis sobre a quantidade de emissões por unidade. O número de empregos por tamanho do estabelecimento é uma base que abrange todos os setores o que permite uma análise homogênea de todos os setores disponíveis (Tabela 2). A partir da distribuição do número de empregos por tamanho do estabelecimento é possível construir as matrizes dos agentes econômicos por limiar de emissão e verificar em que limiar se concentram o maior número de relatantes (Tabela 3).

Tabela 2: Distribuição do número de empregos por setores estudados, segundo tamanho de estabelecimento por faixa de número de empregos

Setores	Tamanho do estabelecimento (por faixa de número de empregos)								
	1-4	5-9	10-19	20-49	50-99	100-249	250-499	500-999	Mais de 1000
Cimento	395	620	897	3.361	5.264	20.156	27.951	9.698	-
Alumínio	1.926	3.223	6.458	13.418	10.742	13.423	11.641	11.074	57.995
Química	32.586	53.263	97.191	180.024	198.944	255.131	206.629	117.229	110.575
Ferro e Aço	16.159	28.472	54.397	108.357	102.203	144.355	162.509	162.980	425.162
Papel e Celulose	14.630	26.684	48.701	94.743	101.397	167.958	169.186	136.378	49.947
Cal	1.531	3.571	6.063	10.127	7.405	6.661	4.300	532	-
Vidro	2.091	3.678	7.993	17.283	19.027	42.291	29.526	30.152	15.251
Alimentos	177.806	255.690	353.033	553.693	487.751	826.709	812.435	927.054	2.611.820
Petróleo e Gás	935	1.644	2.627	6.640	11.063	23.995	30.285	44.941	117.167
Mineração	30.891	45.165	76.885	120.975	85.595	66.902	56.995	80.932	128.307
Termelétricas	9.919	17.309	23.436	44.226	51.063	82.534	47.196	71.390	219.932
Resíduos	19.127	24.824	41.183	69.118	64.391	91.739	81.567	95.038	326.304
Agricultura	1.808.417	888.288	785.592	781.753	514.657	547.473	332.294	306.525	531.149
Florestal	35.423	35.642	55.600	90.727	85.831	113.849	95.526	67.819	36.892
Transporte Terrestre	432.167	374.859	498.576	841.506	711.871	923.417	881.818	916.898	937.061
Transporte Aéreo	2.846	5.056	8.464	22.372	23.288	38.846	31.293	35.343	108.304
Frigorífico - Bovinos	586	1.096	1.784	4.675	6.160	14.570	21.644	26.248	29.339

Fonte: Elaboração com dados do Ministério do Trabalho e Emprego.

Tabela 3: Distribuição dos agentes econômicos em matrizes por limiar de emissões (mil tCO₂e)

Setores	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	> 100	Total
Cimento		15	6	7	11	11	9	7	69	135
Alumínio	68	133	48	30	16	12	5	5	11	328
Química	5.593	2.064	415	136	108	58	18	9	6	8.407
Ferro e Aço	143	242	133	56	60	78	36	15	80	843
Papel e Celulose	3.098	695	141	64	41	23	2			4.064
Cal	32	115	96	49	62	39	16	10	10	429
Vidro	497	180	44	15	12	6	1			755
Alimentos	33.320	6.113	956	367	383	325	118	55	122	41.759
Petróleo e Gás	284	169	81	39	48	70	28	11	77	807
Mineração	5.552	1.046	76	24	24	23	6		5	6.756
Termelétricas	956	1.020	231	113	101	85	25	7	45	2.583
Resíduos	1.972	1.787	417	182	143	125	50	25	88	4.789
Agricultura	4.153.603	64.292	5.730	1.523	1.010	656	143	58	181	4.277.196
Florestal										
Transporte Terrestre	66.469	14.703	2.416	759	653	535	196	95	143	85.969
Transporte Aéreo	296	285	100	34	32	30	12	3	17	809
Frigoríficos - Bovinos			140	95	126	161	77	64	238	901
TOTAL	4.271.883	95.859	11.030	3.493	2.830	2.237	742	364	1.092	4.386.530

Fonte: Elaboração com dados do Ministério da Economia.

Para a pecuária, um dos principais setores em participação sobre as emissões brasileiras, foi desenvolvida uma metodologia de análise da efetividade que se ajusta aos resultados do projeto PMR. No PMR, o melhor ponto de regulação para implantação de políticas de precificação de carbono foram os frigoríficos. Para isso, foram utilizados dados da RAIS de 2016 para o setor; visando identificar o porte dos frigoríficos em relação ao número de funcionários.

3.2 ANÁLISE DE CUSTO-PADRÃO

Um dos elementos centrais para a elaboração de AIR é a análise de custos, que visa identificar, de modo *ex ante* (isto é, antes da implementação da política), os gastos de agentes públicos e privados para a implementação e a operacionalização de uma opção regulatória.

A Metodologia de Custo Padrão (MCP) tem como foco estimar, de modo simplificado, a carga administrativa que o agente econômico deverá absorver para se adequar à regulação. É possível considerar esse modelo também para estimar os custos que devem ser absorvidos pelo ente regulador para validar os dados submetidos pelos agentes privados. Nesse sentido, parte dos processos necessários para a adequação a eventuais novas regulações deve ser mapeada para fins de contabilização dos custos privados.

A MCP parte do princípio de que não são os produtos que consomem recursos na organização; as atividades são as responsáveis por gerar custos. A partir da identificação do custo das atividades e do seu papel na geração de bens e serviços, é possível, portanto, estimar, de modo mais preciso, o custo individual dos mesmos. Por meio da taxa de emprego de diferentes atividades na geração de

bens e serviços, pode-se, ainda, realizar uma comparação entre o custo da atividade e o valor que ela adiciona ao produto (SCM, 2004).

A MCP estabelece que o cálculo da carga administrativa do PNR-GEE deve levar em consideração o custo composto pela multiplicação das horas trabalhadas para cumprir a regulação (H) multiplicadas pelo salário dos profissionais envolvidos (S). A esta estimativa deve-se somar o custo com a aquisição de equipamentos (A) e outros custos adicionais (E). Por sua vez, o custo total deve ser multiplicado pela população (P) composta pelo número de agentes econômicos com a obrigação de reporte (N) vezes a frequência do reporte (F), como apresentado na Figura 4.

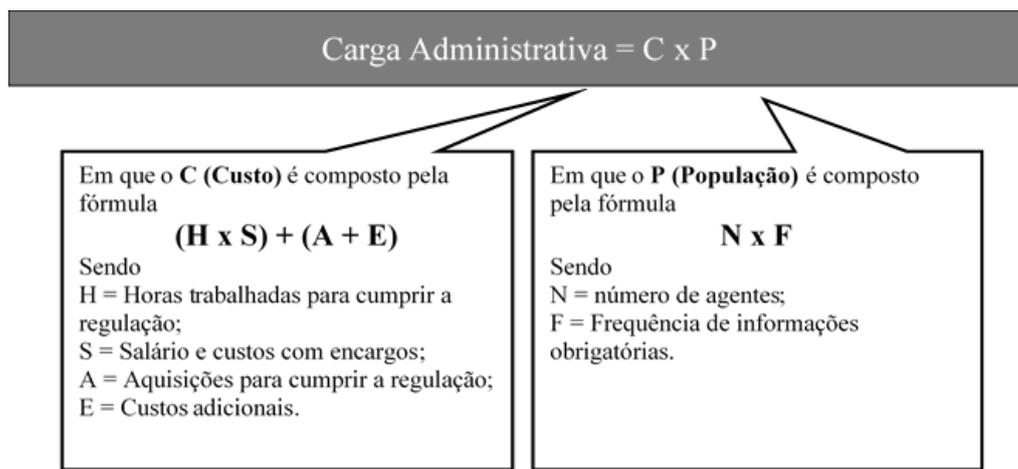


Figura 4: Cálculo da Carga Administrativa na implantação de uma regulação (World Bank, 2010)

Fonte: Elaboração dos autores.

Por meio da metodologia análise do trabalho, passou-se a buscar, de modo mais detalhado, a compreensão da variabilidade do trabalho e do emprego do conhecimento prático e tácito no processo produtivo. A aplicação deste método demandou a imersão no ambiente de trabalho, a observação direta dos profissionais envolvidos no processo produtivo e entrevistas complementares. Para o presente trabalho, foi aplicada em empresas com experiência em compilação e relato de inventários corporativos de GEE e em órgãos ambientais estaduais com programas voluntários e obrigatórios de registro. Em ambos os casos, foram analisadas as atividades e as informações necessárias para registro de inventários corporativos.

Por fim, estimaram-se o perfil dos profissionais e o tempo por eles empregados em suas atividades na realização de inventários corporativos, bem como as atividades realizadas por parte dos órgãos estaduais. Conjugada à essa análise, foi usada também como abordagem a consulta a uma especialista de domínio. Foram realizadas entrevistas com uma analista com experiência em relatos de emissões com o objetivo de obter informações sobre as variáveis envolvidas no processo de relato de emissões em empresas, bem como de levantar especificidades de diferentes setores, portes e organizações.

3.2.1 CUSTO DO SETOR PÚBLICO

O custo relativo aos gastos para operacionalização do Sistema de Relato do setor público foi estimado a partir do mapeamento das experiências dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais em programas de relato de GEE no nível de agentes econômicos (Produto 1). Optou-se por tomar como referência o estado de São Paulo. Esta escolha justifica-se por São Paulo possuir sistema de relato de emissões de GEE ativo e o maior número de relatos realizados no país, além de

apresentar um sistema administrativo-operacional em funcionamento. O órgão responsável pela operacionalização do sistema de relato é a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição.

Por meio da análise do trabalho, verificou-se que as pessoas da equipe responsável podem ser divididas de acordo com as seguintes responsabilidades:

- **Ponto focal:** analista de educação ambiental, responsável por desenvolver a maior parte do trabalho operacional;
- **Gerente da divisão:** analista ambiental, responsável por gerenciar o programa de relato e realizar a análise crítica dos dados coletados.
- **Suporte:** estagiário de Engenharia Ambiental, responsável por auxiliar o ponto focal e o gerente nas tarefas relativas ao relato de emissão de GEE.

Esses profissionais trabalham em jornadas de 8 horas diárias e 160 horas mensais. Entre os meses de julho e janeiro, são realizadas as tarefas referentes ao relato de emissão de GEE do estado. Nos demais meses do ano, são executadas algumas demandas pontuais que não representam um volume substancial de horas a serem registradas na análise da atividade.

Ainda por meio da análise da atividade, foi possível identificar as etapas de realização do relato de emissões de GEE do estado de SP, bem como conhecer as atividades pertinentes a cada etapa. Em seguida, foi mensurada a quantidade de horas e dias relacionada a cada atividade. Na Tabela 4, são apresentados os dados para cálculo de hora/empregado nas etapas numeradas de 1 a 6 e são elencadas as principais variáveis que impactam no tempo das atividades para cada etapa profissional. Observa-se que, para um relato de emissões de GEE, são usadas cerca de 6 horas e 46 minutos anuais.

Tabela 4: Etapas de análise dos relatos de GEE submetidos pelas empresas para a CETESB

Etapas do Processo/Categorias			Ator 1 Ponto Central e/ou Focal		Ator 2 Suporte		Ator 3 Gerente	
			Tempo (h)	Cargo	Tempo (h)	Cargo	Tempo (h)	Cargo
1	Preparação do relato anual	Reunir com equipe de TI	0,12	Analista de Educação Ambiental	0,12	Estagiário	0,072	Analista Ambiental
		Testar o programa	0,096	Analista de Educação Ambiental	0,096	Estagiário	0,072	Analista Ambiental
2	Contato com relatantes anteriores	Enviar e-mails informando sobre os prazos de relato	0,024	Analista de Educação Ambiental	0,024	Estagiário		Analista Ambiental
3	Recebimento dos dados	Arquivar planilhas de cálculo nas pastas correspondentes	0,96	Analista de Educação Ambiental		Estagiário		Analista Ambiental
		Auxiliar nos processos de preenchimento e demais dúvidas		Analista de Educação Ambiental		Estagiário	0,576	Analista Ambiental
		Auxiliar no processo de preenchimento e arquivamento		Analista de Educação Ambiental		Estagiário		Analista Ambiental
4	Análise dos dados	Analisar relatório sumarizado com os dados gerados pelo preenchimento do formulário online das empresas	0,192	Analista de Educação Ambiental	0,192	Estagiário	0,288	Analista Ambiental
		Separar memórias de cálculo por tipo de metodologia	0,192	Analista de Educação Ambiental	0,192	Estagiário		Analista Ambiental
		Analisar memória de cálculo entre completo e incompleto	0,17	Analista de Educação Ambiental		Estagiário		Analista Ambiental
		Verificar cálculo utilizado pela empresa (se conforme IPCC ou SAR)	0,17	Analista de Educação Ambiental		Estagiário		Analista Ambiental

Etapas do Processo/Categorias			Ator 1 Ponto Central e/ou Focal		Ator 2 Suporte		Ator 3 Gerente	
			Tempo (h)	Cargo	Tempo (h)	Cargo	Tempo (h)	Cargo
		Identificar discrepâncias e avaliar se possui validação de terceira parte	0,17	Analista de Educação Ambiental	0,68	Estagiário	0,408	Analista Ambiental
5	Retificação de memórias de cálculo e dados informados no sistema	Receber e analisar de memórias de cálculo retificadas	0,17	Analista de Educação Ambiental		Estagiário		Analista Ambiental
		Solicitar retificação de memórias de cálculo (para as caracterizadas como incompletas)	0,096	Analista de Educação Ambiental	0,096	Estagiário		Analista Ambiental
6	Relatórios internos	Elaborar gráficos e planilhas para relatórios internos	0,24	Analista de Educação Ambiental	0,24	Estagiário	0,072	Analista Ambiental
		Apresentar dados obtidos com o inventário de GEE do estado de SP		Analista de Educação Ambiental		Estagiário	0,072	Analista Ambiental
Total por Ator			2,6	Analista de Educação Ambiental	2,6	Estagiário	1,56	Analista Ambiental
TOTAL			6,76					

Fonte: Elaboração dos autores.

Além da estimativa de horas, faz-se necessário conhecer também o salário mensal e a jornada de trabalho dos funcionários para se calcular o custo total. Com base nos salários mensais da equipe responsável pela emissão (Tabela 5), incluindo o pagamento do 13º salário dos membros da equipe, e nas horas levantadas na análise da atividade (Tabela 4), estima-se o custo anual para operacionalização do relato em R\$ 51.740,00, considerando 200 relatos anuais, conforme números identificados na análise da atividade.

Dessa forma, a partir dos parâmetros indicados anteriormente, pode ser estimado um custo anual por relato de emissões de GEE de aproximadamente R\$ 259 para validação e processamento de relatos por parte do ente público. Vale destacar que, seguindo a Metodologia de Custo Padrão, foram consideradas somente as atividades diretamente ligadas à validação dos relatos de GEE. Não foram estimados, portanto, os custos dos setores que apoiam indiretamente a análise dos relatos (setor jurídico, recursos humanos, logística, etc.).

Tabela 5: *Atores, Cargos e Salários – Inventário Cooperativo de GEE do Estado de SP*

Tipo	Característica	Cargo	Salário mensal
Ator 1	Ponto Central e/ou Focal	Analista de Educação Ambiental	R\$ 6.000
Ator 2	Suporte	Estagiário	R\$ 920
Ator 3	Gerente	Analista Ambiental	R\$ 15.000

Fonte: *Elaboração dos autores.*

A criação de um PNR-GEE demandará também o desenvolvimento de um sistema de informação por meio do qual os agentes privados submeterão os relatos e que apoiará a validação das informações enviadas pelo setor público. Para calcular o custo do sistema, tomou-se como base a estimativa realizada pelo GVCes, que se baseia na experiência do Estado da Califórnia na construção de um sistema similar. Segundo o GVCes (2013), o desenvolvimento do sistema teria o custo de R\$ 1,2 milhões.

3.2.2 CUSTO DO SETOR PRIVADO

Para estimar o custo do PNR-GEE para o setor privado partiu-se do pressuposto de que não será exigida das empresas a aquisição de equipamentos para medições diretas das fontes de emissão de GEE. E, mesmo que o mercado ofereça uma variedade de *softwares* que facilitam o processo de análise e o cálculo das emissões de GHG corporativas, pressupõe-se que o sistema de registro que será desenvolvido pelo governo para o PNR-GEE irá fornecer funcionalidades similares, tornando, assim, desnecessária a aquisição desses produtos, de maneira que o custo dos componentes A e E da fórmula (Figura 4) serão iguais a zero para o setor privado, sendo que o custo de desenvolvimento do sistema de relato será absorvido pelo setor público.

Ao mesmo tempo, tendo em vista as análises presentes nos Produtos 1 e 2, adotou-se a premissa de que o relato deverá ser realizado anualmente. Desse modo, as variáveis que precisam ser estimadas para o cálculo da carga administrativa da regulação são o tempo em empregado(a)s/hora que será dedicado ao relato de GEE, o salário da equipe e o número de agentes econômicos envolvidos.

Visto que o tempo necessário para o relato varia substancialmente de acordo com o número de plantas de uma empresa, calculou-se separadamente o tempo necessário para o mapeamento das fontes de emissão (fases 1-3), para a coleta de dados (fase 4) e para o cálculo e a análise crítica dos dados (fases 5-6).

Tabela 6: *Periodicidade e base de cálculo das fases de elaboração do relato de GEE no nível do agente econômico*

N.	Fase	Frequência	Base de cálculo
1	Mapeamento das Fontes de Emissão	Cada 1-3 anos	Por agente econômico
2	Separação por Tipo de Escopo		
3	Categorização das Fontes de Emissão		
4	Coleta de Dados	Anual	Por planta
5	Cálculo		Por agente econômico
6	Análise Crítica dos Dados		

Fonte: Elaboração dos autores.

A fim de complementar e generalizar os resultados da análise do trabalho para todos os setores, foi realizada consulta com uma especialista de domínio (NIAZI et al., 2006), para estimar os tempos das diferentes etapas do relato para todos os setores utilizando os mesmos questionários aplicados às 5 empresas consultadas e para considerar as diferenças entre os setores, principalmente o levantamento de fontes de emissão que fazem parte ou não da atividade principal de cada setor, tendo em vista a diferença em termos de esforço adicional.

Também se solicitou à especialista que estimasse a periodicidade com que as atividades de mapeamento das emissões, separação por tipo de escopo e categorização das fontes de emissão normalmente são realizadas em cada setor. A necessidade de tal estimativa se justifica pelo fato de que alguns setores (como o setor químico, por exemplo) tendem a adquirir novos maquinários e mudar o arranjo produtivo com maior frequência, enquanto outros (como o setor de transportes) são mais estáveis.

Tabela 7: *Periodicidade com que as atividades de mapeamento das emissões, separação por tipo de escopo e categorização das fontes de emissão normalmente são realizadas em cada setor*

Macro setor	Setor	Ciclo de atualização mapeamento (anos)
Indústria Transformação	Cimento	3
	Alumínio	2
	Química	1
	Ferro e Aço	1
	Papel e Celulose	2
	Cal	3
	Vidro	3
	Alimentos e Bebidas	1
	Petróleo (Refino)	1
Extrativo Mineral	Petróleo (Extração)	2
	Mineração	3
Energia	Geração de Energia com Termoelétricas	3
	Gás Natural	3
Saneamento	Resíduos (Tratamento de resíduos e efluentes)	3
Agropecuária	Agropecuária	1
Transporte	Transporte (aéreo e terrestre)	3

Fonte: Elaboração dos autores.

Por fim, foram integrados os resultados obtidos por meio da análise do trabalho nas empresas citadas e as estimativas da especialista de domínio para todos os setores. Pela comparação entre as estimativas de tempo que resultaram das duas abordagens, observou-se que as estimativas realizadas com base na análise do trabalho são, em média, duas vezes maiores do que as indicadas pela especialista de domínio. Considerando que a primeira gera dados muito acurados por realizar um levantamento sistemático do tempo de todos os profissionais envolvidos na atividade de relato, optou-se por corrigir as estimativas da especialista de domínio para os demais setores com base nesse multiplicador.

Após calcular e ajustar o tempo para realização das diferentes etapas do relato, foi possível calcular o seu custo com base nos salários dos diferentes perfis de profissionais envolvidos na atividade. Para isso, foram utilizados os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2016, do Ministério da Economia.

No decorrer da análise, foi constatado que atuam na realização de inventários de GHG corporativos profissionais com diferentes formações, como: engenheiros químicos, químicos, analistas de gestão ambiental, analistas de frotas, engenheiros de saúde e segurança do trabalho, estagiários nas áreas de engenharia e técnicos administrativos. A partir dos perfis encontrados nas empresas e da base da RAIS, esses profissionais foram categorizados como profissionais das ciências exatas, físicas e da engenharia, com curso superior e nível técnico.

Como os dados sobre estagiários não são reportados à RAIS, foi considerado o valor de R\$ 954 mensais (o salário mínimo vigente em 2018) para a bolsa-auxílio. Em todos os casos, foi considerada uma jornada de 8 horas por 20 dias ao mês para os empregados e de 6 horas por 20 dias para o estagiário (Tabela 8). No cálculo do custo final, foi considerado também o custo do 13º salário para os empregados com curso superior e nível médio, o que elevou o custo com salários em 8%.

Tabela 8: Salário médio da equipe envolvida no relato de GEE dos agentes privados

Cargo	Salário (R\$ por mês)	Salário com 13º (R\$ por dia)
Curso superior	8.570	464
Técnico de nível médio	3.657	198
Estagiário	954	47
Salário médio	7.244	424

Fonte: Elaboração dos autores.

Observou-se que, devido ao fato de que a maioria das horas dedicadas ao relato são de trabalho de profissionais com curso superior – em relação aos de nível técnico e estagiários –, o custo médio de um mês de trabalho da equipe de relato aproxima-se do custo do profissional com curso superior. Dessa forma, esse valor foi tomado como base para calcular, a partir dos tempos estimados por atividade e setor, os custos privados para a elaboração dos relatos de GEE.

A seguir, a

Tabela 9 apresenta o custo médio do relato de GEE no nível do agente econômico por fase. É possível notar que os custos refletem a complexidade e a diversidade das fontes de emissão principais nos diferentes setores. As estimativas de custo refletem a maior quantidade de profissionais envolvidos na etapa de coleta de dados, a dificuldade em se obter as informações e o número de fontes de emissão de cada setor.

Em consequência disso, o relato de empresas de transporte cujas emissões são provenientes majoritariamente da queima de combustíveis fósseis possui custos de mapeamento, coleta de dados e cálculo/reportes baixos, enquanto as empresas dos setores de Química e Refino de Petróleo e Gás e Mineração apresentam custos substancialmente maiores. Uma justificativa para tal diferença de custos é o fato de as informações coletadas nestes últimos setores não fazerem parte do *core*

business das organizações. O setor de mineração, por exemplo, apesar de ter a mudança do uso do solo como uma fonte importante de emissões, não tem necessidade de coleta destes dados como parte da atividade econômica principal das empresas. Já no setor de transporte, a quantidade de combustível consumida no processo produtivo é um dado central para a gestão do negócio, o que facilita, de maneira geral, a coleta e o reporte.

Tabela 9: Custo médio do relato de GEE no nível do agente econômico por fase

Setor	Mapeamento (R\$)	Coleta de dados (R\$)	Cálculo/Reporte (R\$)
Cimento	1.767	12.808	12.367
Alumínio	6.963	7.858	3.024
Química	7.067	19.433	17.667
Ferro e Aço	5.300	13.250	14.133
Papel e Celulose	1.857	26.493	4.642
Cal	1.767	12.808	8.833
Vidro	1.767	11.925	8.833
Alimentos e Bebidas	5.300	13.692	8.833
Petróleo e Gás – Refino e Extração	7.067	17.225	17.667
Mineração	928	8.820	20.426
Termelétricas	1.767	11.042	8.833
Resíduos	1.767	18.992	8.833
Agricultura	5.300	22.525	12.367
Florestal	3.669	15.592	3.057
Transporte Terrestre	309	9.947	1.393
Transporte Aéreo	309	9.947	1.393
Frigorífico - Abate de Bovinos	5.300	13.692	8.833
Média	3.424	14.473	9.478

Fonte: Elaboração dos autores.

Cabe destacar que a estimativa de tempo e custos relativos à coleta de dados (fase 4) foi realizada no nível da planta. Foi considerado como um agente econômico todos os CNPJs que compartilham a mesma raiz (i.e. os primeiros 8 números do CNPJ antes do “/”) obtidos através dos microdados da RAIS.

Para calcular o número médio de filiais por setor e faixa de número de empregados foi considerado o número de CNPJs vinculados à mesma raiz. Essa informação, por sua vez, foi utilizada como multiplicador do custo da fase de coleta de dados por setor e faixa de número de empregados. Assim, obteve-se neste trabalho um resultado mais preciso do que estimativas presentes em outros estudos sobre custos de relato de GEE, nos quais as empresas são separadas em faixas de tamanho (pequenas, médias e grandes), porém sem considerar as particularidades de cada setor (Jaraité et al., 2010).

Além dos custos considerados acima, dependendo do desenho regulatório, é necessário também incluir o custo de verificação por terceira parte. De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Verificação e Certificação de Inventários de Gases de Efeito Estufa (GEE) (ABRAVERI), esses custos podem variar entre R\$ 7 e 15 mil reais, dependendo do porte da empresa e da complexidade do relato. Desse modo, se houver a exigência de verificação externa, o custo privado do relato pode aumentar em até 100%.

Um dos principais elementos a ser considerado pela AIR é o limiar de inclusão da regulação. Para estimar o custo-efetividade de diferentes limiares é preciso considerar o número de empresas ou

plantas que serão submetidas à regulação, com base em dados secundários fornecidos pelo governo ou por entidades setoriais (WORLD BANK, 2010).

Atualmente, não existem dados de emissão no nível do agente econômico disponíveis para todos os setores que poderão ser incluídos no PNR-GEE. Por esse motivo, foi necessário desenvolver uma metodologia própria para inferir, diferenciando por setor, as emissões no nível do agente econômico. Para estimar o número de empresas que entrariam no sistema de relato de acordo com o limiar de emissões realizamos uma estimativa a partir da base de dados da RAIS, do Ministério da Economia.

Para o alcance deste objetivo, a metodologia utilizou os microdados de empregos formais para os setores econômicos; o que permitiu uma análise desagregada por planta. As emissões de cada setor foram distribuídas por empresa de acordo com o número de empregados. Essa estimativa tem como base o argumento de que as emissões variam diretamente com o porte da empresa, sendo o número de empregados a *proxy* para estimativa do porte.

Com as emissões estimadas por empresa, os dados foram classificados de acordo com os limiares definidos que permitiram estimar o número de unidades e suas emissões para cada limiar (Tabela 10). As faixas de limiar foram escolhidas de modo a permitir a comparabilidade do sistema nacional aos principais sistemas do mundo.

Tabela 10: Emissões por setor e por limiar

Emissões totais por limiar (mil tCO2e)										
Sector/Emissões	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento		43	50	83	217	438	573	618	33.885	35.907
Alumínio	36	340	331	380	311	447	303	399	4.863	7.410
Química	1.908	4.460	2.837	1.647	2.073	1.862	1.043	784	823	17.437
Ferro e Aço	84	618	903	659	1.141	2.831	2.248	1.275	35.592	45.351
Papel e Celulose	872	1.492	980	769	786	711	135			5.747
Cal	30	384	687	596	1.153	1.355	952	840	2.102	8.098
Vidro	157	399	297	178	226	216	70			1.543
Alimentos	9.422	12.696	6.760	4.548	7.316	11.373	7.251	4.761	21.167	85.293
Petróleo e Gás - Refino e Extração	112	413	579	473	954	2.411	1.658	963	15.258	22.820
Mineração	1.534	2.134	516	291	468	842	351		1.194	7.331
Termelétricas	481	2.283	1.632	1.382	1.949	2.882	1.557	596	13.831	26.592
Resíduos	997	4.352	2.999	2.254	2.741	4.371	3.084	2.194	31.135	54.127
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	218.174	125.730	38.397	18.464	19.226	21.932	8.577	5.015	66.415	521.931
Florestal										-
Transporte Terrestre	19.189	31.246	16.835	9.220	12.556	18.638	11.951	8.213	23.633	151.481
Transporte Aéreo	124	655	706	415	613	975	717	249	5.298	9.751
Frigorífico - Abate de Bovinos			765	1.038	2.349	5.943	4.757	5.588	213.879	234.318
Total	253.120	187.245	75.273	42.397	54.078	77.226	45.226	31.494	469.076	1.235.137
% Cobertura Acumulada	100%	80%	64%	58%	55%	50%	44%	41%	38%	
Emissões	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	0,00%	0,12%	0,14%	0,23%	0,60%	1,22%	1,60%	1,72%	94,37%	100,00%

Emissões totais por limiar (mil tCO2e)										
Alumínio	0,48%	4,59%	4,47%	5,13%	4,20%	6,04%	4,09%	5,38%	65,62%	100,00%
Química	10,94%	25,58%	16,27%	9,44%	11,89%	10,68%	5,98%	4,50%	4,72%	100,00%
Ferro e Aço	0,18%	1,36%	1,99%	1,45%	2,52%	6,24%	4,96%	2,81%	78,48%	100,00%
Papel e Celulose	15,18%	25,96%	17,06%	13,39%	13,68%	12,38%	2,35%	0,00%	0,00%	100,00%
Cal	0,37%	4,74%	8,48%	7,36%	14,24%	16,73%	11,75%	10,37%	25,96%	100,00%
Vidro	10,17%	25,85%	19,24%	11,52%	14,65%	14,03%	4,55%	0,00%	0,00%	100,00%
Alimentos	11,05%	14,88%	7,93%	5,33%	8,58%	13,33%	8,50%	5,58%	24,82%	100,00%
Petróleo e Gás - Refino e Extração	0,49%	1,81%	2,54%	2,07%	4,18%	10,57%	7,26%	4,22%	66,86%	100,00%
Mineração	20,93%	29,11%	7,04%	3,97%	6,38%	11,49%	4,78%	0,00%	16,29%	100,00%
Termelétricas	1,81%	8,59%	6,14%	5,20%	7,33%	10,84%	5,85%	2,24%	52,01%	100,00%
Resíduos	1,84%	8,04%	5,54%	4,16%	5,06%	8,08%	5,70%	4,05%	57,52%	100,00%
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	41,80%	24,09%	7,36%	3,54%	3,68%	4,20%	1,64%	0,96%	12,72%	100,00%
Florestal										-
Transporte Terrestre	12,67%	20,63%	11,11%	6,09%	8,29%	12,30%	7,89%	5,42%	15,60%	100,00%
Transporte Aéreo	1,27%	6,72%	7,24%	4,26%	6,28%	9,99%	7,35%	2,55%	54,33%	100,00%
Frigorífico - Abate de Bovinos	0,00%	0,00%	0,33%	0,44%	1,00%	2,54%	2,03%	2,38%	91,28%	100,00%

Fonte: Elaboração dos autores.

O setor agropecuário foi tratado de modo diferenciado para melhor refletir as características do setor. Entende-se que a RAIS fornece uma base imprecisa sobre o setor, visto seu foco exclusivo nas pessoas jurídicas e o grande número de agentes econômicos que atuam exclusivamente como pessoa física. Por isso, adotou-se os dados do Censo Agropecuário de 2017 que traz informações de 4,9 milhões de imóveis rurais, enquanto a RAIS cobre somente 1,5 milhões de pessoas jurídicas. Os dados do Censo permitiram estimar as emissões no nível o agente econômico com base na área dos imóveis rurais. Para a estimativa foram excluídos os 220 mil imóveis com menos de 1 ha, onde pressupõe-se a inexistência de uma atividade agropecuária significativa.

Para o cálculo das emissões relativas ao setor agropecuário, foram consideradas as emissões ligadas à mudança do uso do solo, as quais, por sua vez, ocorrem por diferentes motivos, incluindo expansão das áreas urbanas, extração madeireira, construção de hidrelétricas e mineração. Tais emissões poderiam, dessa forma, ser atribuídas a diferentes setores. Porém, o estudo TerraClass, realizado pela EMBRAPA e pelo INPE, indica que, em 2014 (dado mais recente), 63% das áreas desmatadas no bioma Amazônia foram convertidas para pasto em diferentes estados de uso (limpo, sujo e regeneração com pasto) e outros 6% para agricultura anual. Ou seja, pelo menos 69% do desmatamento nessa região está ligado diretamente às atividades agropecuárias (INPE, 2016). Por isso, é razoável atribuir, no contexto do presente estudo de custo-efetividade, a totalidade das emissões de uso de solo para o setor agropecuário.

De modo a buscar um desenho do PNR-GEE mais efetivo e de menor custo, sugere-se que as emissões de GEE relacionadas às emissões entéricas da pecuária sejam tratadas de forma diferenciada em relação às demais emissões ligadas ao setor agropecuário. Enquanto a atividade agropecuária ocorre em quase 5 milhões de imóveis rurais, o destino dos animais enviados para abate são 1031 frigoríferos. Sendo assim, apesar de a atividade geradora das emissões ocorrer nos imóveis rurais, sugere-se que o PNR-GEE adote os frigoríficos como ponto de regulação das emissões entéricas de metano (CH₄). Por sua vez, os frigoríficos poderão relatar, juntamente com as emissões ligadas à própria atividade industrial, os dados de emissões entéricas com base nas informações de idade dos animais abatidos contida nos guias de transporte animal (GTAs).

De modo a simular o efeito desse desenho regulatório para o cálculo de efetividade do PNR-GEE, adotou-se uma lógica de escopo 3 no cálculo das emissões dos frigoríficos responsáveis pelo abate bovino, contabilizando como parte desse setor as emissões entéricas da pecuária. Como nos demais setores, a emissão por agente econômico foi estimada levando em consideração o número de empregados por CNPJ. Para o cálculo de custos de relato, foi considerado ainda o custo estimado para o restante da indústria de alimentos. Essa sugestão de desenho não implica, por sua vez, necessariamente um custo adicional para o setor industrial ligado a um futuro mecanismo de precificação de carbono. Ao contrário, essa opção reflete a importância de se buscarem pontos de regulação com maior eficiência e que reduzam o custo de relato para um grande número de proprietários rurais, contribuindo dessa forma à implementação do PNR-GEE.

3.3 ANÁLISE DE CUSTO-EFETIVIDADE

Com base nas estimativas de custo público e privado no nível do agente econômico, juntamente com as estimativas de emissão por setor e faixa de emissões, foi possível realizar uma análise preliminar do custo-efetividade em diferentes opções de limiares para o PNR-GEE. Foram considerados como limiares as faixas de emissões (e respectivo cálculo de emissão média) ou área dos imóveis (no caso do setor agropecuário) e a cobertura e custo acumulados, partindo das empresas maiores e indo em direção às menores. Nesse exercício, foi considerado um desenho regulatório que inclui todos os setores.

É possível observar que os custos públicos de validação dos relatos de GEE (entre R\$ 600 mil e R\$ 24 milhões) representam menos de 2% do custo total da política pública, considerando os diferentes cenários regulatórios. Há também uma grande diferença do custo de relato entre os setores. Em consequência do alto custo de relato e do grande número de agentes econômicos no setor

agropecuário (i.e. 4.7 milhões de imóveis), em um cenário de cobertura de 100% das emissões, o setor concentraria 88,9% do custo privado do PNR-GEE, somando R\$ 373 milhões. Isso indica que é necessário avaliar com muita cautela o custo-efetividade relativo à inclusão desse setor no PNR-GEE com base no relato dos imóveis rurais individuais, apesar de a agropecuária ter contribuído com 42% das emissões brutas de CO₂e em 2010 (excluídas as emissões entéricas provindas da pecuária).

Uma situação diferente verifica-se ao se considerarem os frigoríferos responsáveis pelo abate bovino como ponto de regulação das emissões entéricas da pecuária. Nesse caso, a um custo privado de R\$ 24 milhões anuais e o envolvimento de 1031 agentes econômicos, é possível obter uma cobertura de 18% das emissões nacionais (Tabela 11).

Nota-se que uma efetividade substancial é possível a um custo baixo. Aproximadamente 58% das emissões acumuladas podem ser cobertas a um custo total de R\$ 408 milhões. Ao se elevar o limiar um pouco mais e se incluírem os agentes econômicos que emitem a partir de 5 mil tCO₂e, é possível obter 64% de cobertura das emissões a R\$ 853 milhões anuais, o que corresponde a 0,2% do custo da cobertura total. Entretanto, esse custo aumenta exponencialmente ao se incluir um número grande de relatantes situados em um limiar mais baixo de emissões (entre 0 e 5 mil tCO₂e) que contribuem somente marginalmente com o aumento de cobertura do PNR-GEE (Figura 5).

De acordo com os dados analisados, 97% do número total de relatantes para todos os setores, está concentrado no limiar mais baixo, e concentram apenas 20% das emissões. Ao mesmo tempo, o número de relatantes que acumulam 80% das emissões dos diferentes setores somam somente 3% do total. Isso indica que é crucial definir de modo otimizado o limiar de inclusão das empresas no PNR-GEE, a fim de que se obtenha uma eficácia satisfatória e não se criem custos econômicos substanciais para as pequenas e médias empresas.

A análise realizada também permite estabelecer o custo-efetividade da inclusão de diferentes setores. Para isso, foi calculado o custo de transação da inclusão de uma tonelada de CO₂e para cada setor, considerando diferentes níveis de efetividade (Tabela 12). Nota-se que o custo de transação estimado para o PNR-GEE, em grande parte dos setores, é compatível com o observado no Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU ETS). JARAITÈ et al. (2010) e HEINDL (2012) indicam um custo total de transação entre € 0.04 – 1.51 por tonelada de CO₂e. Levando em conta que HEINDL (2012) aponta que 69% desse valor referem-se especificamente aos custos de mensuração, relato e verificação e que JARAITÈ et al. (2010) estimam que, nas grandes empresas, 1/3 do custo total deve-se à verificação de terceira parte, é possível calcular um custo de transação para mensuração e relato sem verificação externa entre 0.01 – 0.68 €/tCO₂e, ou aproximadamente 0.08 – 2.95 R\$/tCO₂e.

Tabela 11: *Custo público e privado total por número de agentes por setor e por faixa de emissões*

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
Setor/Limiar	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	-	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	1,2	3
Alumínio	0,9	1,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	4
Química	227,6	84,5	17,4	5,8	4,7	2,5	0,7	0,4	0,2	344
Ferro e Aço	4,2	7,1	3,9	1,6	1,8	2,4	1,2	0,6	2,2	25
Papel e Celulose	102,0	22,8	4,6	2,2	1,4	0,9	0,1	-	-	134
Cal	0,7	2,6	2,2	1,1	1,4	0,9	0,4	0,2	0,1	10
Vidro	10,8	3,9	1,0	0,3	0,3	0,1	0,0	-	-	16
Alimentos e Bebidas	818,2	150,9	23,7	9,3	10,3	9,0	3,7	1,6	3,2	1.030
Petróleo e Gás - Refino e Extração	13,6	7,7	3,6	1,8	2,5	3,9	4,4	1,2	5,0	44
Mineração	170,8	32,7	2,4	0,7	0,7	0,7	0,2	-	0,2	208
Termelétricas	54,4	52,2	9,8	4,3	3,6	3,4	0,7	0,2	0,7	129
Resíduos	57,3	52,1	12,1	5,6	4,7	4,7	2,2	0,8	2,2	142
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)*	370.217,1	2.964,4	200,6	45,6	26,8	17,4	4,0	2,0	5,3	373.483
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	808,5	189,9	33,3	11,3	9,4	7,5	2,5	1,0	1,2	1.065
Transporte Aéreo	5,4	5,3	1,8	0,9	1,0	0,8	0,3	0,1	0,3	16
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH4)	-	-	3,5	2,4	3,4	4,4	2,4	1,9	6,3	24
Custo verificação por terceira parte	46.990,7	1.021,4	121,3	38,4	31,1	24,6	8,2	4,0	12,0	48.251,8
Custo privado total	419.482	4.600	442	132	104	84	31	14	40	424.929
Custo público total	1.105	24	3	1	1	1	0	0	0	1.135
N. de relatantes	4.271.883	92.859	11.030	3.493	2.830	2.237	742	364	1.092	4.386.530

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
N. de relatantes acumulado	4.386.530	114.647	21.788	10.758	7.265	4.435	2.198	1.456	1.092	
Custo total acumulado	426.064	5.477	853	408	275	171	86	55	40	
Emissões por Limiar	253.120	187.245	75.273	42.397	54.078	77.226	45.226	31.494	469.076	1.235.137
Emissões acumuladas	100%	80%	64%	58%	55%	50%	44%	41%	38%	

* Número de imóveis por classe de tamanho em hectares

Fonte: Elaboração dos autores.

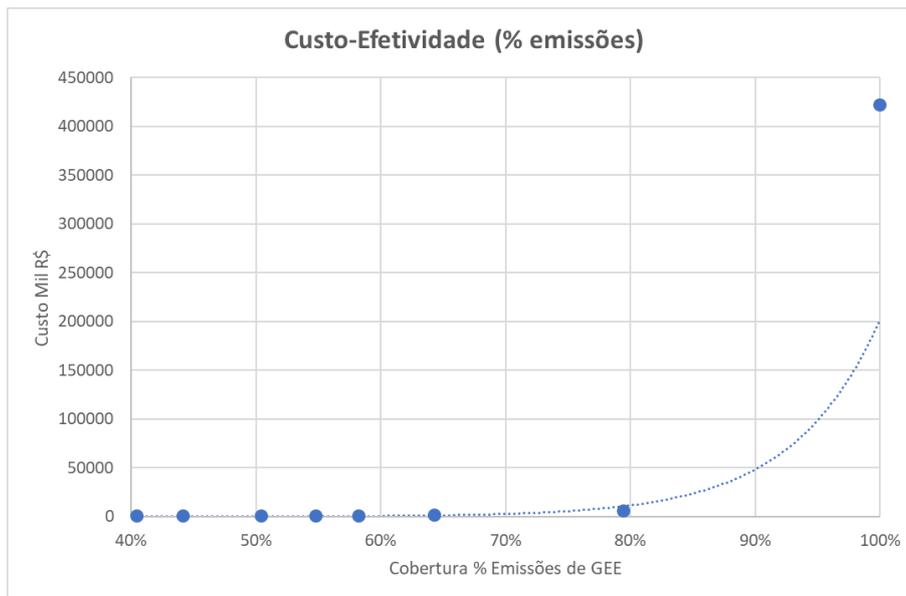


Figura 5: Estimativa de Custo-Efetividade considerando todos os setores por faixa de emissões e os custos públicos e privados

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 12: Custo de relato de uma tonelada de CO2e por setor e limiar de inclusão no PNR-GEE

Custo R\$/tCO2 por setor	Faixa limiar emissões (mil tCO2e)		
	Todos	>75	>25
Cimento	0,08	0,04	0,05
Alumínio	0,57	0,04	0,08
Química	19,71	0,33	0,83
Ferro e Aço	0,55	0,07	0,15
Papel e Celulose	23,31	-	1,17
Cal	1,20	0,11	0,33
Vidro	10,61	-	0,57
Alimentos e Bebidas	12,08	0,19	0,39
Petróleo e Gás - Refino e Extração	1,91	0,38	0,71
Mineração	3.868,94	0,13	0,43
Termelétricas	4,86	0,06	0,26
Resíduos	2,62	0,09	0,24
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)*	715,58	0,10	0,28
Florestal	-	-	-
Transporte Terrestre	7,03	0,07	0,19
Transporte Aéreo	1,63	0,06	0,20
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH4)	0,10	0,04	0,07
Cobertura das emissões	Todos	>75	>25

* Número de imóveis por classe de tamanho em hectares

Fonte: Elaboração dos autores.

Em linha com a experiência europeia, o custo de transação médio por tonelada de CO₂e reduz-se em proporção ao aumento do limiar da obrigatoriedade do relato. Ao mesmo tempo, é possível observar que, em alguns setores, mesmo limitando o programa somente às grandes empresas emissoras (i.e., aquelas que estão localizadas nas faixas com as maiores emissões), o custo de transação ainda é excessivo. Em particular, os setores de mineração e de agropecuária (excluindo as emissões entéricas medidas pelos frigoríferos) possuem um custo de transação bem superior aos patamares observados no EU ETS.

Por sua vez, setores como o de alumínio, termelétricas, ferro e aço, transporte aéreo e terrestre, resíduos e frigoríferos (considerando as emissões entéricas da pecuária) possuem custos de transação inferiores a 30 centavos por tonelada, indicando uma boa relação custo-efetividade. Esse aspecto da Análise de Custo-Efetividade deverá ter um papel importante na definição não só do limiar (i.e., do tamanho das empresas que devem ser incluídas), mas também dos setores que terão ou não a obrigatoriedade de relato perante o PNR-GEE.

Vale destacar ainda um aspecto importante nas discussões que se referem à análise de custos. Existem dois paradigmas vigentes na economia do clima, um vinculado à economia neoclássica ortodoxa e outro vinculado à abordagem econômica heterodoxa.

Box 2: Paradigmas vigentes na economia do clima

- **Ortodoxo:** entende que as ações de mitigação das emissões e regulação ambiental necessariamente resultam numa depreciação da atividade econômica e redução no nível de produto. Isso ocorreria, segundo essa abordagem, por conta do aumento dos custos das empresas por conta da regulação e implantação de medidas de controle das emissões.
- **Heterodoxo:** entende que a regulação e os mecanismos de redução de emissões de fato têm implicações sobre a redução da atividade econômica, mas geram efeitos indiretos de transbordamento que desencadeiam processos de inovação que tem efeitos positivos sobre a dinâmica econômica que podem compensar e até superar os custos do processo.

Desse modo, a prática sistemática por parte das empresas de avaliação de suas emissões, promovida pela participação em um programa de relato, incentivaria processos internos de ganhos de eficiência que compensariam parcialmente, totalmente ou até superariam os custos de implantação da regulação.

3.4 ANÁLISE DO RISCO

A análise de risco é utilizada para avaliar o equilíbrio entre os potenciais benefícios para a comunidade (expressos em relação à redução de um risco percebido) em relação aos prováveis custos da regulação (OECD, 1997). Deste modo, no contexto da introdução de um PNR-GEE, considerou-se importante analisar as consequências deste programa sob as seguintes perspectivas:

- (i) Proteção das exportações e identificação de riscos e oportunidades no comércio internacional;
- (ii) Eficiência do uso dos recursos públicos sob a perspectiva de redução de emissões.

3.4.1 ANÁLISE DO RISCO AO COMÉRCIO INTERNACIONAL

Compreender a interface entre o sistema nacional de relato e as relações comerciais entre países é um passo importante para antecipar riscos e oportunidades que possam interferir no posicionamento estratégico do país. Tendo em vista que setores econômicos tradicionalmente associados às maiores emissões de GEE têm uma participação crescente na geração de valor agregado para a economia brasileira (tais como os setores associados à produção de *commodities*), eventuais restrições comerciais aos produtos brasileiros (adoção de barreiras tarifárias e não tarifárias por jurisdições que adotam políticas ambientais mais rígidas) têm grande potencial de afetar as receitas obtidas com as exportações.

Conforme apresentado no Produto 2, o país apresenta um perfil intensivo em carbono associado às suas exportações. Entre 2013 e 2017, os setores mais relevantes em termos de emissões foram responsáveis por mais de 50% das exportações brasileiras e os principais produtos da pauta exportadora intensivos em emissões foram as sementes e frutos oleaginosos (soja e outros), os minérios e os combustíveis. No entanto, cabe destacar que quando comparado às demais economias, os setores econômicos brasileiros apresentam uma composição menos intensiva em carbono. Sendo assim, no caso da imposição de restrições ao comércio entre países em razão da intensidade de carbono de suas economias, o Brasil apresenta vantagens comparativas em uso da terra, agricultura e energias renováveis.

No que concerne aos riscos ao comércio exterior, avançam no cenário internacional as discussões sobre instrumentos de precificação de carbono, tais como tributos sobre as emissões de CO₂ e mercados de permissões de emissão. Isso implica que, no futuro, poderá ser observada uma dificuldade de comercialização de produtos por parte daqueles países que não caminham em direção a uma economia de baixo carbono.

Entretanto, a adoção unilateral de compromissos de redução de emissões de gases efeito estufa deve ser acompanhada por medidas para equilibrar as condições de concorrência entre produtos nacionais e importados, de modo a não acirrar assimetrias e preservar a competitividade dos países. Ainda que não haja uma definição clara das regras de comércio internacional por parte da OMC sobre o tema, estimativas das perdas econômicas decorrentes da redução da exportação para países com políticas climáticas mais fortes (ex. União Europeia) podem ser realizadas e contrapostas ao custo da regulação. Por exemplo, se a perda econômica esperada, caso haja uma barreira, for de R\$ 50 bilhões e o custo público e privado da regulação de R\$ 500 milhões, basta a probabilidade de surgimento de uma barreira ser maior ou igual a 1% para que a implementação do PNR-GEE seja justificável.

As bases de dados utilizadas para análise são oriundas do sistema brasileiro de comércio exterior – SISCOMEX. Cabe destacar que foi realizada uma compatibilização entre os setores econômicos objeto do estudo e a classificação do sistema. Foi identificada toda a base de exportações brasileiras classificadas por tipos de produtos. Foram mapeados os produtos que apresentam riscos que seriam passíveis de resoluções de *border tax adjustment*.

Para avaliação foram identificados os países que adotam os sistemas de relato e iniciativas de precificação de carbono. Os países foram identificados através da bibliografia de referência na área, como o guia para elaboração de sistemas de relato do WRI e a publicação *State and Trends from Carbon Pricing* do Banco Mundial. A partir da identificação dos países, as exportações foram divididas de acordo com os grupos de países que têm potencial de adotar ajustes de fronteira. Com essa lista de países, foi possível identificar, entre todos os países para os quais o Brasil exporta, que percentual das exportações intensivas em carbono é direcionado para os que adotam sistemas de relato ou instrumento de precificação.

A Figura 6 mostra os resultados da análise. Todos os produtos da pauta de exportação brasileira foram classificados e divididos em dois grupos. Produtos carbono intensivos e demais produtos e os países foram também divididos em dois grupos, países que adotam sistemas de relato ou precificação

e países que ainda não adotam esses sistemas. Os dados foram agregados para todo o período entre 2013 e 2018. Vale destacar como a maioria dos produtos carbono intensivos da pauta de exportação brasileira são destinados a países que adotam sistemas de relato e precificação. Isso indica que a adoção de um sistema nacional de relato de emissões tem grande potencial para ajudar a proteger as exportações brasileiras de eventuais barreiras alfandegárias.

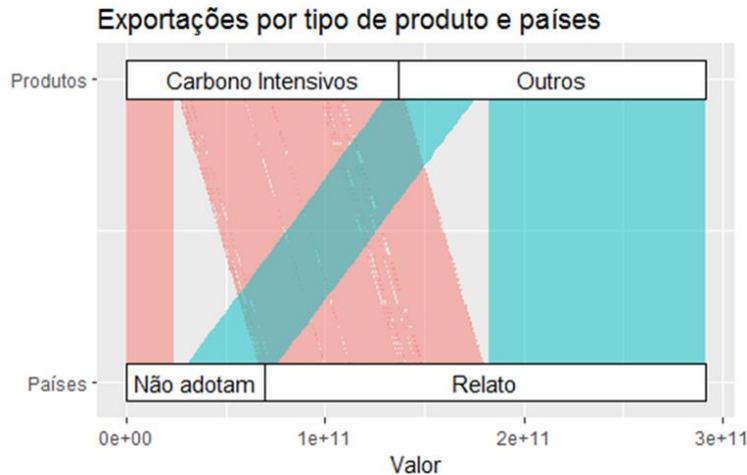


Figura 6: Fluxos de exportação dos principais produtos intensivos de carbono da pauta de exportações brasileiras

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX.

O Quadro 2 apresenta os países de destino das exportações brasileiras e a existência (ou não) de um sistema de relato e/ou de um sistema de precificação de emissões neste país. Observa-se que o principal destino das exportações brasileiras (cerca de 23%) é a China. Neste contexto, torna-se relevante destacar que, desde dezembro de 2017, a China conta com um sistema de comércio de permissão de emissões (*Emission Trading Scheme – ETS*, em inglês), cuja introdução deve concretizar-se em 2020. Inicialmente, o ETS Chinês, que também conta com um sistema de relato de emissões, que inclui apenas o setor de geração de energia. Entretanto, o escopo do programa deve ser expandido para a inclusão de sete setores, a saber: petroquímico, químico, materiais de construção, aço, metais não-ferrosos, papel e aviação doméstica (ICAP, 2019a).

Caso a China implemente taxas ou impostos sobre as importações, os setores de Petróleo (Refino e Extração) e Gás Natural e de Mineração, ou seja, cerca de 10,88% das exportações brasileiras, seriam os mais afetados. Portanto, é essencial que o Brasil se prepare para o caso de a China implementar taxas ou impostos sobre as importações como forma de tornar o comércio com os produtos nacionais mais justo. Logo, um sistema nacional de relato no Brasil pode auxiliar na quantificação e controle das emissões do país associadas às suas exportações, visando garantir a competitividade brasileira destes produtos no mercado chinês.

Além disso, a maioria das exportações brasileiras para a China corresponde ao setor agropecuário, especificamente sementes e frutos oleaginosos - grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens - com 11,40% das exportações brasileiras. Porém, o setor agropecuário não está incluído no sistema de reporte ou no ETS chinês e, por isso, a exportação de seus produtos não sofre risco direto no comércio com a China.

Em relação aos Estados Unidos, em 2018, as exportações brasileiras para o país contabilizaram cerca de 3% do valor total das exportações do Brasil. Nos EUA ainda não há uma política nacional que regule as emissões de GEE. Entretanto, é possível identificar iniciativas locais, como a “Regional Greenhouse Gas Initiative” (RGGI) e o ETS da Califórnia.

Apesar de não ter sido identificado um sistema nacional de precificação de carbono, nos EUA há um sistema nacional de relato, que inclui instalações (e corporações, no caso de entidades que introduzem combustíveis fósseis e GEEs na economia) cuja emissão é superior a 25.000 tCO₂/ano e instalações nos setores de cimento, alumínio, cal, resíduos industriais e aterros sanitários (independentemente do nível de emissões). A partir do Quadro 2, pode-se observar que os setores de Ferro e Aço, de Química e de Alumínio, representam cerca de 2,3% do total das exportações do Brasil, possuem a maior proporção de suas exportações para os EUA.

O estudo das experiências internacionais em mecanismos de precificação de carbono e em relatos de emissões revela que o setor industrial como um todo, geralmente, é incluído nestes sistemas. Portanto, as exportações desses produtos para os EUA, e também para outros países, sofrem o risco de serem trocados por outros, de outros países, que sejam menos intensivos em carbono.

Por fim, observa-se que, no total, cerca de 48,8% das exportações brasileiras são destinadas a países que possuem (ou pretendem adotar) um sistema de relato e/ou precificação, sendo que os setores de maior risco são os de Petróleo (Refino e Extração) e Gás Natural; Mineração e Ferro e Aço. Logo, faz-se importante considerar a utilização do PNR-GEE brasileiro para o monitoramento do conteúdo de carbono dos produtos/setores nacionais frente ao possível risco de redução das exportações, não só para os EUA, como também para os demais países que adotam ou venham a adotar políticas de restrição do comércio devido às emissões associadas.

Quadro 2: Países de destino das exportações brasileiras dos setores do PoMuC em 2018 e presença de sistemas de relato e precificação naqueles países

Setor	País	%do total das Exportações do setor	%do total das exportações do Brasil	Sistema de Relato	Sistema de Precificação	Ainda não tem mas pretende
Agropecuária	China	53,43%	12,5%	Sim	-	Sim
Petróleo (Refino e Extração) e Gás Natural	China	49,06%	6,07%	Sim	-	Sim
Mineração	China	48,77%	4,81%	Sim	-	Sim
Ferro e Aço	Estados Unidos	34,02%	1,67%	Sim	-	-
Química	Estados Unidos	20,45%	0,56%	Sim	-	-
Alimentos e Bebidas	Estados Unidos	32,18%	0,28%	Sim	-	-
Papel e Celulose	Argentina	18,48%	0,16%	-	Sim	-
Alumínio	Estados Unidos	23,11%	0,09%	Sim	-	-
Cimento	China	20,25%	0,06%	Sim	-	Sim
Vidro	Argentina	33,31%	0,04%	-	Sim	-

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOEX (2018).

Dentro do cenário mundial atual, as medidas de ajuste de carbono na fronteira, ou *Border Carbon Adjustment* (BCA) constituem uma restrição comercial, na forma de sobretaxas aplicadas a bens importados intensivos em carbono não sujeitos às mesmas regulações ambientais em seus países de origem. Deste modo, países que implementam regulações ambientais tendem a importar produtos provenientes de países com regulações semelhantes ou introduzem medidas de BCAs, de forma a

proteger o mercado doméstico. Neste contexto, é interessante destacar as iniciativas existentes de BCAs, de forma a entender sobre quais produtos estas geralmente incidem e como podem impactar as exportações brasileiras.

Em nível **nacional**, não foram encontrados registros de ajustes de carbono na fronteira. Isso se deve, em grande parte, aos custos relacionados a medidas desta natureza, às incertezas quanto a sua eficiência e, principalmente, aos potenciais conflitos com a Organização Mundial do Comércio (OMC), uma vez que a imposição de restrições ao mercado baseadas em emissões de carbono não pode ser discriminatória entre os países e pode gerar questionamentos quanto a como esse conteúdo deve ser avaliado e como os limites aceitáveis serão determinados (HAUSFATHER, 2017; RORKE; NEELY, 2017).

Entretanto, foram identificadas algumas iniciativas no sentido de estabelecer BCAs no conjunto de políticas de determinadas **jurisdições**. No *cap and trade* da Califórnia, por exemplo, em vigor desde 2013, além dos produtores e fornecedores de eletricidade e de gás natural liquefeito e comprimido, são incluídos no sistema de comércio de emissões também os importadores destes produtos (CARB, 2018). Na Califórnia também foram propostas medidas relativas ao conteúdo de carbono de determinadas importações. Por exemplo, em 2017, foi aprovado o *Buy Clean California Act*. Pela legislação, estabeleceu-se um nível máximo de “potencial de aquecimento global” (em inglês *Global Warming Potential*, GWP) aceitável para diferentes produtos (vergalhões de aço carbono; vidros, isolamentos de placa de lã mineral e aços estruturais). Deste modo, apenas os produtos com níveis abaixo desse limite poderão ser comprados pelo estado (CALIFORNIA LEGISLATIVE INFORMATION, 2017a).

Ainda na Califórnia, existe a proposta de ajuste do ETS, que inclui a adoção do *Economic Competitive Assurance Program*, visando garantir que importadores que vendam ou forneçam produtos intensivos em carbono no estado tenham condições economicamente justas e competitivas em relação aos produtores submetidos às restrições do ETS. Estariam sujeitos ao programa apenas determinados produtos cujo preço do importado fosse menor do que o produzido internamente devido às consequências do ETS (CALIFORNIA LEGISLATIVE INFORMATION, 2017b; FOWLIE, 2017).

Por fim, o movimento mais recente em direção à introdução de BCAs se deu nos EUA, por meio da publicação do “*Economists’ Statement on Carbon Dividends*”⁴, uma declaração, assinada por mais de 3.000 economistas dos Estados Unidos, incluindo ganhadores do prêmio Nobel e pessoas de destaque na política do país, que se posicionaram a favor da introdução de um tributo sobre o carbono no país, como a forma mais efetiva de reduzir suas emissões, e também destacam a necessidade de se introduzir um sistema de BCA para prevenir a fuga de carbono bem como a competitividade das empresas.

Sendo assim, nota-se que apesar de a implementação de BCAs ser ainda limitada, sua utilização está sendo avaliada como importante instrumento de proteção do mercado doméstico em jurisdições nas quais já existe alguma precificação de carbono e também naquelas que pensam em implementá-la. Portanto, é necessário estar atento a este movimento, de forma a antecipar possíveis mudanças legislativas dos parceiros comerciais do Brasil.

Além das barreiras tarifárias, são relevantes também as barreiras (ou medidas) não-tarifárias (BNTs), assim como as medidas compensatórias e *anti-dumping*. Isto se deve à sua influência nos padrões globais de comércio, uma vez que a Organização Mundial do Comércio (OMC) restringe o estabelecimento de tarifas, de forma que os países devem tratar seus parceiros comerciais igualmente, visando garantir um comércio aberto e justo. Deste modo, as barreiras não-tarifárias podem se tornar um instrumento de proteção ou restrição do comércio. Logo, no contexto da adoção de ajustes de carbono na fronteira, é importante considerar não somente as tarifas de carbono

4 Disponível em: <https://www.clcouncil.org/economists-statement/>

propriamente ditas, mas também as medidas não tarifárias como medidas de restrição do comércio entre países e que poderiam influenciar (positiva ou negativamente) as exportações brasileiras.

Observa-se que é crescente o uso de medidas não tarifárias para controlar o comércio entre os países. Portanto, as guerras comerciais podem alterar os estímulos produtivos tanto nacionalmente (no próprio país que estabelece as restrições comerciais), quanto internacionalmente (nos outros países que são influenciados – negativa ou positivamente – por estas restrições). Deste modo, as guerras comerciais podem criar BCAs ao impor restrições explicitamente por meio de tarifas, ou implicitamente por meio de outras medidas (como barreiras não tarifárias), ao prejudicar - direta ou indiretamente - atividades mais intensivas em emissões.

Em síntese, observa-se que quase 50% das exportações do Brasil sofrem com o risco de serem substituídas ou taxadas em países nos quais existem políticas de controle e/ou redução de emissões. Verifica-se também a crescente utilização de barreiras tarifárias e não tarifárias entre os principais países de destino das exportações brasileiras, a China e os EUA. Nesse cenário, é importante que o Brasil esteja preparado para aproveitar as oportunidades advindas desse tipo de situação (como o aumento da exportação da soja brasileira para a China, em consequência da tarifa chinesa sobre as importações de soja dos EUA), bem como para lidar com as restrições que venham a ser impostas internacionalmente. Outro exemplo recente neste sentido se trata da declaração da nova presidente da Comissão Europeia quanto a suas pretensões em introduzir uma “taxa carbono” sobre as importações da União Europeia.⁵

Sendo assim, a implantação do sistema de relato tem grande potencial para proteger os exportadores brasileiros de eventuais perdas de mercado e restrições ao comércio internacional num contexto onde a tendência de adoção de barreiras tarifárias e não tarifárias cresce. Ressalta-se que, com a implementação de um sistema de relato mandatário em nível de agente, no caso em que as empresas brasileiras utilizem processos relativamente menos carbono intensivos em sua produção, seria possível demonstrar essa menor intensidade em emissões e, com isso, possivelmente evitar restrições comerciais estabelecidas que tenham considerado outro padrão de produção como base.

Além disso, com a implantação da política, o país teria a fundamentação técnica necessária para aplicar tributos de ajustes de fronteira em relação à importação de produtos com uma maior intensidade de emissões associada ou aqueles provenientes de países nos quais a intensidade de carbono não seja mensurada por um sistema de relato. O sistema pode, portanto, favorecer a identificação das vantagens competitivas do país em uma economia de baixo carbono global e de oportunidades que também podem estar relacionadas à adoção de um sistema de precificação de carbono que poderia, inclusive, vir a ser integrado regionalmente, visto a tendência verificada em outros países da América do Sul em adotarem instrumentos de precificação de emissões.

⁵ Disponível em: <https://www.valor.com.br/internacional/6426625/ue-planeja-impor-uma-taxa-carbono-sobre-importacoes>

Quadro 3: Exportações brasileiras estimadas por setores em 2018 e percentual de cobertura das exportações pelo Programa

Exportações estimadas (milhões R\$) por setor e limiar de emissões (mil tCO2e)										
Empregados	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Valor total
Cimento	0	1	1	2	4	9	11	12	662	701
Alumínio	4	41	40	45	37	53	36	48	580	884
Química	1203	2813	1789	1038	1307	1174	658	495	519	10995
Ferro e Aço	25	183	268	196	338	840	667	378	10560	13455
Papel e Celulose	1560	2668	1754	1376	1407	1272	241	-	-	10279
Cal	4	49	87	76	146	172	121	107	267	1027
Vidro	26	67	50	30	38	36	12	-	-	258
Alimentos	3053	4114	2190	1474	2371	3685	2350	1543	6858	27637
Petróleo e Gás - Refino e Extração	145	536	752	613	1237	3129	2151	1249	19797	29609
Mineração	5236	7284	1761	994	1597	2874	1197	-	-	25021
Termelétricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	15758	9081	2773	1334	1389	1584	619	362	4797	37696
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	1597	2601	1401	767	1045	1551	995	684	1967	12608
Transporte Aéreo	51	267	287	169	250	397	292	101	2158	3971
Frigorífico - Abate de Bovinos	-	-	53	72	164	415	332	390	14940	16367
Cobertura das exportações	15%	16%	7%	4%	6%	9%	5%	3%	35%	
Cobertura das exportações acumulada	100%	85%	69%	62%	58%	52%	43%	38%	35%	

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX (2018).

Tomando-se como ponto de partida os maiores estabelecimentos em termos de número de empregados no total dos setores estudados, para um limiar acima de 100 vínculos por setor, é possível alcançar, com a implementação da política, cerca de 35% do total do somatório das exportações dos setores. Na medida em que o limiar por número de empregados diminui, observa-se um aumento deste alcance, chegando a aproximadamente 80% no limiar a partir de 5 empregados.

3.4.2 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA NO USO DOS RECURSOS PÚBLICOS

O estabelecimento de um sistema de relato de emissões de GEE no país pode favorecer a alocação dos recursos públicos de forma mais eficiente, ao permitir a identificação do destino de subsídios e gastos tributários do governo e seu alinhamento aos objetivos climáticos e de emissões do país. Portanto, busca-se avaliar se o sistema de relato proporciona benefícios em termos da redução do risco de alocação ineficiente de subsídios para atividades carbono-intensivas que possam justificar os custos da regulação. Nesse contexto, é realizada uma avaliação dos subsídios e gastos tributários da união nos últimos anos.

Em relação aos subsídios, de modo geral, entre 2003 e 2017, os benefícios financeiros e creditícios da União apresentaram tendência crescente e, neste último ano, totalizaram cerca de 84,3 bilhões de reais. Classificando-os por função (Figura 7), os Encargos Especiais apresentaram maior relevância ao longo de todo o período estudado, com uma média de 74% dos benefícios. Em seguida, tem-se Agricultura (média de 13% no período), sendo que, em 2008, Indústria (média de 2%) foi superior àquela. Energia apresentou uma média de 4% dos benefícios de 2003 a 2017. Comércio e Serviços apresentou decréscimo em sua importância (média de 2%), comparativamente às demais funções, já Educação (média de 3%) apresentou maior relevância de 2015 a 2017. Por fim, Trabalho representou, em média, 2% dos benefícios nos anos estudados

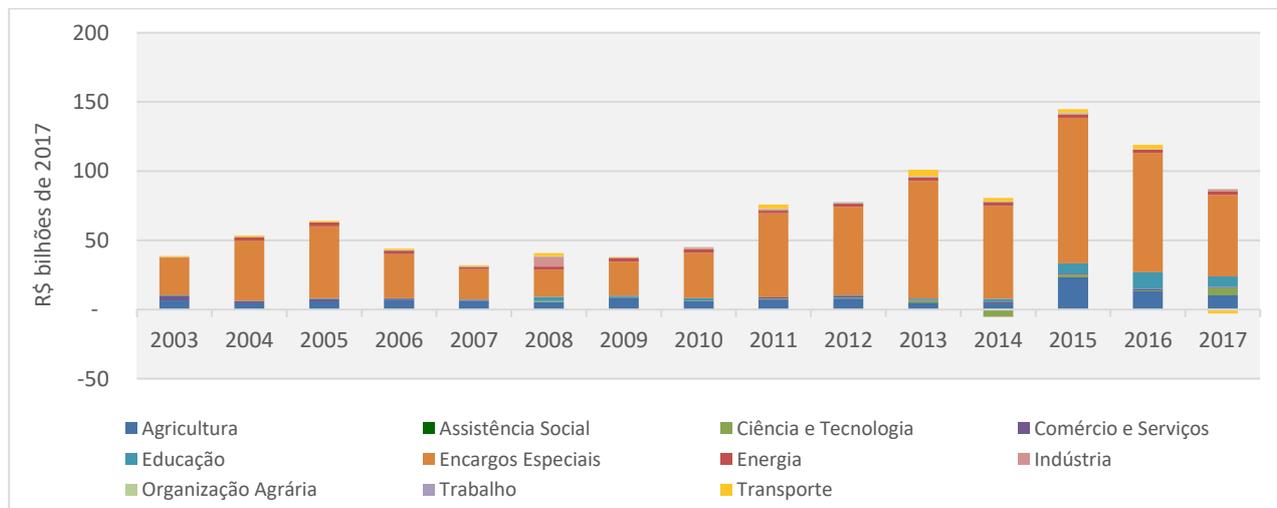


Figura 7: Benefícios financeiros e creditícios (em R\$ bilhões de 2017), por função⁶ - 2003 a 2017

Fonte: Elaboração dos autores com dados de BRASIL (2019a).

Em termos do incentivo à emissão de GEE, em sua maioria, os benefícios financeiros e creditícios ou contribuem para aumentar as emissões ou são indiferentes, conforme observado na Tabela 13. Na categoria de Encargos Especiais, por exemplo, estão incluídos incentivos à produção industrial, como é o caso do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE), o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA), o Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste (FDCO) e o Programa de Sustentabilidade do

⁶ Por não possuírem valores desde, respectivamente, 2005 e 2011, a Subvenção Econômica aos Produtores de Borracha Natural e o Fundo Nacional de Desenvolvimento – FND não apresentavam classificação de função e subfunção. Deste modo, atribuiu-se à primeira a função Agricultura e a subfunção Promoção da Produção Vegetal e ao segundo a função Encargos Especiais e subfunção Outros Encargos Especiais.

Investimento. Tais incentivos poderiam favorecer o aumento das emissões dos setores de energia e do setor industrial, tanto pelo uso de combustíveis, quanto pelo aumento da produção do setor industrial.

Em relação à função agricultura e à função indústria, por não haver condicionante ambiental relacionado ao nível de emissões para a concessão dos subsídios, é possível inferir que estes poderiam favorecer o aumento das emissões do setor agropecuário, do setor de energia e do setor industrial, ao incentivarem, respectivamente, o aumento da produção agrícola e a produção industrial. Por outro lado, destaca-se que, somente na função Energia, identificou-se que os benefícios destinados ao Programa de Apoio ao Setor Sucroalcooleiro (PAISS) podem contribuir para a redução das emissões de GEE do setor de transportes e de energia, por meio do incentivo à produção de biocombustível.

Tabela 13: Distribuição dos subsídios por função em 2017 e efeito sobre as emissões nacionais

Função	% do total dos subsídios	Efeito sobre as emissões	Setor associado às emissões
Encargos Especiais	69,8%	Aumento	Industrial
Agricultura	12,6%	Aumento	Agropecuário
Educação	9,0%	Neutro	-
Ciência e Tecnologia	5,9%	Neutro	-
Energia	2,9%	Redução	Transportes, Energia
Indústria	1,9%	Aumento	Industrial
Comércio e Serviços	1,0%	Aumento	Industrial
Organização Agrária	0,4%	Incerto ⁷	Agropecuário
Assistência Social	0,0%	Neutro	-
Transporte ⁸	-3,4%	Neutro	Transporte

Fonte: Elaboração dos autores com dados de BRASIL (2019a).

Deste modo, verifica-se que, em 2017, menos de 0,1% do valor destinado aos subsídios, aqueles correspondentes à função de Energia exclusivamente destinados ao PAISS⁹, contribuem positivamente para a redução de emissões. Do restante, aproximadamente 12% possuiriam efeito incerto ou neutro sobre as emissões e, cerca de 85% teriam o potencial de aumentar as emissões nacionais, sendo que o efeito se dá principalmente sobre as emissões do setor industrial e, indiretamente, de energia. Além do apresentado, é possível que um sistema nacional de relato contribua para uma melhor identificação e estimativa desses efeitos, permitido assim, uma alocação dos recursos nacionais mais alinhada aos objetivos climáticos do país.

Em relação aos gastos tributários, as projeções do Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA) dos últimos cinco anos mostram, conforme a Figura 8, uma tendência decrescente até 2018 com uma reversão em 2019, ano no qual atingiu-se o valor de, aproximadamente, 306,4 bilhões de reais em gastos tributários. Essa tendência do total de gastos é seguida pelas funções orçamentárias Agricultura; Ciência e Tecnologia; Comércio e Serviço, e Cultura. Energia apresentou tendência decrescente ao longo de todo o período, enquanto Saúde se mostrou crescente.

⁷ Os subsídios relacionados à Organização Agrária são destinados ao Fundo de Terras e da Reforma Agrária - Banco da Terra, que tem o objetivo de financiar a aquisição de imóvel rural, sem, necessariamente, estimular a produção agrícola.

⁸ Os subsídios à função de Transporte são destinados ao Fundo da Marinha Mercante. O valor negativo se deve ao fato de que, o pagamento relativo ao uso dos recursos pelos mutuários do fundo superou a concessão de financiamento para projetos. Como este é um incentivo muito específico que teria pouco ou nenhum impacto direto sobre as emissões do setor de transporte, o efeito foi considerado como neutro.

⁹ São dois os subsídios destinados à função "Energia": (i) Programa de Apoio ao Setor Sucroalcooleiro – PASS, com o valor de 46,04 milhões de reais, e (ii) Subvenção a Consumidores de Energia Elétrica da Subclasse Baixa Renda, com o valor de 2,3 bilhões de reais. O valor de 0,1% se refere à proporção do subsídio destinado ao PAISS no valor total dos subsídios.

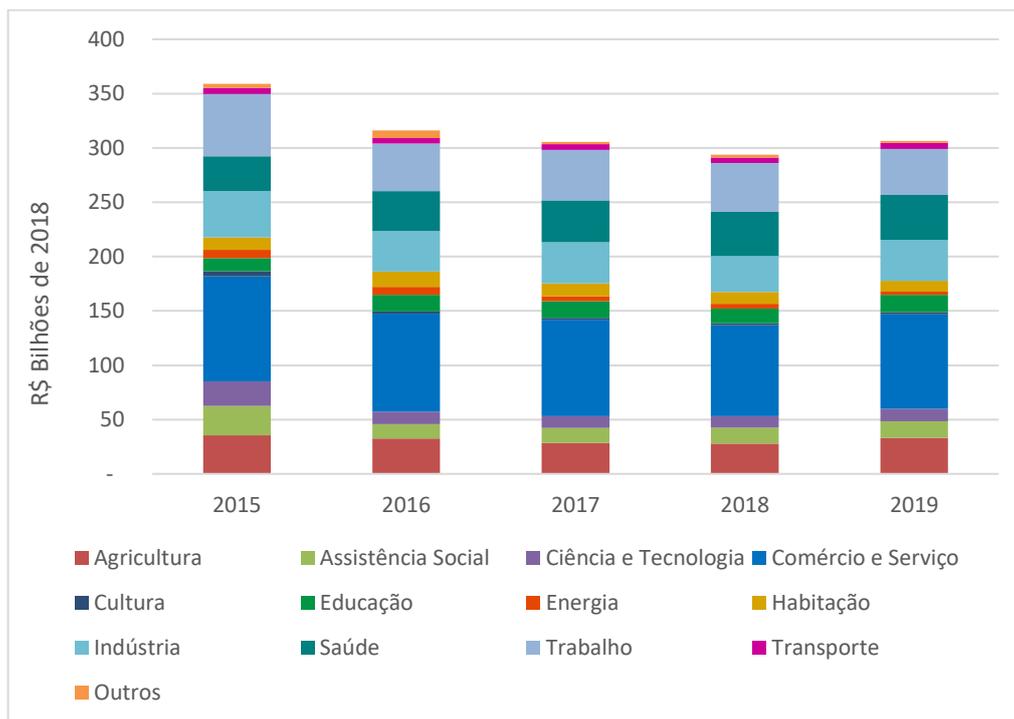


Figura 8 Gastos tributários – projeções do Projeto de Lei Orçamentária (PLOA) 2019 - por função orçamentária – 2015 a 2019¹⁰

Fonte: Elaboração dos autores com dados de BRASIL (2019b).

As rubricas mais expressivas se concentravam em Agricultura (média de 10% dos gastos tributários entre 2015 e 2019); Comércio e Serviço (28%); Indústria (12%); Saúde (12%); Trabalho (15%). Na função orçamentária de agricultura, a modalidade de gasto com maior percentual foi Agricultura e Agroindústria – Desoneração Cesta Básica, com uma média de 6% dos gastos tributários ao longo dos anos apresentados. Na função de Comércio e Serviço, destacou-se o Simples Nacional (22%) e, em menor montante, a Zona Franca de Manaus (4%). Na função de Indústria, a rubrica mais expressiva também foi o Simples Nacional (6%). Na Saúde, Despesas Médicas foi a modalidade com maior média no período (4%). Por fim, Aposentadoria por Moléstia Grave ou Acidente (4%) e Desoneração a Folha de Salários (6%) foram as modalidades com rubricas mais expressivas na função Trabalho.

De forma semelhante aos subsídios, observa-se que, em sua maioria, os gastos tributários ou contribuem para o aumento das emissões ou são indiferentes (Tabela 14). Entretanto, destacam-se gastos na função Industrial, de Energia e de Transporte, que possuem um efeito incerto ou positivo sobre a redução de emissões. Na função Industrial, estão os incentivos ao programa Rota 2030. Dado que o objetivo do programa é “apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, de caminhões, de ônibus, de chassis com motor e de autopeças”, é possível que, no longo prazo, este programa resulte em redução das emissões, ao estimular a fabricação de carros mais eficientes e tecnológicos. Entretanto, os demais incentivos incluídos nesta função contribuem para o aumento das emissões ao promoverem o aumento da atividade industrial.

Em relação à função de Transporte, os principais destinos dos recursos neste caso são o Transporte Coletivo e Embarcações e Aeronaves. Neste caso, o efeito deste gasto tributário sobre as emissões é incerto pois, apesar de o consumo de combustível fósseis dessas atividades ser caracterizado pela

¹⁰ Por terem, proporcionalmente, menor relevância em termos de valores que as funções orçamentárias apresentadas, as seguintes foram agregadas em Outros: Administração; Comunicações; Defesa Nacional; Desporto e Lazer; Direitos da Cidadania; Essencial à Justiça; Gestão Ambiental; Judiciária; Legislativa; Organização Agrária; Relações Exteriores; Saneamento; Segurança Pública, e Urbanismo.

intensa emissão de GEE, o incentivo ao transporte coletivo pode contribuir para a redução das emissões do setor. Por fim, na função de Energia estão incluídos gastos tributários para aerogeradores e biodiesel (correspondendo a 10,8% dos gastos da função em 2019), que podem contribuir para a redução das emissões dos setores de energia e transportes. Porém, identifica-se que o restante dos gastos da função pode ocasionar um aumento das emissões nacionais.

Tabela 14: Distribuição dos gastos tributários por função orçamentária em 2019 e seu possível efeito sobre as emissões nacionais

Função orçamentária	% do total dos gastos tributários	Efeito sobre as emissões	Setor influenciado
Comércio e Serviço	28,4%	Aumento	Indústria, Transporte, Energia
Trabalho	13,8%	Neutro	-
Saúde	13,5%	Aumento ¹¹	Indústria
Indústria	12,3%	Incerto	Indústria, Energia
Agricultura	10,8%	Aumento	Agropecuário
Educação	5,2%	Neutro	-
Assistência Social	5,0%	Neutro	-
Ciência e Tecnologia	3,7%	Neutro	-
Habitação	3,3%	Aumento	Indústria
Transporte	1,8%	Incerto	Transporte
Energia	0,9%	Incerto	Transporte, Energia
Cultura	0,7%	Neutro	-
Outros	0,6%	Neutro	-

Fonte: Elaboração dos autores com dados de BRASIL (2019b).

Portanto, menos de 1% do valor total dos gastos tributários (referentes ao Rota 2030, Aerogeradores e Biodiesel) contribuem para uma redução das emissões e constituem, portanto, um gasto alinhado aos objetivos de redução de GEE do país. Do restante, cerca de 15% não possuem efeito direto sobre as emissões, outros 15% tem um efeito incerto e 69% podem resultar em um aumento de emissões, principalmente dos setores de indústria e energia. Neste contexto, um sistema nacional de relato seria estratégico para verificar o efeito dos gastos tributários sobre as emissões do país, com isso, identificar possíveis funções orçamentárias a serem incentivadas ou desestimuladas ou, ainda, qualificadas com os objetivos climáticos do país.

Em suma, a maior parte dos subsídios (85%) e gastos tributários (69%) se relacionam a atividades cujo incentivo pode ocasionar o potencial de aumentos de emissões. Dessa forma, para o alcance dos objetivos nacionais de mitigação de emissões, é necessário que todos os esforços do governo estejam alinhados, de forma a evitar a existência de incentivos conflitantes e potencializar aqueles que forem sinérgicos.

Em vista disto, o PNR-GEE seria uma ferramenta para a identificação mais precisa deste alinhamento, permitindo que a estimativa e a avaliação dos efeitos do uso dos recursos nacionais sejam feitas de forma mais clara e objetiva, e auxiliando no direcionamento de esforços, uma vez que os dados de gastos tributários e subsídios são pouco desagregados por setor, por exemplo, toda a indústria é apresentada de forma agregada. Além disso, mesmo que houvesse a possibilidade de desagregação por subsectores industriais, um sistema de relato em nível de agente, traria a clareza acerca de quais agentes emitem

¹¹ Incentivos à produtos químicos e farmacêuticos podem ocasionar o aumento da produção industrial e, conseqüentemente, as emissões deste setor.

mais e possibilitaria a criação de mecanismos que direcionassem os benefícios fiscais aos agentes que estivessem contribuindo para o objetivo de redução das emissões de GEE.

Tabela 15: Benefício Fiscal estimado e Percentual de cobertura pelo Programa

Benefício fiscal estimado por setor (milhões R\$) e limiar de emissões (mil tCO2e)										
Empregados	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Valor total
Cimento	0	36	42	70	183	369	483	521	28571	30276
Alumínio	30	287	279	320	262	377	256	336	4100	6248
Química	1609	3761	2392	1389	1748	1570	879	661	694	14703
Ferro e Aço	71	521	762	556	962	2387	1895	1075	30011	38239
Papel e Celulose	736	1258	827	649	663	600	114	-	-	4846
Cal	25	324	579	503	972	1143	802	708	1772	6828
Vidro	132	336	250	150	191	183	59	-	-	1301
Alimentos	7945	10705	5700	3835	6169	9589	6114	4014	17847	71917
Petróleo e Gás - Refino e Extração	94	348	489	398	804	2033	1398	812	12865	19241
Mineração	1294	1800	435	246	395	710	296	-	-	6181
Termelétricas	1574	7472	5339	4522	6379	9430	5094	1950	45260	87020
Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	12610	7267	2219	1067	1111	1268	496	290	3839	30167
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10356	16864	9086	4976	6777	10059	6450	4433	12755	81757
Transporte Aéreo	67	354	381	224	331	526	387	134	2860	5263
Frigorífico - Abate de Bovinos	-	-	44	60	136	343	275	323	12362	13543
Cobertura benefícios	9%	12%	7%	5%	6%	10%	6%	4%	42%	
Cobertura benefícios acumulada	100%	91%	79%	72%	68%	61%	51%	45%	42%	

Fonte: Elaboração dos autores.

Sob a perspectiva dos subsídios e gastos tributários, tomando-se como ponto de partida os maiores estabelecimentos, em termos de número de empregados, no total dos setores estudados, para um limiar acima de 100 vínculos por setor, é possível alcançar, com a política, cerca de 42% do total dos benefícios financeiros e creditícios que possuem um alinhamento oposto ao objetivo do PNR-GEE. Na medida em que o limiar por número de empregados diminui, observa-se um aumento deste alcance, chegando a aproximadamente 80% no limiar a partir de 5 empregados.

3.5 ANÁLISE MULTICRITÉRIO

Após realizar as análises quantitativas e qualitativas, recomenda-se realizar uma Análise Multicritério (AMC) para integrá-las dentro de um único quadro de referência. Essa análise possibilita integrar e comparar de modo direto as opções regulatórias (inseridas nas colunas de uma tabela) em relação a um conjunto de critérios (postos como linhas em uma tabela), e ponderados por fatores multiplicadores. A nota atribuída para cada critério é normalizada e somada, gerando o resultado completo da análise de cada opção regulatória. A nota máxima indica aderência total ao critério analisado, e a nota mínima,

menor aderência. Os fatores multiplicadores, ou pesos, podem ser atribuídos com base nos resultados técnicos de diferentes análises, tais como das análises de custo, custo-efetividade e de risco, bem como a partir de uma interpretação política da relevância do critério.

Nesse sentido, cabe enfatizar que a real aplicação da análise multicritério é um processo político, por meio do qual os envolvidos na construção da AIR podem atribuir pesos e notas para a seleção e *ranking* das melhores opções regulatórias conforme sua visão da política. É possível, portanto, através da atribuição de pesos, considerar de modo transparente a importância dos diferentes critérios, o que possibilita por sua vez separar o processo de avaliação de opções (que deve ser principalmente técnico) do estabelecimento de prioridades de governo (que é um processo democrático e político). Sendo assim, o exercício de aplicação da AMC a ser apresentado no capítulo 0 deste documento, será meramente ilustrativo e visa, ao final da simulação, apontar somente que a(s) opção(ões) de regulação que obtenham a maior pontuação final dependem da atribuição de pesos por parte do tomador de decisão, ressaltando que a escolha do cenário preferencial se trata essencialmente de uma escolha política.

4 OPÇÕES REGULATÓRIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO

Através dos critérios relacionados a análise de custos (custo-padrão e custo-efetividade) e análise de benefícios (englobando o potencial de redução de risco) apresentados no capítulo anterior foram definidas, inicialmente, três opções regulatórias: Proteção às exportações, Gastos Públicos e Efetividade. A delimitação das opções permitiu a avaliação individual acerca do custo total da política, das emissões cobertas acumuladas, além da cobertura dos benefícios fiscais e das exportações de cada setor.

As fontes de dados para a elaboração dessa análise incluem:

- Cadastro Central de Empresas realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) cujo dado mais recente é de 2015;
- Relação Anual de Informações Sociais - RAIS Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia;
- Dados de emissões das bases Sirene/MCTIC;
- Estimativas de emissões setoriais do projeto PMR/Brasil;
- Subsídios e Gastos Tributários da Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Economia.

Para a avaliação dos custos nas diferentes opções foi considerado como critério o limiar por emissão. É dizer, para os diferentes setores foi realizado o respectivo cálculo de emissão média - mil tCO₂e a partir das faixas de número de empregados, conforme classificação da RAIS. Uma vez que ainda não existem dados de emissão no nível do agente econômico disponíveis para todos os setores que poderão ser incluídos no PNR-GEE foi necessário desenvolver metodologia própria para inferir, diferenciando por setor, as emissões no nível do agente econômico e, por conseguinte, o custo total acumulado.

Com esse objetivo foram utilizados os dados de empregos formais fornecida pela RAIS do Ministério da Economia. Com base nesses dados foram estimadas as emissões médias de um dado setor em proporção ao número de empregados atuantes no setor, tomando como referência os dados do MCTIC e do PMR Brasil. Essa estimativa tem como base o argumento de que as emissões variam diretamente com o porte da empresa, sendo o número de empregados a *proxy* para estimativa do porte. Com as emissões estimadas por empresa, os dados foram classificados de acordo com os limiares definidos que permitiram estimar o número de unidades e suas emissões para cada limiar. As faixas de limiar foram escolhidas de modo a permitir a comparabilidade do sistema nacional de acordo com os principais sistemas do mundo.

As opções regulatórias do PNR-GEE representam diferentes combinações entre a variável custo e cobertura de emissões. A opção "**Proteção às Exportações**" buscou incluir no PNR-GEE ao menor custo pelo menos 50% do valor das exportações realizadas para países que possuem políticas de

registro e/ou precificação de GEE, e que por isso poderão exigir a mesma forma de controle também

Setor/Limiar	Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO ₂ e)						
	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-7
Cimento	-	-	-	-	-	-	-
Alumínio	-	-	-	-	-	-	-
Química	-	-	-	5,8	4,7	2,5	
Ferro e Aço	-	-	-	1,6	1,8	2,4	
Papel e Celulose	-	-	-	2,2	1,4	0,9	
Cal	-	-	-	-	-	-	
Vidro	-	-	-	-	-	-	
Alimentos e Bebidas	-	-	-	9,3	10,3	9,0	
Petróleo e Gás - Refino e Extração	-	-	-	1,8	2,5	3,9	
Mineração	-	-	-	0,7	0,7	0,7	
Termelétricas	-	-	-	4,3	3,6	3,4	
Resíduos	-	-	-	-	-	-	
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	-	-	-	-	-	-	
Florestal	-	-	-	-	-	-	
Transporte Terrestre	-	-	-	-	-	-	
Transporte Aéreo	-	-	-	-	-	-	
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH ₄)	-	-	-	2,4	3,4	4,4	
Custo verificação por terceira parte	-	-	-	-	-	9,1	
Custo privado total	-	-	-	28	28	36	
Custo público total	-	-	-	0,23	0,23	0,21	0
N. de relatantes	-	-	-	894	891	823	3
N. de relatantes acumulado	3652	3652	3652	3652	2758	1867	10
Custo total acumulado (milhões R\$)	142	142	142	142	114	85	
Emissões acumuladas	31,7%	31,7%	31,7%	31,7%	30,8%	29,4%	27,
Monitoramento benefícios públicos acumulados	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	45,2%	41,1%	34,
Exportações cobertas acumuladas	50%	50%	50%	50%	47%	43%	3

para os produtos importados. Para otimizar a relação cobertura às exportações e custo, foram selecionados os setores que contribuem mais substancialmente para a pauta de exportações e que, ao mesmo tempo, estejam concentradas em um número menor de agentes que emitem mais de 10 mil toneladas de CO₂e/ano. Apesar da contribuição substancial da agropecuária para as exportações, esse setor foi excluído da opção por conter um número muito grande de agentes e por isso elevar muito o custo total da opção. Ao mesmo tempo, recomenda-se que as emissões do setor agropecuário sejam monitoradas a partir do Cadastro Ambiental Rural integrado com dados de autorização de supressão fornecidos pelos órgãos estaduais de meio ambiente (OEMAs). Os resultados da desta opção regulatória estão apresentados na

Tabela 16.

A opção "**Gastos Públicos**" teve como objetivo selecionar os setores e limiares que, de acordo com a estimativa definida, concentram mais da metade dos subsídios e gastos tributários, ao menor custo. Desse modo, essa opção busca suprir a falha informacional do governo na distribuição de benefícios

fiscais, de modo a torná-los mais eficientes e alinhados com a política climática do país, à medida que visa o aperfeiçoamento da avaliação do financiamento de políticas públicas por meio de subsídios e renúncias de receitas. Como a estimativa da distribuição dos subsídios dentro dos setores indústria e energia foi realizada com base no número de empregos provindo do RAIS, setores que são mais intensivos de mão de obra (ex. ferro e aço e alimentos e bebidas) enquanto outros que são mais intensivos de capital (ex. alumínio) foram excluídos. Também foi excluído dessa opção o setor agropecuário pois, apesar de concentrar 10% dos benefícios fiscais, o setor possui um número muito elevado de agentes econômicos e sua inclusão iria aumentar substancial o custo da política. Os resultados da desta opção regulatória estão apresentados na Tabela 17.

Os resultados da opção regulatória “**Efetividade**” estão apresentados na Tabela 18. Esta opção busca maximizar a cobertura de GEE do programa de relato, a um custo mais baixo. Para isso foram incluídos somente os setores que contribuem com mais de 1% nas emissões (mais o setor de transporte aéreo, que apesar de ter contribuído com 0.8% em 2010, possui uma tendência de emissões crescente). Também, de modo a maximizar a cobertura a um custo mais baixo, foram incluídos somente os agentes econômicos que emitem mais de 15 mil tCO₂e ao ano. Como nos cenários anteriores, o setor agropecuário foi excluído visto o grande número de agentes e o custo associado. Porém, foram inseridos os frigoríficos enquanto ponto de controle escopo 3 (i.e. emissões da cadeia *upstream*) das emissões entéricas da pecuária, visto que as mesmas contribuem em 19% para emissões totais. Para isso os frigoríficos poderão estimar as emissões com base nas informações sobre idade de abate contidas no Guia de Transporte Animal (GTA) que acompanha o gado.

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO ₂ e)										
Setor/Limiar	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Química	-	-	-	5,8	4,7	2,5	0,7	0,4	0,2	14,3
Ferro e Aço	-	-	-	1,6	1,8	2,4	1,2	0,6	2,2	9,8
Papel e Celulose	-	-	-	2,2	1,4	0,9	0,1	-	-	4,6
Cal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentos e Bebidas	-	-	-	9,3	10,3	9,0	3,7	1,6	3,2	37,1
Petróleo e Gás - Refino e Extração	-	-	-	1,8	2,5	3,9	4,4	1,2	5,0	18,8
Mineração	-	-	-	0,7	0,7	0,7	0,2	-	0,2	2,5
Termelétricas	-	-	-	4,3	3,6	3,4	0,7	0,2	0,7	12,8
Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH ₄)	-	-	-	2,4	3,4	4,4	2,4	1,9	6,3	20,8
Custo verificação por terceira parte	-	-	-	-	-	9,1	3,4	1,8	6,3	20,5
Custo privado total	-	-	-	28	28	36	17	7	24	141
Custo público total	-	-	-	0,23	0,23	0,21	0,08	0,04	0,15	0,94
N. de relatantes	-	-	-	894	891	823	310	161	573	3.652

N. de relatantes acumulado	3652	3652	3652	3652	2758	1867	1044	734	573	
Custo total acumulado (milhões R\$)	142	142	142	142	114	85	49	32	24	
Emissões acumuladas	31,7%	31,7%	31,7%	31,7%	30,8%	29,4%	27,1%	25,6%	24,4%	
Monitoramento benefícios públicos acumulados	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	45,2%	41,1%	34,7%	30,9%	28,8%	
Exportações cobertas acumuladas	50%	50%	50%	50%	47%	43%	36%	32%	30%	

Tabela 16: Resultados da Opção Regulatória de Proteção às Exportações

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 17: Resultados da Opção Regulatória Gastos Públicos

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
Setor/Limiar	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,2	1,2	1,9
Alumínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Química	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro e Aço	-	-	-	-	-	2,4	1,2	0,6	2,2	6,3
Papel e Celulose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	-	9,0	3,7	1,6	3,2	17,5
Petróleo e Gás - Refino e Extração	-	-	-	-	-	3,9	4,4	1,2	5,0	14,5
Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termelétricas	-	-	-	-	-	3,4	0,7	0,2	0,7	5,0
Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
Transporte Terrestre	-	-	-	-	-	7,5	2,5	1,0	1,2	12,1
Transporte Aéreo	-	-	-	-	-	0,8	0,3	0,1	0,3	1,5
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custo verificação por terceira parte	-	-	-	-	-	12,5	4,7	2,1	6,1	25,3
Custo privado total	-	-	-	-	-	40	18	7	20	84
Custo público total	-	-	-	-	-	0,29	0,11	0,05	0,14	0,60
N. de relatantes	-	-	-	-	-	1.134	424	193	553	2.304
N. de relatantes acumulado	2304	2304	2304	2304	2304	2304	1170	746	553	
Custo total acumulado (milhões R\$)	85	85	85	85	85	85	45	27	20	
Emissões acumuladas	18,7%	18,7%	18,7%	18,7%	18,7%	18,7%	15,5%	13,4%	12,0%	
Monitoramento benefícios públicos acumulados	52,5%	52,5%	52,5%	52,5%	52,5%	52,5%	44,3%	39,1%	36,0%	
Exportações cobertas acumuladas	33%	33%	33%	33%	33%	33%	28%	24%	22%	

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 18: Resultados da Opção Regulatória Efetividade

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
Setor/Limiar	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,2	1,2	2,2
Alumínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Química	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro e Aço	-	-	-	-	1,8	2,4	1,2	0,6	2,2	8,1
Papel e Celulose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	10,3	9,0	3,7	1,6	3,2	27,8
Petróleo e Gás - Refino e Extração	-	-	-	-	2,5	3,9	4,4	1,2	5,0	17,0
Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termelétricas	-	-	-	-	3,6	3,4	0,7	0,2	0,7	8,5
Resíduos	-	-	-	-	4,7	4,7	2,2	0,8	2,2	14,6
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	-	-	-	-	9,4	7,5	2,5	1,0	1,2	21,5
Transporte Aéreo	-	-	-	-	1,0	0,8	0,3	0,1	0,3	2,5
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH4)	-	-	-	-	3,4	4,4	2,4	1,9	6,3	18,4
Custo verificação por terceira parte	-	-	-	-	-	15,6	6,1	3,1	9,7	34,5
Custo privado total	-	-	-	-	37	52	24	11	32	155
Custo público total	-	-	-	-	0,39	0,36	0,14	0,07	0,22	1,19
N. de relatantes	-	-	-	-	1.557	1.420	551	282	879	4.689
N. de relatantes acumulado	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	3.132	1.712	1.161	879	
Custo total acumulado (milhões R\$)	156	156	156	156	156	119	67	43	32	
Emissões acumuladas	43,0%	43,0%	43,0%	43,0%	43,0%	40,6%	36,6%	33,9%	31,9%	
Monitoramento benefícios públicos acumulados	60,9%	60,9%	60,9%	60,9%	60,9%	55,7%	47,4%	42,1%	38,9%	
Exportações cobertas acumuladas	44%	44%	44%	44%	44%	41%	36%	32%	30%	

Fonte: *Elaboração dos autores.*

5 INTEGRAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS DE DESENHO DO SISTEMA NACIONAL DE RELATO DE EMISSÕES EM RELAÇÃO AO ATUAL ESTÁGIO DA POLÍTICA DE PRECIFICAÇÃO DE CARBONO NO BRASIL

A discussão da conveniência e oportunidade da inclusão da precificação de emissões no pacote de instrumentos voltados à implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) no pós-2020 – objetivo do Projeto PMR Brasil – possui como ponto de partida a criação de um sistema nacional de relato para que se mensure adequadamente as emissões a serem precificadas. Deste modo, adicionalmente às opções regulatórias apresentadas no capítulo anterior, neste são apresentados os elementos da “opção Pacotes de Precificação” para a compatibilização do Programa Nacional de Relato de Gases de Efeito Estufa (PNR-GEE) à eventual implementação de um sistema de precificação de emissões recomendado pelo PMR.

Conforme apresentado no anexo do Produto 1, há uma quantidade considerável de sistemas de relato de GEE associados a políticas de mitigação pelo mundo e a maioria deles já foi criado no intuito de atender políticas específicas de mitigação. Por exemplo, nos casos de Turquia, Chile, Colômbia e México, o programa de relato de emissões foi recentemente sendo implementado em paralelo a considerações sobre políticas de precificação de emissões. Dos 25 programas de sistema de relato mandatório identificados, 14 estão vinculados a mercados de carbono (a maioria *cap-and-trade*), 6 a tributos de carbono, 2 a ambos e 3 a outras regulações.

Neste sentido, no presente trabalho também se observa a possibilidade de um sistema mandatório de relato de emissões contribuir para a adoção de instrumentos de mercado. Prover dados que podem ser utilizados como base para avaliação de potenciais impactos da adoção de instrumentos econômicos auxilia o regulador a correlacionar dados de produtividade e estimativa de emissões. No caso de adoção de políticas de precificação de carbono (tributos sobre emissão ou políticas de estabelecimento de tetos de emissão com comércio de permissões de emissão) é possível identificar os agentes que deverão participar da política com base no conhecimento do volume de emissões de cada agente. Em outras palavras, a integração entre os sistemas (relato e precificação) busca alcançar o balanço ideal entre custo e efetividade esperado para a política.

Deste modo, é essencial que as recomendações do projeto PMR Brasil quanto aos pacotes de instrumentos de precificação de carbono sejam consideradas nos cenários propositivos para a implementação do PNR-GEE. Igualmente, é importante verificar se a estrutura institucional vigente no país possibilita não somente a implementação de um programa de relato, mas também sua integração com os instrumentos de precificação.

O primeiro passo consiste, portanto, em analisar quais são os elementos de desenho comuns aos instrumentos de precificação e ao sistema de relato proposto e se eles são compatíveis. O Quadro 4 apresenta os elementos de desenho do atual estágio da política de precificação de carbono no Brasil¹² – que são transversais aos instrumentos de precificação de emissões (mercado e tributo) - e PoMuC de forma comparativa. Optou-se aqui por manter a nomenclatura dos elementos de desenho conforme aparecem em suas respectivas fontes. Oportunamente, deve-se realizar uma normatização dos termos para facilitar a comunicação das propostas de política. Observa-se que os elementos comuns a ambos projetos são: setores, gases, fontes de emissão (chamadas de Escopo no PMR), limiares do relato, periodicidade (ambas incluídas no MRV do PMR), verificação (que no PMR corresponde aos limiares da precificação), métodos de quantificação (a base de cálculo do PMR) e unidade de análise (o ponto de regulação do PMR).

Cabe destacar que em razão das diferentes finalidades, nem todos os elementos de desenho serão compatíveis entre os sistemas (de relato e de precificação). No entanto, o sistema de relato deverá ser capaz de prover informações críveis para avaliação e discussão da eficácia de regulações e

¹² Atualmente desenvolvida através do projeto PMR. Os elementos de desenho do projeto PMR foram definidos a partir das experiências internacionais e de referências da literatura da área, como, por exemplo, os manuais de desenho de instrumento de precificação de emissões PMR (2017), PMR e ICAP (2016) e CRP (2017).

incentivos integrantes das políticas públicas voltadas à mudança do clima, tais como uma política de precificação.

Quadro 4: Elementos de desenho dos previstos para o Sistema de Relato pelo projeto PoMuC e previstos para o Sistema de Precificação de Emissões pelo projeto PMR

PMR	PoMuC	São elementos em comum?
Setores	Setores	Sim
Gases	Gases	Sim
Escopo (fontes de emissão)	Escopo (Fontes de Emissão)	Sim
MRV (inclui limiar do PoMuC e periodicidade de relato)	Limiares (do relato)	Sim
	Periodicidade	
Limiares (da precificação)	Verificação	Sim
Base de cálculo (métodos de quantificação)	Métodos de quantificação	Sim
Ponto de regulação (unidade de análise)	Unidade de Análise	Sim
Período de compromisso (período da precificação)	Periodicidade	Sim
Instrumento de precificação	Vínculo Institucional	Não
Ponto de regulação	Plataforma e Publicidade	Não
Critério de alocação das permissões*		Não
Crítérios de isenção		Não
Valor da alíquota**		Não
Mecanismos de controle de preços*		Não
Limite total (cap)*		Não
Offset		Não
Penalização	<i>Enforcement</i>	Sim
Uso da receita (condicionada as restrições da Emenda Constitucional 95/2016)		Não

Notas: *Esses elementos de desenho são exclusivos aos pacotes de mercado.

**Elemento exclusivo aos pacotes de tributos.

Fonte: Elaboração dos autores.

Quanto aos elementos de desenho em comum, os **setores** incluídos em todos os pacotes de precificação recomendados pelo PMR são:

- Indústria (incluindo Cimento, Alumínio, Química, Ferro e Aço, Papel e Celulose, Cal, Vidro, Alimentos e Bebidas, Têxtil e Cerâmica),
- Petróleo e gás (refino e extração),
- Mineração,
- Termelétricas,
- Agropecuária (cuja unidade de análise são os frigoríficos),
- Transporte terrestre e
- Transporte Aéreo

Esses setores são desagregações dos macro-setores incluídos no Projeto PMR Brasil desde sua concepção, quais sejam: Energia (geração elétrica e combustíveis); Indústria de Transformação e Agropecuária. Tal desagregação apresentada nas recomendações do Produto 5 do Componente 1 do PMR visa a proporcionar maior heterogeneidade de custos de controle, o que aumenta a

probabilidade de conter as opções de menor custo contribuindo, assim, para a maior custo-efetividade de um instrumento de preço.

Os **limiares para relato** são os estabelecimentos industriais que emitem mais de 15 ktCO₂e/ano, os frigoríficos de inspeção federal e todos os estabelecimentos para os demais setores, pois já são setores mais concentrados. A **verificação** se dá para todos os estabelecimentos regulados pela precificação, isto é, são os mesmos que relatam com exceção dos estabelecimentos industriais que emitem menos que 25 ktCO₂e¹³. Entretanto, para o PNR-GEE, considerou-se que a verificação de terceira parte se daria somente a partir de 25ktCO₂e para todos os setores regulados pela precificação, pois o aumento do custo acarretado pela verificação de terceira parte não seria compensado pelo aumento na verificação das emissões cobertas¹⁴. Ambos relato e verificação possuem **periodicidade** anual.

Os **gases** incluídos são os gases do protocolo de Kyoto, isto é, CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFCs, PFCs e NF₃. As **fontes de emissões** são as emissões dos combustíveis, dos processos industriais, fugitivas e da fermentação entérica da pecuária de corte, sendo que o PoMuC considera emissões de escopo 1 e 2, e o PMR considera apenas emissões do escopo 1.

Olhando-se, apenas, para os elementos de desenho comuns ao PoMuC, o PMR apresenta variações de pacotes (opções regulatórias para sistemas de precificação de emissões de GEE) que se diferenciam nas unidades de análise e nos métodos de quantificação. Em relação ao método de quantificação, em alguns pacotes não são aplicados, como são em outros, redutores de acordo com indicadores de emissão na técnica produtiva sobre as emissões de fermentação entérica. Já em outros pacotes, acrescentam-se as emissões de combustão à base de cálculo da indústria.

Por sua vez, em relação à unidade de análise, há pacotes que se diferenciam no ponto de regulação do setor de Combustíveis. Isto é, em alguns a precificação seria regulada nos produtores, formuladores e importadores. Já em outros pacotes, o ponto de regulação seria nas distribuidoras. Por fim, também foi sugerida a possibilidade de que a regulação recaísse sobre as distribuidoras e importadoras de combustíveis para fins não-industriais o que acarretaria na necessidade de identificação dos usos finais das vendas das distribuidoras pelo sistema de relato (MRV).

No entanto, não foi possível inserir ambas diferenciações na unidade de análise e nos métodos de quantificação nas análises de custo/efetividade. No caso das distribuidoras, este subsetor não estava inserido no escopo do PoMuC, o que torna inviável a reprodução de todas as análises realizadas nos produtos anteriores do PoMuC para garantir essa integração. Além disso, no caso da Agropecuária, a inclusão de técnicas produtivas levaria à necessidade de um esforço adicional de um sistema de rastreamento, o que pode resultar em mensurações tecnicamente imprecisas ou pouco confiáveis devido à dificuldade de monitoramento.

Desta maneira, conforme apresentado no capítulo seguinte, considera-se e sugere-se apenas uma “opção regulatória Pacotes de Precificação” neste estudo. Neste, são considerados a unidade de análise e os métodos de quantificação apresentados no Quadro 5 a seguir.

¹³ Tanto os valores de limiares para relato, como os para inclusão no sistema de precificação de emissões recomendados no Produto 5 do PMR foram baseados em experiências internacionais apresentadas em IETA (2015a e b) e ICAP (2018), por exemplo. Naquelas experiências, geralmente, adotam-se limiares mínimos para participação no escopo da precificação de forma a reduzir o número de entes regulados e, conseqüentemente, custos administrativos excessivos de MRV dos regulados, e o limiar de relato abrange mais agentes que o limiar de precificação, para que se identifique futuros participantes deste sistema. Este limiar que abrangeria não regulados pela precificação não costuma estar associado à necessidade de verificação. No PMR, recomendou-se essas especificações de limiares apenas para o setor industrial, pois as unidades de análise dos demais setores já estariam mais concentradas.

¹⁴ Os cálculos de custos apontaram que a inclusão da verificação de terceira parte para todos os agentes regulados pela precificação representaria um aumento de 13% dos custos totais acumulados do sistema de relato, enquanto que, dentre as emissões cobertas, apenas 5% delas seriam verificadas adicionalmente, quando se compara à opção onde somente há verificação de terceira parte para estabelecimentos que emitam mais de 25ktCO₂e em todos os setores. Semelhante resultado ocorreria com as demais opções regulatórias deste estudo e, por este motivo, adotou-se para todas o limiar de 25ktCO₂e.

Quadro 5: Detalhamento da unidade de análise e dos métodos de quantificação dos pacotes de precificação

Elementos de desenho	Descrição
Unidade de análise	<p>Combustíveis: produtores, formuladores e importadores dos seguintes combustíveis: diesel, gasolina, óleo combustível, GLP, querosene de aviação, gás natural e carvão mineral</p> <p><u>Indústria:</u> estabelecimentos industriais</p> <p><u>Agropecuária:</u> frigoríficos de bovinos</p>
Métodos de quantificação	<p><u>Combustíveis:</u> Emissões estimadas diretamente de parâmetros de conteúdo de carbono equivalente (Tier 1 do Inventário Nacional) do volume de venda dos combustíveis.</p> <p><u>Indústria:</u> Emissões estimadas diretamente de parâmetros de conteúdo de carbono equivalente, Tier 3 do Inventário Nacional, das emissões de processo e fugitivas por quantidade produzida.</p> <p><u>Agropecuária:</u> A fermentação entérica medida indiretamente pela combinação do total da produção de carne, com a idade do abate (bovinos de corte). Sugere-se que até a idade de abate de 36 meses o nível de emissões seja considerado zero. Para as idades 37-40, 41-48 e acima de 48 as emissões seguiriam para cada intervalo uma escala fixa de base tributável.</p>

Fonte: Elaboração dos autores.

6 OPÇÃO REGULATÓRIA PROPOSITIVA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO CONSIDERANDO A ADOÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO DE EMISSÕES

Para a construção da opção regulatória que considera a implementação de um instrumento de precificação de emissões – a opção Pacotes de Precificação - foram considerados os elementos de desenho comuns entre PoMuC e PMR Brasil com as especificidades do PMR constantes no capítulo anterior.

Seguindo a metodologia adotada para a construção das três opções regulatórias apresentadas anteriormente – Proteção às Exportações, Gastos Públicos e Efetividade -, foi considerado como critério o limiar por emissão para a avaliação dos custos da opção regulatória. Isto é, para os diferentes setores foi realizado o respectivo cálculo de emissão média - mil tCO₂e, a partir das faixas de número de empregados, conforme classificação da RAIS.

Os resultados da análise de custos da opção regulatória Pacotes de Precificação são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6: Resultados da Opção Regulatória Pacotes de Precificação

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO ₂ e)										
Setor/Limiar	0-1	1-5	5-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Total
Cimento	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,2	1,2	2,2
Alumínio	-	-	-	-	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,7
Química	-	-	-	-	4,7	2,5	0,7	0,4	0,2	8,5
Ferro e Aço	-	-	-	-	1,8	2,4	1,2	0,6	2,2	8,1
Papel e Celulose	-	-	-	-	1,4	0,9	0,1	-	-	2,4
Cal	-	-	-	-	1,4	0,9	0,4	0,2	0,1	3,1
Vidro	-	-	-	-	0,3	0,1	0,0	-	-	0,4
Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	10,3	9,0	3,7	1,6	3,2	27,8
Petróleo e Gás - Refino e Extração	13,6	7,7	3,6	1,8	2,5	3,9	4,4	1,2	5,0	43,7
Mineração	-	-	-	-	0,7	0,7	0,2	-	0,2	1,8
Termelétricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura (inc. mudança do uso do solo excluindo florestas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre										
Transporte Aéreo										
Frigoríficos/Emissões entéricas (CH ₄)	-	-	3,5	2,4	3,4	4,4	2,4	1,9	6,3	24,3
Custo verificação por terceira parte	-	-	-	-	-	8,9	3,5	1,9	6,8	21,1
Custo privado total	14	8	7	4	27	34	17	8	25	144
Custo público total	0,07	0,04	0,06	0,03	0,23	0,21	0,08	0,05	0,16	0,94

Custo total (milhões de R\$) por limiar (mil tCO2e)										
N. de relatantes	284	169	221	134	891	806	316	176	618	3.615
N. de relatantes acumulado	3.615	3.331	3.162	2.941	2.807	1.916	1.110	794	618	
Custo total acumulado (milhões R\$)	145	131	124	116	112	85	51	33	26	
Emissões acumuladas (%)	33,4	33,4	33,3	33,2	33,1	31,7	29,4	27,9	26,6	
Monitoramento benefícios públicos acumulados (%)	39,2	39,1	39,0	38,9	38,8	35,8	31,2	28,2	26,2	
Exportações cobertas acumuladas (%)	50	50	49	49	49%	44	37	33	31	

Fonte: Elaboração dos autores.

Comparativamente às opções regulatórias *Proteção às Exportações*, *Gastos Públicos* e *Efetividade*, Alumínio, Cal e Vidro são regulados apenas na opção Pacotes de Precificação o que leva a que esta opção inclua mais setores que todas as outras opções regulatórias apresentadas. No entanto, conforme Quadro 7, a opção Pacotes de Precificação abrange um número menor de relatantes, comparativamente às opções *Efetividade* e *Proteção às Exportações*.

A opção *Efetividade* possui uma diferença expressiva no número de relatantes em relação às demais opções. Isso se deve, especialmente, à inclusão do setor de Transporte Terrestre, que, nesta opção, possui 1.622 relatantes. Conseqüentemente, a opção *Efetividade* é a que abrange um maior percentual de emissões e também possui maior custo total acumulado.

Quanto ao monitoramento de benefícios públicos acumulados, a opção *Efetividade* também é a que concentra o maior percentual de subsídios e gastos tributários. Porém, apesar de a opção *Gastos Públicos* cobrir 15% a menos dos subsídios e gastos tributários, seu custo acumulado é pouco mais da metade da opção *Efetividade*, em grande medida por também conter pouco menos da metade dos relatantes daquela opção.

Por fim, em relação às exportações cobertas acumuladas, a opção *Pacotes de Precificação* abrange a mesma proporção do valor das exportações realizadas para países que possuem políticas de registro e/ou precificação de GEE que a opção *Exportações*. Entretanto, aquela opção abrange 5% a mais de emissões, a um custo acumulado 2% maior.

Quadro 7: Sumário dos critérios técnicos das opções regulatórias *Exportações*, *Gastos Públicos*, *Efetividade* e *Pacotes de Precificação*

Critério Técnico	Opções regulatórias			
	Exportações	Gastos Públicos	Efetividade	Pacotes de Precificação
N. de relatantes acumulado	3.652	2.304	4.689	3.615
Custo total acumulado (milhões R\$)	142	85	156	145
Emissões acumuladas	32%	19%	43%	33%
Monitoramento benefícios públicos acumulados	48%	53%	61%	39%
Exportações cobertas acumuladas	50%	33%	44%	50%

Fonte: Elaboração dos autores.

7 CENÁRIOS E PROPOSTA PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A indicação dos possíveis cenários para implementação futura da política busca apresentar aos tomadores de decisão diferentes resultados possíveis a partir da priorização de critérios relacionados à análise de custos (custo-padrão e custo-efetividade) e à análise de benefícios (englobando o potencial de redução de risco) e perspectivas para a precificação de carbono.

Após a definição desses cenários, é possível inserir as opções regulatórias à proposta de análise multicritério apresentada no item 3.5. Isto é, apresenta-se a integração e comparação das opções regulatórias por meio de critérios técnicos e políticos de forma conjunta.

Ressalta-se que os cenários apresentados neste produto são ilustrativos e representam diversas possibilidades de preferências políticas. A próxima etapa do desenvolvimento deste produto consistiria em que, à época de preparação para implementação do Programa Nacional de Relato, *stakeholders* representativos sejam consultados para que o desenvolvimento da política se dê de forma participativa e inclusiva.

Esta análise multicritério tem o intuito de indicar a melhor opção regulatória dentre as quatro apresentadas. Os critérios técnicos (Custo total acumulado, Emissões acumuladas, Percentual acumulado de benefícios públicos e Exportações cobertas acumuladas) foram ponderados com base nos resultados das análises de custo-padrão, custo-efetividade e risco realizadas. As notas obtidas em cada critério pelas diferentes opções regulatórias foram normalizados em escala de 0 a 10, tomando como base o valor máximo obtido por uma das opções regulatórias nos critérios técnicos. Assim, o valor 10 representa a máxima aderência ao critério técnico analisado - por parte de determinada opção regulatória -, enquanto que os demais valores representam a proporção que as outras opções regulatórias apresentaram, em relação ao valor máximo do critério. Outras escalas para atribuição de notas são possíveis, como por exemplo, a sequência de Fibonacci, que podem sofisticar a análise. Tais técnicas alternativas não trariam benefícios neste momento, mas podem ser consideradas em uma posterior aplicação de AMC em oficinas com outras partes interessadas.

A título de exemplo de possíveis resultados da realização de uma AMC, três cenários ilustrativos foram criados para demonstrar qual seria o desempenho de cada opção regulatória. Em cada cenário, há uma narrativa na qual se justifica a ponderação da importância relativa de cada critério por parte do regulador (e, em última instância, pela sociedade) hipotético. Como resultado das diferentes narrativas que marcam cada cenário, pesos distintos foram definidos para cada critério técnico de acordo com alinhamento deste com o atingimento das prioridades definidas pelo regulador. Abaixo, estes cenários hipotéticos são apresentados. Em seguida, apresentamos uma análise sobre como cada critério está relacionado aos objetivos definidos para esta regulação. Este modelo poderá nortear a definição dos pesos pelo regulador e, posteriormente, de outras partes interessadas.

O primeiro **cenário hipotético (C1)** é um cenário no qual a maior prioridade do regulador é a retomada do crescimento econômico no país. Como tal, seria esperado que suas preferências valorizem mais políticas que estejam atentas à atual crise econômica: a maior proteção das exportações é importante porque reduz o risco do país de um eventual desequilíbrio da balança comercial seja um entrave à retomada do crescimento, enquanto a busca pelo menor custo regulatório se justifica pela busca pelo equilíbrio fiscal do governo e pela imposição de menores custos de *compliance* para os agentes privados. Assim, valoriza mais os critérios "custo mínimo" e "exportações". Este cenário foi apresentado tomando-se como base o atual contexto brasileiro de restrição fiscal e recessão econômica, bem como as restrições às exportações que podem ser colocadas por países que já implementaram políticas de mitigação de emissões e/ou sistemas de relato. Um exemplo recente desta tendência no comércio exterior diz respeito ao acordo entre Mercosul e União Europeia que prevê o compromisso dos signatários com o Acordo de Paris. Já a preocupação com o ambiente fiscal restritivo reforça que o programa de relato precisa ser custo-eficiente, pois não há recursos disponíveis para investimentos e não é desejável a criação de novas despesas correntes; além disso, um PNR deve ser capaz de servir de instrumento para otimizar o

custo de implementação de políticas em andamento ou que necessitem ser implementadas, tendo em vista compromissos assumidos.

No segundo **cenário hipotético (C2)**, as preocupações do regulador estão mais voltadas à definição de políticas mais custo-efetivas, isto é, regulações que contribuem para o aumento da eficiência do gasto público e privado. Naturalmente, recebem pesos maiores neste cenário os critérios de efetividade e de custo. O critério "benefícios fiscais" também é bem avaliado na medida em que a regulação pode contribuir para a melhoria da custo-efetividade dos gastos tributários relacionados às políticas de mitigação de emissões. Sendo assim, este cenário valoriza mais a maximização da cobertura das emissões de GEE, a um custo moderado, e a busca por suprir a falha informacional do governo sobre os resultados obtidos em termos de reduções de emissões no nível do agente econômico pelas políticas climáticas em curso no país. Isto é, considera-se como fundamental a existência de mecanismos para monitoramento das políticas de redução das emissões para a revisão dos incentivos econômicos atuais considerando-se esses compromissos assumidos, dentre as quais, informações precisas e de qualidade sobre as emissões de GEE no Brasil, em nível de agente, para que possam ser estudados quais incentivos, de fato, induzem mudança de comportamento.

Por fim, o **cenário hipotético C3**, que está atrelado à prontidão para implementação de um sistema de precificação de emissões - como instrumento custo-efetivo para atingimento das metas de redução de emissões de GEE - valoriza a qualidade dos dados pela verificação por terceira parte, uma das recomendações do PMR e de sistemas de precificação de emissões existentes, e emissões acumuladas. Este fator se refere à heterogeneidade de custos de controle do escopo da precificação como um maximizador da eficiência do instrumento de preço.

Quadro 8: Simulações de AMC em cenários hipotéticos

		Ponderação baseada em cenários hipotéticos de prioridades políticas			Notas das Opções Regulatórias por critérios técnicos		
Custo total acumulado (milhões R\$)	10	8	5	2	10	0	2
Emissões acumuladas	1	10	10	7	4	10	8
Monitoramento benefícios públicos acumulados	3	10	5	8	9	10	6
Exportações cobertas acumuladas	10	5	5	10	6	9	10
Qualidade dos dados (verificação 3a parte)	0	0	10	10	10	10	10
Notas das opções regulatórias nos cenários hipotéticos	C1: Crescimento econômico			151	195*	127	142
	C2: Custo-efetividade			218	242	244*	204
	C3: market readiness			273	269	294*	267

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: As notas das opções regulatórias marcadas com asterisco (*) representam as opções regulatórias melhor avaliadas em cada um dos cenários políticos hipotéticos.

O Quadro 8 apresenta os resultados simulados da aplicação da análise multicritério nos 3 cenários hipotéticos. Na parte superior do quadro apresentam-se os pesos dados aos critérios técnicos analisados em cada um dos 3 cenários, bem como as notas obtidas pelas opções regulatórias em cada um desses critérios. A parte inferior apresenta os resultados da aplicação da AMC em cada um dos cenários, isto é, qual o desempenho de cada opção regulatória considerando a soma da multiplicação entre a nota obtida em um determinado critério pelo peso atribuído ao critério.

As mudanças na ordem de mérito das opções regulatórias entre os diferentes cenários de preferência política, bem como a grande amplitude de resultados possíveis evidencia a alta sensibilidade dos resultados às avaliações de pesos dos critérios de comparação das regulações e mesmo da forma de normalizar as notas de cada regulação em cada critério.

Por isso torna-se essencial que as preferências políticas sejam explicitamente definidas e comparadas entre si para que os pesos definidos para cada critério retratem de forma adequada tais preferências. Ainda, como a regulação é de interesse de um amplo espectro de atores sociais, recomenda-se que o estabelecimento dos pesos dos critérios se dê de forma ampla e participativa, como forma de acomodar diferentes perspectivas sobre a importância relativa dos diferentes impactos da regulação, bem como das prioridades nacionais.

Para tanto, sugere-se balizar a definição de pesos em como cada critério contribui para o atingimento dos objetivos específicos da regulação. Vale retomar o conteúdo do Produto 2:

Objetivos específicos:

1. Fornecer informações sobre o perfil de emissão de GEE no país no nível do agente econômico, provendo dados que ajudem a identificar os setores de atividades com maior

contribuição na emissão de GEE e maior potencial de abatimento e que auxiliem o monitoramento, avaliação e revisão contínua de planos e programas municipais, estaduais e federais para mitigação das mudanças climáticas;

2. Prover dados que possam ser utilizados como base para avaliação da conveniência, oportunidade e potenciais impactos da adoção de instrumentos econômicos voltados para política de mitigação de emissões de GEE;
3. Auxiliar no desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar a competitividade de setores econômicos frente à concorrência internacional (em termos de intensidade de emissões de GEE);
4. Evitar duplicação de requerimentos similares de reporte nos âmbitos federal, estadual e/ou municipal.
5. Aprimorar a elaboração de inventários nacionais e cálculo de estimativas de emissões.
6. Produzir informações que permitam com que os agentes públicos consigam avaliar a efetividade das medidas de redução de emissões de GEE.

8 MECANISMOS DE MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO DO SUCESSO DA POLÍTICA E SUPORTE A RESPOSTAS REGULATÓRIAS FUTURAS

Os mecanismos de monitoramento do PNR-GEE devem ser utilizados de forma a impulsionar o sucesso do PNR-GEE em apresentar o perfil de emissão de GEE no país no nível do agente econômico, e em auxiliar o desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar competitividade de setores frente à concorrência internacional, bem como o aprimoramento da elaboração de inventários nacionais e cálculo de estimativas de emissões. Estes mecanismos visam também garantir o alcance e representatividade no total das emissões, a qualidade nos dados reportados, a custo - efetividade na aplicação da política e a diminuição do risco envolvido. Para isto, é importante estabelecer elementos para julgar e aprovar decisões, identificar falhas e elementos de melhora e incluir elementos faltantes ou insuficientes na política.

Os mecanismos de monitoramento servem a múltiplos fins, como para a avaliação do sucesso de implantação da medida, do percentual de cobertura das emissões pela política, do número de unidades incluídas, do custo da política, entre outros parâmetros. Para cada um desses objetivos serão desenhadas propostas de mecanismos de monitoramento. Por outro lado, o sistema possui efeitos indiretos importantes. As informações geradas tem papel relevante na avaliação das políticas públicas de mitigação das emissões de GEE, que tendem a ter cada vez mais papel de destaque nos próximos anos.

O estado brasileiro avançou nos últimos anos no sentido do aprimoramento dos processos de desenvolvimento e de avaliação do impacto das políticas públicas, promovendo melhores práticas tanto para o desenho das políticas quanto para o monitoramento de sua efetividade e avaliação dos seus resultados. Em 2018, o Governo Federal publicou o relatório “Avaliação de Políticas Públicas - Guia Prático de análise ex post”, que apresenta as diretrizes que o governo deve seguir no desenvolvimento de métricas de avaliação e monitoramento das políticas públicas e de onde buscaremos os princípios orientadores para essa avaliação. (CASA CIVIL, 2018).

A avaliação de políticas públicas é orientada por três objetivos principais: i) economicidade: que visa entender se o custo com os recursos correspondem ao mínimo possível para o alcance dos resultados esperados; ii) eficiência: para saber se os insumos utilizados na produção da política permitem gerar os melhores resultados possíveis; e iii) eficácia: se os processos levantados contribuem efetivamente para o alcance das metas e dos objetivos estabelecidos. (CASA CIVIL, 2018).

De acordo com esse manual é possível sugerir três processos de avaliação para os resultados no PNR-GEE:

- i. Avaliação de sua implantação;
- ii. Avaliação de resultados;
- iii. Avaliação de Impacto.

A avaliação da implementação visa monitorar o processo de implantação da medida. Seus objetivos incluem avaliar se a política tem sido desenvolvida conforme o seu desenho, no custo planejado, no tempo hábil, entre outros aspectos. O monitoramento da implementação precede a avaliação dos resultados justamente para garantia de cumprimento da efetividade de implantação da política proposta. (CASA CIVIL, 2018)

A avaliação de implantação da medida deve seguir os seguintes critérios.

Diretrizes de monitoramento	Recomendações para o PNR-GEE
Definição do objetivo da avaliação: essa etapa se subdivide em duas, avaliação dos riscos da política e estruturação das questões de avaliação. A avaliação de riscos busca identificar quais fatores podem influenciar o cumprimento dos objetivos da política, bem como as causas e consequências desses riscos, identificando também suas soluções. Por sua vez, a estruturação das questões de avaliação tem como objetivo definir os princípios orientadores do monitoramento.	O objetivo de implementação do PNR-GEE é assegurar que todos os agentes incluídos nos limiares relatem suas emissões de forma precisa e no prazo acordado. Entre os riscos que merecem ser avaliados está a acurácia dos relatos e o baixo número de unidades. As questões de avaliação dos riscos podem acompanhar as unidades em relação às horas utilizadas para fazer o relato.
Definição dos critérios de performance: os critérios de performance descrevem o estado desejado para a política pública avaliada. Estes são definidos no âmbito de cada avaliação para dar conta das especificidades de cada uma das políticas	Número de unidades potenciais estimadas pelas bases de dados oficiais como RAIS e CAGED em relação ao número de unidades que forneceram dados no sistema. Sugere-se como critério de performance a diferença entre o número de horas e custo de relato em relação às horas e o custo efetivamente gasto pelas empresas para relato do sistema, bem como a diferença entre as horas e os custos gastos pelo ente público para validação dos relatos e os respectivos valores estimados ,para que a política ganhe em eficiência.
Definição do escopo e avaliação das necessidades de amostragem: Escopo consiste nos limites de avaliação em relação a abrangência geográfica, agentes envolvidos e o período coberto na avaliação.	O escopo de monitoramento para o PNR-GEE é derivado dos elementos de desenho que serão definidos pela política na sua fase de implantação com a informação sobre o domínio dos agentes relatados. A escala geográfica é nacional e o período também definido pela política. Recomenda-se avaliação no fim do primeiro ano de implantação da medida.

Esses elementos devem seguir princípios e critérios que norteiem o acompanhamento e as decisões que envolvam o Plano Nacional de Relato de GEE. Os princípios que norteiam a normatização de relatos de emissões de GEE segundo a ISO 14.064 parte 1, são a relevância (inclusão das fontes, sumidouros e reservatórios que são materialmente significativos), transparência (utilização e apresentação de fatos fidedignos à realidade), a acurácia (redução de incertezas e inconsistências dos dados), a completude (envolvimento de todo o universo de análise pretendido) e a comparabilidade (consideração da evolução e especificidades dos dados).

Dessa forma, o monitoramento de uma política pública deve utilizar ferramenta de uso periódico, capaz de responder em que medida a política ou seus instrumentos e objetivos estão sendo cumpridos na programação estipulada ou esperada. No caso do PoMuC, que prevê o relato de emissões por empresas situadas em faixas específicas e anteriormente delimitadas, um dos elementos que aponta para o sucesso da política se define como seu alcance, ou seja, sua capacidade de incorporar todas as empresas previstas em seu desenho. Isso se torna necessário

para que o controle do relato seja efetivo e que se tenha uma contribuição significativa das emissões previstas, indicador importante para monitorar as eventuais reduções de emissões por setores e limiares.

Por outro lado, o monitoramento também deve incorporar o acompanhamento dos objetivos da política, como a proteção às exportações brasileiras, aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas à mitigação das mudanças climáticas e mesmo orientar o desenho das políticas nessa área baseado no perfil e trajetória das emissões. Vale destacar ainda que a administração pública brasileira tem avançado nos últimos anos para a construção de políticas públicas baseadas em evidências. Nesse contexto, a disponibilidade de informações sobre as emissões no nível de agente oferece condições para desenho de políticas custo-efetivas nessa área. Condições especialmente relevantes no contexto de restrição fiscal, ganho de relevância da questão climática nas relações internacionais.

Portanto, para monitorar o progresso da implantação do sistema de relato é necessário comparar os dados de empresas aptas para o reporte, ou seja, que se enquadram nos setores e limites de porte estipulados com as estatísticas de empresas que efetivaram o envio de seu relato de emissões. Através de um monitoramento estatístico periódico, esse índice pode ser usado para estimar o grau de sucesso da política em alcançar de forma efetiva as empresas e setores alvo da regulação, tendo como base variáveis correlacionadas com as emissões, tais como consumo energético ou de outros insumos, volume ou valor da produção obtida. Os estudos realizados neste produto utilizaram o número de vínculos trabalhistas da RAIS como *proxy* para a distribuição das emissões entre os agentes econômicos de cada setor. Este é o melhor dado disponível com cobertura multissetorial e funciona razoavelmente bem em setores com elevado nível de concorrência e de homogeneidade tecnológica.

Recomenda-se que essas estimativas sejam refinadas ou substituídas por outras *proxies* mais aderentes às diferentes realidades setoriais ou, ainda, informações obtidas diretamente junto às partes interessadas, como as associações setoriais. Tendo em vista o alto grau de correlação entre as quantidades utilizadas de alguns insumos (energia, por exemplo) ou de produção obtida em determinados processos industriais (aço, por exemplo), pode-se disponibilizar uma calculadora simplificada para que os agentes econômicos que se situem próximos aos limiares de emissão possam verificar a necessidade ou não de relatarem suas emissões, tal como é feito em algumas jurisdições. No decorrer da operação da política o sistema de monitoramento deve ser aperfeiçoado para gerar resultados mais efetivos e orientar aperfeiçoamentos e métricas das políticas.

Além da consistência e comparabilidade ao longo do tempo, o monitoramento de uma política pública também deve utilizar ferramentas de comparação entre diferentes entidades, levando em conta a natureza, forma de funcionamento e especificidades de cada setor, de forma a viabilizar uma análise específica sobre a dificuldade/facilidade de atingir diferentes setores previstos. Para o PoMuC, o sucesso nesse âmbito se define como o alcance de todos os setores previstos no plano, sendo necessário para isso fazer a mesma análise de alcance supracitada, porém de forma setorializada. Os dados de empresas aptas para o reporte por setor podem ser obtidos por meio do sistema SIRENE.

O SIRENE é um sistema computacional desenvolvido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) onde já são disponibilizados dados de emissões por setores específicos, anos específicos, gases específicos (dentre os GEEs listados no Protocolo de Quioto), nacionais ou por estado (disponíveis desagregados espacialmente apenas para alguns setores), tabulando os dados para baixá-los, conforme necessidade ou interesse.

Além do SIRENE, o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras do IBAMA (CAF/APP) possui um levantamento parecido das pessoas jurídicas que possuem ou não um certificado de regularidade válido. Essa proporção pode ser consultada por meio do portal Geo CTF/APP, que possui estatísticas discretizadas por região, estado, categoria e atividade. As empresas enquadradas no sistema se encontram georreferenciadas e podem ser visualizadas por meio de um mapa. A Figura 9 a seguir apresenta um exemplo de gráfico com o levantamento das

peças jurídicas que possuem e as que não possuem o certificado de regularidade, obtido por meio do envio das informações requeridas pelo órgão fiscalizador.



Figura 9: Pessoas jurídicas com certificado de regularidade válido segundo o CTF/APP

Fonte: Elaboração dos autores.

Ainda, o Programa Índice de Carbono Inteligente (ICO2), um índice criado pela BM&FBOVESPA com objetivo de incentivar as empresas a monitorar e reportar suas emissões de gases GEE, também apresenta ferramenta de monitoramento compatível ao acompanhamento do sucesso do PoMuC. O ICO2 é uma medida de eficiência de emissões, cujo indicador de performance medido é a relação entre emissão de GEE por faturamento. De forma sintética, o índice mede especificamente quanto foi emitido de GEE, em tCO₂e, para cada R\$ 1 (um) real de faturamento obtido pelas empresas num determinado ano. Desse modo, as empresas mais eficientes são aquelas que geram as menores relações de emissões por faturamento (Souza et al, 2016).

O quadro a seguir apresenta uma descrição dos principais indicadores coletados e a fonte de dados dos mesmos.

Quadro 9: Indicadores e fontes de dados para monitoramento do sucesso da política

Indicador	Descrição	Fonte
Atividade	Atividades exercidas pela pessoa jurídica que são previstas pelo PoMuC	Relação Anual de Informações Sociais - RAIS
Pessoas Jurídicas	Pessoas jurídicas que se dedicam à atividade nos limites previstos no PoMuC	Relação Anual de Informações Sociais - RAIS
Inscrições	Pessoas jurídicas inscritas e que enviaram seu relato de emissões	Sistema de relato PoMuC
Emissões setoriais	Resultados do Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal para os setores Tratamento de Resíduos, Agropecuária, Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Floresta, Energia e Processos Industriais.	Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE

Fonte: Elaboração dos autores.

Portanto, para o monitoramento inicial do sucesso de implementação do PoMuC, propõe-se o uso dos seguintes indicadores:

- Número de relatores totais (indústrias, empresas, plantas, etc.) que enviaram no período correto: N° envios / período;
- Proporção de envios por total de enquadramentos = N° envios/ N° total de empresas;
- Proporção de envios por setor = N° envios setor X / N° total de empresas setor X.

O monitoramento deve ser realizado anualmente, após o período de envio dos relatos e preferencialmente deve ser disponibilizado em plataformas acessíveis ao público geral. As opções de geração de gráficos e georreferenciamento das pessoas jurídicas pode ser realizado progressivamente de maneira a aumentar a transparência e facilitar a disponibilidade de dados para avaliações e estudos futuros.

Para o monitoramento da qualidade dos dados pode ser realizada através da verificação por terceira parte, que consiste numa das opções dos elementos de desenho que foi incluída para todas as opções regulatórias apresentadas neste estudo. Alternativa adicional seria a verificação amostral de uma parte dos relatos para avaliação da consistência. Outra alternativa, ainda, seria a construção de um sistema que demandasse, além dos dados finais de emissão, dados de entrada relacionados à atividade e volume de produção que permitisse uma avaliação de consistência das informações. À medida que o sistema coletasse dados de forma periódica a avaliação de consistência dos dados seria facilitada.

Vale destacar ainda que além dos mecanismos de avaliação do PNR-GEE em si, o sucesso de sua implantação e operação o PNR-GEE tem papel fundamental para gerar informações básicas para a avaliação de outras políticas públicas, especialmente aquelas relacionadas às estratégias brasileiras de redução das emissões. Para cada um dos objetivos do PNR-GEE foram observados os principais elementos onde o sistema de relato tem potencial de fornecer insumos básicos para a avaliação de outras políticas públicas relacionadas. Desse modo, além da efetividade da política em si, o sistema tem um papel fundamental de fornecer informações chaves para que outras políticas públicas sejam corretamente avaliadas.

Quadro 10: Objetivos do PNR-GEE e Metodologia/Indicadores

n	Objetivos do PNR-GEE	Observações	Metodologia/Indicador
1	Fornecer informações sobre o perfil de emissão de GEE no país no nível do agente econômico, provendo dados que ajudem a identificar os setores de atividades com maior contribuição na emissão de GEE e maior potencial de abatimento e que auxiliem o monitoramento, avaliação e revisão contínua de planos e programas municipais, estaduais e federais para mitigação das mudanças climáticas;	Com o monitoramento periódico das emissões por setor econômico, por ano e por agente é possível avaliar a efetividade das políticas setoriais de redução de emissões, tanto no nível de agente quanto no sucesso da política. Com métodos estatísticos é possível estimar a resposta das emissões às políticas municipais, estaduais e federais desenvolvidas para o relato de emissões.	Gastos anuais das políticas de redução de emissão por setor sobre número de unidades por setor e suas emissões.
2	Prover dados que possam ser utilizados como base para avaliação da conveniência, oportunidade e potenciais impactos da adoção de instrumentos econômicos voltados para política de mitigação de emissões de GEE;	Os dados do sistema de relato são um componente fundamental de um sistema de precificação de carbono no Brasil. A disponibilidade das emissões por nível de agente é insumo básico do sistema de precificação.	Emissões por agente econômico e o resultado geral de redução das emissões em decorrência da implantação dos mecanismos de precificação. Custos de operação do sistema de

n	Objetivos do PNR-GEE	Observações	Metodologia/Indicador
			precificação, receitas obtidas com o sistema e redução das emissões em decorrência das políticas são informações importantes para o monitoramento desse objetivo.
3	Auxiliar no desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar a competitividade de setores econômicos frente à concorrência internacional (em termos de intensidade de emissões de GEE);	No contexto de implantação de ajustes de fronteira a informação sobre a intensidade de carbono das exportações brasileiras pode ajudar a proteger os setores exportadores e facilitar os negócios em alguns setores. Os dados permitem a avaliação da intensidade de carbono das exportações brasileiras e a comparação com nossos parceiros internacionais.	Volume de exportações brasileiras em dólares por tipo de produto. As emissões associadas à produção de cada um dos tipos de produtos exportados por agentes permite criação de um indicador que informe sobre a intensidade de carbono dos produtos da pauta de exportação brasileira em relação aos demais.
4	Evitar duplicação de requerimentos similares de reporte nos âmbitos federal, estadual e/ou municipal.	A duplicidade de relatos em diversas esferas gera duplicidade de custos para os agentes econômicos. Com a implantação do sistema é possível identificar as sobreposições existentes entre os diversos sistemas de relato e com isso adotar medidas para ganho de eficiência.	Número de agentes que relatam emissões por sistemas de relato público existente.
5	Aprimorar a elaboração de inventários nacionais e cálculo de estimativas de emissões.	Com base nas informações oficiais e públicas no nível de agente é possível aprimorar as estimativas dos inventários nacionais tendo em vista que muitas das estimativas são realizadas de forma indireta. A informação no nível de agente pode ajudar a calibrar as estimativas das emissões setoriais aumentando em grande medida a precisão das estimativas nacionais.	Emissões por agente econômico e setor em comparação com as estimativas indiretas permite calibrar melhor as estimativas de emissões dos inventários de GEE.
6	Produzir informações que permitam com que os agentes públicos consigam avaliar a efetividade das medidas de redução de emissões de GEE.	Essa é talvez uma dos principais benefícios do sistema nacional de relato mandatário. As informações no nível de agente servem de insumo para processos de avaliação da efetividade de políticas públicas de mitigação. Permitindo o aperfeiçoamento das medidas de mitigação.	Modelos estatísticos robustos de relação de causalidade entre as políticas e os resultados de redução de GEE. Reportes anuais contínuos no nível de agente contituem-se em importante insumo estatístico para avaliação do sucesso de políticas públicas setoriais de redução de emissões.

Fonte: Elaboração dos autores

9 ANÁLISE DE VIABILIDADE JURÍDICA DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO

9.1 ANÁLISE JURÍDICA DAS INSTITUIÇÕES OBJETO DO ESTUDO

A análise de viabilidade de atribuição da competência e gestão de uma Plataforma de Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa-GEE em órgãos operacionais já existentes bem como a avaliação da criação de uma nova estrutura operacional e administrativa juridicamente aceitável com competências específicas para a realização de tal tarefa é uma etapa importante para definição futura do desenho do Programa Nacional de Relato.

A análise jurídica realizada se deu com base na legislação nacional vigente e tomou como ponto de partida, a título de hipótese jurídica, dois exemplos de potenciais estruturas hábeis a hospedarem na esfera federal a referida plataforma de relato, a saber: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE), o primeiro no âmbito do Ministério do Meio Ambiente - MMA e o segundo no âmbito do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC.

A análise, portanto, centrou-se na avaliação individual dos respectivos órgãos/estruturas SIRENE/MCTIC ou IBAMA, bem como em uma versão mista (por exemplo, conjugação de competências em processo coordenado entre as instituições citadas) e até mesmo na proposição de um-novo- órgão/instituição a ser identificado ou criado, desde que devidamente embasado, técnica e juridicamente, e hábil para gerir as funções e desempenhar as competências de uma plataforma de relato no nível nacional.

Inicialmente, é importante expressar que ambos IBAMA e SIRENE têm natureza jurídica completamente distintas. O IBAMA é pessoa jurídica de direito público da Administração Indireta, sendo autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente ("MMA"). O SIRENE, por sua vez, é uma plataforma, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações ("MCTIC"), instituída por meio do Decreto Federal nº 9.172/2017¹⁵, criada para reunir os dados sobre estimativas de emissões de gases de efeito estufa no Brasil.

Da análise da legislação pátria atinente aos correspondentes órgãos mencionados e os respectivos regulamentos - conclui-se que, em princípio, diante do regime em vigor, tal poder de polícia não está autorizado para fins de Relato a favor das referidas estruturas. Os regimentos e regulamentos (competência por força de lei e regulação infralegal) do MCTIC em sua organização não preveem a função fiscalizadora que parece ser elemento crítico para o exercício da função de relato que se analisa no caso *sub judice*. Ainda que algum desses regulamentos (ex. futuramente por meio de uma portaria do MCTIC) pudessem vir a prever tal competência, não o estaria propriamente fazendo, pois, nos termos da regra constitucional segundo a qual o poder de polícia especial tem que estar expressamente previsto em lei estrito senso (diga-se, no mínimo, por meio de uma lei ordinária).

Em relação ao MCTIC, a plataforma SIRENE pode servir de meio informacional, contudo, insuficiente por não ser juridicamente possível usá-la como sistema jurídico de relato se a intenção for cumular a pretensão fiscalizadora associada a essas informações e a aplicação das consequências dos conteúdos apresentados pelos fornecedores das informações. Segundo os preceitos legais que regulam o Ministério (sua criação e atribuições), bem como do SIRENE é possível verificar que o arcabouço jurídico prevê atividades relacionadas, precipuamente, ao inventário e remoções antrópicas de gases de efeito estufa na atmosfera, não dispendo, de qualquer forma, sobre ações fiscalizatórias decorrentes de poder de polícia.

Quanto ao IBAMA, este possui o poder de polícia autorizado, para fiscalizar e monitorar atividades, mas estão limitadas ao atual âmbito da sua competência e não se estendem ao universo mais amplo que potencialmente deve constar como atribuições de uma plataforma de relato aceito para fins de transações de títulos climáticos que dele decorram, como aquela que está sob análise.

¹⁵ Veja-se, nesse sentido, em definição técnica, CRETELLA JÚNIOR, José. Manual de Direito Administrativo, Rio de Janeiro: Forense, 1979, p. 46

Cabe considerar que, ainda que supostamente se queira dissociar a estrutura de uma plataforma de relato das funções concretas de um mercado de títulos climáticos, essa limitação (caso não tenha suporte em uma disposição legal específica que atribua tal competência ao órgão) poderia gerar um vício jurídico de “forma” decorrente da inobservância dos princípios da motivação e da finalidade do ato administrativo.

Isso porque não se trata de uma plataforma de relato de simples coleta de informação pública e de livre acesso (se assim fosse, essa já estaria autorizada no sistema jurídico, podendo, conseqüentemente, ser armazenada em um banco de dados – tanto público quanto privado). Na verdade, trata-se de informação, na sua maioria, de acesso restrito – pública e/ou privada por dizer respeito a atividades comerciais sobre as quais podem incidir temas concorrenciais e sigilosos, atividades industriais, serviços, dentre outros. Essa informação está, pela sua natureza, vinculada a direitos de proteção da livre iniciativa e só pode ser solicitada pelo Poder Público caso o sujeito passivo tenha por lei essa obrigação de fazer ou o mesmo se voluntarie a fazê-lo.

Assim, na legislação atual vigente, nenhum dos órgãos têm a competência plena para poder executar todas as funções que exige um Programa de Relato a contento, sendo necessário, em ambos os casos, elaborar “lei” que lhes permitam crescer tais funções ao atual espectro de competências.

Por tal razão, como solução jurídica, sugerem-se medidas normativas fundadas na conjugação de competências em processo coordenado; idealmente, mediante a criação de órgão/instituição com competências específicas suficientes para servir ao objeto mais abrangente (i.e. para além da pura e simples contabilização de emissões, precisando integrar não apenas a coleta e gestão de informações, mas igualmente o controle da qualidade, confiabilidade, rastreabilidade, capacidade de aplicação de penalidades e ainda a responsabilidade legal de poder processar tais informações no âmbito qualificado de um registro de transações de títulos climáticos). Uma alternativa poderia ser a adaptação da competência de órgãos e estruturas já existentes, tais como o IBAMA/MMA ou o SIRENE/MCTIC, mediante legislação específica sobre o assunto.

Cabe destacar que dentre as vantagens de cada ente face ao tema sub-judice, o MCTIC tem larga experiência no âmbito climático e no relato de emissões e já provê informações nesse âmbito tendo competências técnicas que se enquadram nessa matéria em decorrência do art. 1º, caput, do Decreto nº 9.172, de 17 de outubro de 2017, na medida em que “outras iniciativas de contabilização de emissões” poderiam, sob um entendimento, compreender o Programa de Relato em foco, dependendo do que se inclua nele e o que isso venha a significar englobar-se ou diferir do Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE. Já o IBAMA tem poder de polícia ambiental e capilaridade nacional para poder monitorar dados e obter informações, função que é essencial ao exercício de gestão e administração de uma Plataforma de Relato mandatária.

No entanto, nas desvantagens, o MCTIC, quanto à função regulada vinculada ao SIRENE, não detém as competências de fiscalização necessárias ao bom cumprimento e a capacidade de “*enforcement*” para coletar e solicitar as informações atinentes às reduções de emissões dos vários setores de atividade que a plataforma de relato deverá cobrir para o alcance de seus objetivos, nem ainda as competências para albergar um registro transacional. Assim, existem limitações de natureza jurídica que restringem a possibilidade de adotar o SIRENE como um Sistema de Relato. Em sentido amplo de Plataforma de gestão e administração com capacidade de supervisão, monitoramento, aplicação de sanções e gestão de um registro transacional, atendendo a sua atual limitação de escopo e competências (da análise resulta clara a não existência de poderes para fiscalização e monitoramento, bem como de poderes para aplicação de potenciais sanções àqueles que não cumprirem as diretrizes necessárias à boa execução e funcionamento de uma plataforma de relato). Para que o SIRENE possa assumir tais funções teria de se promulgar lei que vinculasse e atribuísse essa competência ao SIRENE com as funções de órgão executor. No entanto, o poder de fiscalizar não é juridicamente admissível que a sua atribuição se dê por meio de simples decreto.

Caso se coloque a opção de realizar tais adaptações por meio de um simples decreto tentativo, atribuindo essas funções ao SIRENE, pecar-se-ia por imprudência normativa de exercício do poder normativo atípico. Estaríamos potencialmente em um caso de ilegalidade e, intrinsecamente, sujeitaríamos a riscos futuros de nulidade e outros vícios jurídicos, quer as funções do órgão e conseqüentemente ao valor legal das informações por ele coletadas. Em síntese, terá de haver autorização legal para que o MCTIC possa realizar fiscalização em matéria de supervisão,

monitoramento, aplicação coerciva de sanções/penalidades e gestão de um eventual registro transacional, conforme se referiram como funções intrínsecas de uma Plataforma de Relato.

Igualmente, o SIRENE, não se estende a tratar da relação administrado e administrador informante de suas emissões – o que implica mais uma fragilidade jurídica. Instrumentalmente, é correto que o Programa de Relato receba subsídios do SIRENE tal como ele é estruturado hoje – no que diz respeito às finalidades abrangentes caso venham a ser conferidas ao Programa de Relato, mas o mesmo não detém hoje as competências núcleo de um Programa/Plataforma de Relato mandatória. Em caso de adaptação do SIRENE, requer-se juridicamente que o seu escopo seja aumentado, para recepcionar, organizar e alimentar informações relativas às emissões dos que venham a ser relacionados pela lei como devedores da informação acerca de suas emissões emitidas e evitadas (emissões reduzidas ou reduções de emissões em caso de pré-estabelecimento de limites de emissão ou metas de redução).

Sobre o IBAMA, assim como cada Ministério é “*formado de uma administração central e de serviços externos, situados em diferentes circunscrições*”¹⁶, o IBAMA faz parte integrante do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a incumbência de orientar, coordenar as atividades recairá sobre o MMA — encarregado da supervisão ministerial na sua área de competência, conforme venha a dizer a lei. O IBAMA é órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e, conforme disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, se informações sobre relato chegarem ao banco de dados de algum órgão do Sisnama, no caso em análise ao IBAMA, o mesmo terá que tratá-las e fornecê-las na forma prevista na Lei de Acesso às Informações Ambientais.

No entanto, o IBAMA não detém a especificidade finalística, materialmente falando, com relação às exigências de conhecimento típico acerca das técnicas da gestão da questão da mudança do clima. Acrescenta-se ainda que, mesmo estando presente o poder fiscalizatório no IBAMA, se esse poder é uma vantagem quando se analise o escopo de competências já existentes em relação às tarefas e atividades necessárias a realizar no âmbito de uma plataforma de relato abrangente, essa capacidade fiscalizatória está reduzida ao espectro dos temas destinados ao IBAMA — entre os quais, o gerenciamento da mudança do clima por via do relato não faz parte. Assim, o caráter fiscalizatório atribuído ao IBAMA é apropriado apenas e tão somente para a finalidade de exercício da competência específica do mesmo.

Acresce-se que, em ambos os exemplos analisados (SIRENE e IBAMA), não se encontra igualmente a característica de transversalidade de coordenação necessária a tratar de um Programa de Relato para que o mesmo seja efetivamente abrangente e eficiente. Nesse aspecto, quanto mais estrito for o sistema a ser instituído, tanto menor será o risco de exigir a participação de mais de um órgão. Entretanto, também é verdade que, quanto mais estrito for o sistema, maior será a chance de se tornar ineficiente.

Em síntese, da análise jurídica na esfera federal, e especificamente em relação aos dois entes analisados, concluiu-se de forma sintética não haver nenhuma “entidade” (entre as analisadas) que atue com competência legal prevista para integrar cumulativamente as competências de coleta de informação e fiscalização (monitoramento e supervisão) de ações em mudança do clima.

A natureza da competência intrínseca e sub-judice de uma Plataforma de Relato “mandatória” necessita de ato formal do mais alto grau, uma vez que a mesma apenas pode ser outorgada pela lei, que tem de, especialmente, atribuir à autoridade competente os atributos de coleta, gestão, supervisão, monitoramento, poder de aplicação de sanções/penalidades e capacidade de administração de um registro de transações.

9.2 PONDERAÇÃO SOBRE CONJUGAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

A partir da análise jurídica e das competências dos respectivos entes objeto do estudo, e considerando as vantagens e desvantagens de cada um frente ao tema sub-judice, entende-se que

¹⁶ Veja-se, nesse sentido, em definição técnica, CRETELLA JÚNIOR, José. Manual de Direito Administrativo, Rio de Janeiro: Forense, 1979, p. 46

nenhum dos dois contempla, tal como previstos atualmente, as exigências legais e regulatórias (no que tange aos seus formatos atuais), para hospedar o suposto Programa de Relato. Dessa forma, atendendo à necessidade de transversalidade e conjugação de competências, a atribuição dos direitos de regular sobre a plataforma de relato poderia, em tese, ser distribuída entre vários órgãos, nessa hipótese, coordenadas por um órgão de suporte central de coordenação. Muito embora existam diferentes agências governamentais com competência ambiental (portanto, temática), não encontramos nenhuma que contemple/integre em si as características núcleo essenciais para o Programa de Relato, quais sejam:

- Receber informações sobre as emissões;
- Organizar e coletar as informações em dados.

É dizer, coletar e compreender a informação, racionalizando-a para o fluxo integrado de informações necessárias a:

1. Verificar o grau de cumprimento “*compliance*” dos emissores em seus compromissos de redução (entendendo e avaliando o quanto a informação está adequada e correta);
2. Atratividade de proporção na quantidade das reduções de emissão (cumprimento ou não da meta mandatária ou consensual para determinado setor/segmento/fonte emissora);
3. Fidelidade da informação e checagem em cruzamento de dados (a exemplo do Imposto de Renda; das condicionantes ambientais estipuladas em licenças ambientais ou autorizações; relatórios de sustentabilidade ou outras métricas passíveis de constarem de comprometerimentos perante autoridades como órgãos ambientais, associações, cooperação, termos de ajustamento de conduta ou semelhantes);
4. Capacidade de supervisionar e monitorar os agentes emissores de reduções e conseqüentemente das informações a elas conectadas;
5. Competência para aplicação de sanções/punições administrativas ou outras;
6. Capacidade para albergar, gerenciar e administrar um registro transaccional, permitindo a originação de créditos, sua serialização, transferência, transação, rastreabilidade, cancelamento, anulação, aposentadoria e transação.

A operatividade do Programa de Relato depende da observância em grandes linhas às características acima mencionadas. A afinidade legal (no sentido de compreender no seu objeto a capacidade/legitimidade para gerenciar e/ou coordenar diversos atores) do órgão que assuma o Programa de Relato é fundamental. Ou seja, caso o PNR seja operado por órgão (s) que não possua(m) competências específicas – nesse caso, também transversais - devidamente previstas no ordenamento jurídico para abarcar as características núcleo essenciais para o Programa de Relato, haverá, necessariamente, ausência de aptidão legal para a execução da função administrativa a que se propõe. Tal aptidão, por sua vez, poderia resultar em atos administrativos viciados, uma vez que sem capacidade/legitimidade para gerenciar e/ou coordenar diversos atores a serem envolvidos no PNR.

Em outras palavras, atendendo a lista de competências e a clara especialidade do agente ou órgão, a recomendação é a de criação de uma estrutura própria a fim de trazer a necessária segurança jurídica ao PNR. Caso inexistir um normativo legal específico (i.e. lei) que crie e atribua as competências do(s) órgão(s) para tanto mandatados e, simultaneamente, a obrigação de informar vinculada à motivação e à finalidade concreta para os fins específicos a que destina efetivamente a plataforma (o ato de relatar reduções de emissões deve conformar um ato com caráter legal impositivo/mandatório), de forma a administrar (executar) um Programa de Relato sem tal comando atribuído no mais alto nível, haverá um risco de natureza jurídica e, em última análise, um vício do ato administrativo.

Aplicar leis de ofício sobre o ato de relatar pressupõe a prévia vigência de uma lei que institua todo um sistema jurídico de relato do qual o Programa de Relato faça parte. Uma vez vigente a referida lei instituindo uma “obrigação mandatória de relatar” caberá cumpri-la exercendo-se a função administrativa que a esse ato sirva e que preveja as incumbências associadas ao poder-dever e/ou obrigação dos emissores em relatar. Os deveres intrínsecos ao ato de relatar têm de satisfazer as finalidades do êxito que o legislador (na função típica ou atípica de normatizar) intente à razão de ser de juridicizar o referido ato, em prol do interesse público de controle das emissões e das medidas de reduções de emissões (GEE) quando relacionadas à implementação da política nacional de mudança do clima e compromissos assumidos no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Foram apresentadas acima, as características que o Programa de Relato precisa ter integrado a um sistema jurídico de relato que lhe dê consistência institucional, de competência e instrumentalidade de modo a conferir de forma legal, um potencial de eficiência estrutural e tudo o mais que seja necessário para o bom desempenho das funções associadas ao poder-dever e/ou obrigação de relatar. Se a finalidade do ato de relatar é mais abrangente que uma simples auto-declaração de emissões por parte do emissor, então, o órgão que assumisse o recebimento da informação relatada teria que estar legalmente autorizado e ser suficientemente capaz de exercer as funções instrumentais ao alcance de uma finalidade mínima (de receber, sem processar a informação para outros fins distintos de dar acesso à informação). Mas, se for para o Programa de Relato servir às outras finalidades elencadas como fundamentais (as acima mencionadas como sendo características importantes), logo, terá de ser dada alguma solução como aquela aventada acima (explicada amiúde abaixo), de órgão central coordenador e capaz de assimilar a especialidade das matérias dos órgãos com afinidade às etapas e necessidades de um processo de relato.

Recomenda-se assim nesse contexto: a criação, por meio de lei, de um órgão coordenador, com competências próprias e específicas, para:

- (i) englobar a capacidade de coletar, gerenciar e administrar informação sobre emissões e reduções de emissões,
- (ii) supervisionar, monitorar e aplicar sanções/penalidades de caráter administrativo aos entes fornecedores de informação; e
- (iii) albergar e gerenciar registro de transações de emissões (nomeadamente de originar, serializar, transferir, rastrear, cancelar, anular, aposentar e transacionar as referidas reduções de emissões) cumprindo obrigações no âmbito nacional e internacional.

Tal órgão poderia por mera hipótese acadêmica ser sediado na Casa Civil ou em ministério de coordenação (Ministério da Economia) ou, oportunamente, ser ainda um ente da Administração Indireta, que coordene as referidas informações e possa compartilhar com os restantes órgãos as funções inerentes ao Programa e Plataforma de Relato. Assume-se, igualmente, a possibilidade de considerar que tal órgão centralizado possa criar procedimentos descentralizados junto aos Estados e Municípios para capilarizar as ações e ganhar escala e eficiência.

Desaconselha-se, então, a adaptação dos órgãos já existentes SIRENE e IBAMA por meio de simples decreto, sendo certo que hoje nenhum dos referidos possui na sua atual competência os elementos mínimos para hospedar um Programa/Plataforma de Relato.

A despeito da conclusão ser no sentido da necessidade de criação de um novo órgão ou a conjugação de órgãos já existentes com um órgão de coordenação, a forma de estruturação e os desdobramentos jurídicos correspondentes dependerão da definição quanto à inclusão ou não de um ente particular na operacionalização do PNR. E, a partir dessas opções, seria realizada uma análise complementar e a amiúde acerca da consequência objetiva das seguintes hipóteses:

- (i) adaptar o SIRENE/MCTIC;
- (ii) adaptar o IBAMA;

- (iii) conjugar vários órgãos por meio de processo administrativo em coordenação de funções específicas;
- (iv) criar novo órgão, centralizador de operacionalidade ao Programa de Relato, ou atribuir tais funções à terceira parte por meio de concessão.

As hipóteses poderão ser trabalhadas como corolário de uma opção entre várias no que diz respeito a quem possa atender ao que a decisão pública requeira à razão de ser da juridicização do ato de relatar e de, por isso, estabelecer a previsão normativa de um Programa de Relato em favor desse ato e expectativas jurídicas provenientes. E uma vez decidido, aos comandos normativos estabelecidos, o órgão terá que dar cumprimento fiel.

9.3 RECOMENDAÇÕES JURÍDICAS

A primeira alternativa recomendada é a criação de um novo órgão integralmente dedicado às funções relacionadas ao relato das emissões atmosféricas de gases de efeito estufa, quais sejam, as funções de coleta, gestão, supervisão, monitoramento e *enforcement*. Adicionalmente, caso se venha a considerar a necessidade de trazer o sistema para o nível de registro de transição e transferência de emissões, recomenda-se que o órgão a ser criado inclua igualmente a previsão de integração das funções de originação, serialização, transferência, anulação, cancelamento, rastreabilidade e transação de reduções de emissões com amplitude nacional e internacional.

A recomendação se faz pertinente para que a plataforma esteja preparada (jurídica e tecnicamente), não apenas para a coleta e a gestão de informações (enquanto mero repositório de dados), como também para as atividades relacionadas ao ciclo de vida dos títulos climáticos a serem eventualmente transferidos/transacionados. Isso porque, se a natureza da plataforma for, de fato, desenhada com uma abrangência de relato universal, abrangerá tanto as regras concernentes às emissões atmosféricas de gases de efeito estufa, como também aquelas relativas ao mercado financeiro de transações de títulos climáticos.

Frisa-se que o acréscimo de funções ao atual espectro das competências dos órgãos e estruturas analisados (SIRENE e IBAMA) não é do ponto de vista da lógica legal considerado a melhor solução em virtude de que nenhum dos órgãos reúne de per si, ou mesmo conjuntamente, as competências legais para o exercício das funções de coleta com a necessária autoridade para requisitar dados que são, por natureza, privados e em alguns casos de acesso reservado (abrangendo informações sobre produção e tecnologias produtivas). Para essa finalidade, o recurso ao ato normativo sob a forma de decreto não cumpre o rigor legal em virtude dos riscos e limitações para dispor sobre coleta obrigatória de dados privados que o referido formato apresenta.

Alternativamente, seria possível, e provavelmente mais adequado, alterar, por meio de lei, a competência de órgão já existente (que necessitaria criar, em qualquer dos casos, novas competências tanto no âmbito do IBAMA, quanto do MCTIC) para a execução conjugada das funções, com as características mínimas imprescindíveis ao desempenho da coleta, gestão, fiscalização e comunicação de informação atinente à plataforma de relato. Em qualquer dos casos, recomenda-se a criação/utilização de um órgão central (quer seja criado, quer seja de novo ou um já existente) para que seja possível exercer, em conformidade legal, tais funções e, preferencialmente, ainda coordenar de forma transversal as atividades do Programa de Relato (caso se integrem órgãos já existentes em uma plataforma múltipla de funções).

Nesse caso, as responsabilidades fiscalizatórias a serem criadas poderiam ficar com as instâncias não federais nas unidades federativas em que já exista legalmente órgão com competência instituída por lei especialmente para controlar a poluição atmosférica, com a devida previsão de poder de polícia autorizado para os fins de gestão das emissões atmosféricas, incluindo de GEE.

Da mesma forma com que parte das funções podem estar distribuídas a outras instâncias de governança, dentro de outras unidades federativas, caberia analisar se essa distribuição poderia ser partilhada entre os órgãos da Administração Pública Federal. A competência para tais atos uma vez consagrada em lei pode inclusivamente ser concedida por meio de delegação, aqui se

compreendendo os municípios, cujo estado onde se localizem geograficamente tenha estrutura institucional para realizar a função de fiscalizar as condições atmosféricas.

Adicionalmente, listam-se abaixo sugestões, a título de recomendação geral, para efeito do órgão que venha a recepcionar o Programa de Relato:

- Algum direito de regular esse órgão terá que ter. A normatização é uma aptidão que pode ser não típica do Executivo, mas por ele executada no espectro que a lei já tenha autorizado;
- Em sendo o relato obrigação federal nova, terá que ser dado prazo razoável para que da lei/e órgão de sua execução se tenha amplo conhecimento;
- A subordinação da função administrativa à legalidade é conhecida e precisa ser observada. O correto, por conseguinte, é ser editada e publicada uma lei que preveja o exercício dessa função especial almejada para a necessidade de juridicizar o ato de relatar e estabelecer um regime jurídico para isso;
- Há necessidade de assimilar relação própria com o Sistema Oficial de Informações e tratar das conexões legais do regime jurídico de informação ambiental, a exemplo da Lei de Acesso à Informação Ambiental em vigor.

Deve-se esclarecer que, apenas por analogia, poder-se-ia considerar o MCTIC, na área de coordenação de clima, como órgão do Sisnama, por equiparação à natureza de informação constante do SIRENE ser de emissões, supostamente ambiental na medida em que climática possa ser considerada como ambiental. Nesse caso, por analogia, o SIRENE seguiria o mesmo regime informacional da Lei de Acesso às Informações comentada acima. Pode ser, conforme frisado, contudo, mais apropriado investir em regulação especial, pois o regime da lei em questão não necessariamente previu pontos fundamentais ao êxito de um Programa de Relato.

Perante o ato de relatar, o Programa de Relato depende mais de uma informação fiel que chegue ao banco de dados público do que à questão do acesso e consequente dever do Poder Público de disponibilização da informação ambiental pelo órgão do Sisnama, dentro do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (Sinima). Então, em um processo conjugado, talvez o receptor primário pudesse ser o SIRENE ou órgão a ele ligado e que possua conhecimento especializado como o INPE; e o disponibilizador da informação o IBAMA.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenho preliminar dos cenários regulatórios representa as diferentes combinações entre a variável custo e cobertura de emissões. Dado que um dos objetivos do PNR-GEE consiste em “*prover dados que ajudem a identificar os setores de atividades com maior contribuição na emissão de GEE e maior potencial de abatimento*” foi fundamental realizar estimativas de custo de modo a identificar, antes da implementação da política, os prováveis gastos que os agentes públicos e privados terão de realizar para a implementação e operacionalização da regulação. Para além deste exercício, considerou-se importante contrapor os custos das opções com os potenciais benefícios. Dessa forma, a aplicação das diferentes metodologias para a avaliação do PNR-GEE buscou construir opções regulatórias/cenários mais próximos à realidade nacional, e capazes de alcançar o maior grau de cobertura das emissões do país com o menor custo possível para as empresas e o setor público.

A proposta metodológica de desenho destas opções vai, portanto, ao encontro do que se espera alcançar via objetivos do PNR-GEE que implicam não somente a provisão de dados para elaboração de inventários nacionais, cálculo de estimativas de emissões, e uma melhor compreensão do perfil de emissões de importantes setores econômicos no território brasileiro, como também no processo de monitoramento, avaliação e revisão contínua de planos e programas estaduais e federais para mitigação das mudanças climáticas.

Considerando-se diferentes configurações de elementos de desenho para um sistema de relato adequado à realidade brasileira foram apresentadas quatro opções regulatórias: Exportações, Gastos Públicos, Efetividade e Pacotes de Precificação. A opção Exportações priorizou a inclusão, ao menor custo, de pelo menos 50% do valor das exportações realizadas para países que possuem políticas de registro e/ou precificação de GEE. A opção Pacotes de Precificação teve como objetivo selecionar os setores e limiares que, ao menor custo, concentram mais da metade dos subsídios e gastos tributários de acordo com a nossa estimativa. A opção Efetividade buscou maximizar a cobertura de GEE do programa de relato, a um custo mais baixo. E, por fim, a opção Pacotes de Precificação considerou as especificações recomendadas para o desenho de sistemas de precificação de emissões pelo Projeto PMR Brasil.

Com vistas a possibilitar o processo de avaliação (técnica) das opções/cenários e de estabelecimento de prioridades de governo (eminentemente político) foi realizado um exercício de aplicação da AMC. Tal exercício combina parâmetros técnicos a ponderações políticas que são sujeitas aos cenários relacionados a diversos graus de importância dada a cada critério por parte do regulador (e, em última instância, pela sociedade). Cada cenário é marcado por diferentes narrativas que levam à definição de pesos distintos para cada critério técnico de acordo com alinhamento deste com o atingimento das prioridades definidas pelo regulador. As prioridades incluídas na simulação estão relacionadas ao crescimento econômico (cenário 1), à custo-efetividade (cenário 2) e à *market readiness* (cenário 3). Ainda que meramente ilustrativo, buscou-se ao final da simulação, apontar que a(s) opção(ões) de regulação que obtenham a maior pontuação final dependem da atribuição de pesos por parte do tomador de decisão, ressaltando que a escolha do cenário preferencial se trata essencialmente de uma escolha política.

Este produto também apresentou recomendações de mecanismos de monitoramento para avaliação do sucesso da política e suporte a respostas regulatórias futuras.

Finalmente, o último capítulo tratou da análise de viabilidade jurídica do Programa Nacional de Relato, cuja recomendação inicial foi a criação de um órgão integralmente dedicado às funções de coleta, gestão, supervisão, monitoramento, *enforcement*, originação, serialização, transferência, anulação, cancelamento, rastreabilidade e transação de reduções de emissões no âmbito nacional e internacional.

Alternativamente, apontou-se a possibilidade de se alterar, por meio de lei, a competência de órgão ou estrutura já existente (como o IBAMA ou o MCTIC) para a execução conjugada das funções, com as características mínimas imprescindíveis ao desempenho da coleta, gestão, fiscalização e

comunicação de informação atinente a plataforma de relato. No entanto, mesmo nesse cenário, recomendou-se a criação/utilização de um órgão (que pode ser novo ou já existente) para coordenar de forma transversal as atividades do Programa de Relato.

Para implementação da política recomenda-se que seja ampliada a consulta pública com os agentes privados e públicos interessados para aperfeiçoamento dos elementos de desenho do sistema e atendimento dos principais objetivos do sistema. Os resultados da consulta seriam incorporados no desenho da política para encaminhamento do processo de implantação da política em si. Estima-se em cerca de mais 6 meses para realização do processo de consulta e incorporação dos resultados de desenho da política e de cerca de mais um ano para implantação da política em si a partir do seu desenho final, sem contar o tempo do processo executivo e legislativo de desenho da política em si.

Vale destacar ainda que no atual contexto do país a tendência é de implantação de um sistema federal de coleta de dados para iniciativas voluntárias, atualmente o MCTIC lidera um grupo de trabalho para implantação de um sistema federal de compilação e divulgação de iniciativas voluntárias, o que pode ser um bom ponto de partida para implantação de um sistema mandatório no futuro.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDWIN, R. et al. *Understanding regulation: theory, strategy, and practice*. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- BIS. *Better regulation framework manual: practical guidance for UK government officials*. Department for Business, Innovation & Skills, 2013.
- BUTTON et al. (1998). *Computadores, mentes e condutas*. São Paulo: Editora da UNESP.
- CAVERNI, J. P. (1991). La verbalisation comme source d'observables pour l'étude du fonctionnement cognitif. In: CAVERNI, J.P.; BASTIEN, C.; MENDELSON; TIBERGHEN, G. (eds). *Psychologie cognitive*. Grenoble, PUG (2 ed.).
- CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (2018) *Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post*, volume 2. Casa Civil da Presidência da República – Brasília, 2018.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 2018.
- CEC. *Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020*. Brussels: Commission of the European Communities, 2008.
- CETESB. *Decisão de Diretoria 125/2015/V/I. Dispõe sobre a prorrogação de prazo para a entrega do inventário de emissões de Gases de efeito estufa no Estado de São Paulo*, 2015.
- CETESB. *Decisão de Diretoria 254/2012/V/I. Dispõe sobre os critérios para a elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa no Estado de São Paulo e dá outras providências*, 2012.
- CETESB. *Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa Cooperativo. Manual de Preenchimento*, 2015.
- CETESB. *Procedimento de recebimento dos Inventários (Decisão de Diretoria 254/2012/V/I), Documento Interno*, 2015.
- CETESB. *Sistema para receber os dados do inventário de emissões corporativas de gases de efeito estufa no estado de São Paulo*, 12 Slides, 2012.
- CHAIKLIN, S.; LAVE, J. (eds) (1996). *Understanding practice: perspectives on activity and context*. Cambridge: Cambridge UP.
- CLOT, Y. (2006). *A função psicológica do trabalho*. Petrópolis: Vozes.
- COLLINS, H. M. (1992). *Artificial experts*. Cambridge, MA: MIT Press. (Trad. francesa, SEUIL, 1992).
- CRP. *Handbook on Carbon Pricing Instruments*, The Climate Reality Project, Washington, 2017.
- DANIELLOU, F. (org.) (2004). *A ergonomia em busca de seus princípios*. São Paulo: Editora Edgard Blücher.
- DE FRANCESCO, F. *Transnational policy innovation: the OECD and the diffusion of regulatory impact analysis*. Colchester, UK: ECPR Press, 2013.
- DREYFUS, H. (1979). *What computers can't do: the limits of artificial intelligence*. New York, Harper & Row, 2 ed.
- EC. *Impact assessment on the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council*. Brussels: European Commission, 2012.
- EPA. *Regulatory impact analysis for the final clean air interstate rule*. Washington: EPA, 2005

- EPA. Regulatory impact analysis for the mandatory reporting of greenhouse gas emissions proposed rule (GHG Reporting). 2009. Disponível em: <http://www.epa.gov/ghgreporting/documents/pdf/archived/EPA-HQ-OAR-2008-0508-2229.pdf>.
- FALCONER, A. et al. Meeting emerging MRV needs in China, Germany, Italy, and the United States: are countries prepared? Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2012.
- FGVces. Requerimentos para um Sistema Nacional de Monitoramento, Relato e Verificação de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas. São Paulo. 2013.
- GUÉRIN et al. (1991). Comprendre le travail pour le transformer. Paris: ANACT.
- GVCes (2013) Project Elementos para um Mercado de Carbono no Brasil, Etapa 2: Sistema de Coleta de Informações sobre Emissões. Fundação Getúlio Vargas: São Paulo
- GRAMKOW, Camila. O Big Push Ambiental no Brasil: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. 2019.
- HARRINGTON, W. et al. (Eds.) Reforming regulatory impact analysis. Washington: Resources for the Future Reported. 2009.
- HEINDL, P. (2012). Transaction costs and tradable permits: Empirical evidence from the EU emissions trading scheme. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, (12-021).
- HM TREASURY. The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government. London: TSO, 2011. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government> |. Acesso m: 02/03/19.
- HUFBAUER, G. C. et al. Global warming and the world trading system. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics, 2009.
- ICAP Emissions Trading Worldwide: Status Report 2017, Berlin: International Carbon Action Partnership, 2018. IETA, *European Union: An Emissions Trading Case Study*, International Emissions Trading Association, Genebra, maio 2015a.
- IETA, *California: An Emissions Trading Case Study*, International Emissions Trading Association, Genebra, maio 2015b.
- INPE. Informações sobre o TerraClass. 2018. Disponível em: http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php. Acesso em: 02/03/19.
- IPCC. Summary for policy makers Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change Secretariat, 2007.
- JARAITÉ, J. et al. "Transaction costs for firms in the EU ETS: lessons from Ireland." *Climate Policy* 10.2, 190-215, 2010.
- KASA, S. The second-image reversed and climate policy: how international influences helped changing Brazil's positions on climate change. *Sustainability [S.I.]*, v. 5, n. 3, p. 1049-1066, 2013.
- LIMA, F. P. A. (2000). Ergonomia e projeto organizacional: a perspectiva do trabalho. *Produção (São Paulo)*, v. especial, p.71 - 98.
- LIMA, F. P. A.; DINIZ, C. A. (2000). A objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas: das regras formais às situações de ação. In: *Ergonomia e Projeto na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: Lucerna, v.1, p. 84-121.
- MACHADO-FILHO, H. Climate change and the international trade of biofuels. *Carbon & Climate Law Review [S.I.]*, v. 1, p. 67, 2008.

- MATLAND, R. E. Synthesizing the implementation literature: the ambiguity-conflict model of policy implementation. *Journal of Public Administration Research and Theory* [S.I.], v. 5, n. 2, p. 145-174, 1995.
- MCTIC. 3ª Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília. 2016. Disponível em: https://sirene.mctic.gov.br/portal/export/sites/sirene/backend/galeria/arquivos/2018/10/11/TCN_Volume_3.pdf. Acesso em: 31/07/19.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA; BANCO MUNDIAL. Elaboração de estudos setoriais (energia elétrica, combustíveis, indústria e agropecuária) e proposição de opções de desenho de instrumentos de precificação de carbono. Produto 2. Diagnóstico de Indústria. Relatório Final. Fev/2018. Disponível em: <http://mediadrawer.gvces.com.br/pmr-brasil/original/relatorio-para-consulta-p2-industria.pdf>. Acesso em 31/07/19.
- MISSE, D. G. A consolidação das agências reguladoras no Brasil – um breve histórico. *Em Debate* [S.I.], v. 4, p. 106-126, 2010.
- NAIM, M. Fads and fashion in economic reforms: Washington Consensus or Washington Confusion? *Third World Quarterly* [S.I.], v. 21, n. 3, p. 505-528, 2000.
- NAO. Evaluation of Regulatory Impact Assessments 2005-06. London: UK National Audit Office, 2006.
- NIAZI, A., DAI, J.S., BALABANI, S. AND SENEVIRATNE, L. Product cost estimation: Technique classification and methodology review. *Journal of manufacturing science and engineering*, 128(2), pp.563-575, 2006.
- NILSSON, M. et al. The use and non-use of policy appraisal tools in public policy making: an analysis of three European countries and the European Union. *Policy Sciences* [S.I.], v. 41, n. 4, p. 335-355, 2008.
- OCDE. Brasil: fortalecendo a governança para o crescimento. Brasília: OCDE, 2008.
- OECD. Introductory handbook for undertaking regulatory impact analysis (RIA). Paris: OECD Reviews of Regulatory Reform, 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/44789472.pdf>. Acesso em: 02/03/19.
- OECD. Regulatory impact analysis: a tool for policy coherence. Paris: OECD Reviews of Regulatory Reform, 2009. Disponível em: <http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/ria-tool-for-policy-coherence.htm>. Acesso em: 02/03/19.
- OECD. Regulatory impact analysis: best practices in OECD countries. Paris: OECD Reviews of Regulatory Reform, 1997.
- PECI, A. Avaliação do impacto regulatório e sua difusão no contexto brasileiro. *RAE-Revista de Administração de Empresas* [S.I.], v. 51, n. 4, p. 336-348, 2011.
- PILDES, R. H.; SUNSTEIN, C. R. Reinventing the regulatory state. *The University of Chicago Law Review* [S.I.], v. 62, n. 1, p. 1-129, 1995.
- PRODUCTIVITY COMMISSION. Regulatory impact analysis: benchmarking. Canberra: Research Report, Commonwealth of Australia, 2012. http://www.pc.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/120675/ria-benchmarking.pdf
- PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS (PMR). *Carbon Tax Guide: a Handbook for Policy Makers*, World Bank. Washington, 2017.
- PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS (PMR); INTERNATIONAL CARBON ACTION PARTNERSHIP (ICAP). *Emissions Trading in Practice: a Handbook on Design and Implementation*. World Bank. Washington, 2016

- PRODUTO 5 do Componente 1 do Projeto PMR Brasil.
- PRODUTO 1 do Output 6 do PoMuC.
- PRODUTO 3 do Output 6 do PoMuC.
- PROENÇA, D. J. et al. (Eds.) *Desafios da regulação no Brasil*. Brasília: ENAPed. 2009.
- RADAELLI, C. Diffusion without convergence: how political context shapes the adoption of regulatory impact assessment. *Journal of European Public Policy* [S.I.], v. 12, n. 5, p. 924-943, 2005.
- RAJÃO, R. Representations and discourses: the role of local accounts and remote sensing in the formulation of Amazonia's environmental policy. *Environmental Science & Policy* [S.I.], v. 31, p. 60-71, 2013.
- RICH, D. Designing a US greenhouse gas emissions registry. *WRI Climate and Energy - Policy Series* [S.I.], p. 1-8, 2008.
- RODRIGUES, R. O aperfeiçoamento da função reguladora do Estado com o Programa de Fortalecimento da Capacidade Institucional para Gestão em Regulação (Pro-Reg). *Revista Conjuntura* [S.I.], v. 12, n. 47, p. 6-10, 2011.
- RUBIN, H. J.; RUBIN, I. *Qualitative interviewing: the art of hearing data*. 2nd. ed. Thousand Oaks, Calif. London: Sage Publications, 2005.
- RUDDY, T. F.; HILTY, L. M. Impact assessment and policy learning in the European Commission. *Environmental Impact Assessment Review* [S.I.], v. 28, n. 2, p. 90-105, 2008.
- SAHLIN-ANDERSSON, K.; ENGWALL, L. (Eds.) *The expansion of management knowledge: carriers, flows and sources*. Stanford: Stanford University Press. 2002.
- SALGADO, L.; BORGES, E. *Análise de Impacto Regulatório: IPEA*. Rio de Janeiro. 2010
- SANDERSON, I. Complexity, 'practical rationality' and evidence-based policy making. *Policy & Politics* [S.I.], v. 34, n. 1, p. 115-132, 2006.
- SCM. *International Standard Cost Model Manual: measuring and reducing administrative burdens for businesses*. SCM Network, 2004. Disponível em: URL [. Acesso m: Date Accessed].
- SEAE. *Parecer Analítico sobre Regras Regulatórias no 215/COGIR/SEAE/MF*. Ministério da Fazenda. Brasília. 2013 http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/manifestacoes-em-consultas-publicas/parecer-215_2013.pdf
- SILVA, C. A.; LIMA, F. P. A. (2000). A objetivação do saber prático em sistemas especialistas: um estudo de caso na indústria cimenteira. In: DUARTE, F. *Ergonomia na indústria de processos contínuos*. Rio de Janeiro: (no prelo).
- SOLOMON, S. et al. (Ed.) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp, 2007.
- STERN, N. *The economics of climate change: the Stern review*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- THEUREAU, J. (2004). *Le cours d'action: méthode élémentaire*. Toulouse: Octarès.
- THEUREAU, J. (2006). *Le cours d'action: méthode développée*. Toulouse: Octarès.
- THIOLLENT, M. (1986). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.
- THIOLLENT, M. (1997). *Pesquisa-Ação nas organizações*. São Paulo: Atlas.
- VERMERSCH, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF Éditeur.

WINOGRAD, T.; FLORES, F. (1986). *Understanding Computers and Cognition*. Norwood: Ablex Publishers Company. <<https://www.thebalance.com/trade-wars-definition-how-it-affects-you-4159973>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

BMJ. Guia para elaboração de instrumentos para precificação de carbono. Barral MJ Consultores Associados. In: Projeto PMR Brasil. Agosto de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 173 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 19.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, Brasil, 2015.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Acompanhamento Fiscal, Energia e Loteria – Sefel. Demonstrativo de Benefícios Financeiros e Creditícios. Brasília, DF, 2019a. Vários anos. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/demonstrativos-financeiros-e-crediticios>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

Receita Federal. Demonstrativo dos Gastos Tributários – PLOA. Brasília, DF, 2019b. Vários anos. Disponível em: <<http://receita.economia.gov.br/dados/receitadata/renuncia-fiscal/previsoes-ploa/arquivos-e-imagens/demonstrativos-dos-gastos-tributarios-dgt>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

CALIFORNIA LEGISLATIVE INFORMATION. *AB-262 Public contracts: bid specifications: Buy Clean California Act*. Disponível em: <https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billCompareClient.xhtml?bill_id=201720180AB262>. Acesso em: 25 fev. 2019a. 15 out. 2017

CALIFORNIA LEGISLATIVE INFORMATION. *SB-775 California Global Warming Solutions Act of 2006: market-based compliance mechanisms*. Disponível em: <https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180SB775>. Acesso em: 25 fev. 2019b. 1 maio 2017

CARB. *Regulation for the California Cap on Greenhouse Gas Emissions and Market-Based Compliance Mechanisms: Article 5. California Cap on Greenhouse Gas Emissions and Market-Based Compliance Mechanisms*. Disponível em: <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/capandtrade/ct_reg_2018_unofficialv2.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019. maio 2018

DIMANTCHEV, E. *To make European climate policy work, we need to put a carbon price on imports*. *Energy Post*. Disponível em: <<https://energypost.eu/make-european-climate-policy-work-need-put-carbon-price-imports/>>. Acesso em: 25 fev. 2019. , 5 mar. 2015

EUA. WORLD BANK GROUP. (Org.). **State and Trends of Carbon Pricing 2018**. Washington Dc: Ecofys, 2018. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29687/9781464812927.pdf?sequence=5&isAllowed=y>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. *DIRECTIVE 2009/29/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community*. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0029&from=EN>>. Acesso em: 25 fev. 2019. 5 jun. 2009

EUROPEAN COMMISSION. *DIRECTIVE (EU) 2018/410 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 March 2018 amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments, and Decision (EU) 2015/1814*. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0410&from=EN>>. Acesso em: 25 fev. 2019

FOWLIE, M. *California's Carbon Border Wall*. *Energy Institute Blog*. Disponível em: <<https://energyathaas.wordpress.com/2017/05/22/californias-carbon-border-wall/>>. Acesso em: 25 fev. 2019. 22 maio 2017

HAUSFATHER, Z. *California's new law aims to tackle imported emissions*. *Carbon Brief*. Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/california-new-law-aims-tackle-imported-emissions>>. Acesso em: 25 fev. 2019., 18 out. 2017

ICAP. China National ETS. Disponível em: <[https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=55](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=55)>. Acesso em: 3 abr. 2019a. 22 mar. 2019

ICAP. USA - California Cap-and-Trade Program. Disponível em: <[https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=45](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=45)>. Acesso em: 3 abr. 2019b. , 22 mar. 2019

KORTUM, Sam; WEISBACH, David. *Border Adjustments for Carbon Emissions: Basic Concepts and Design*. Discussion Paper: Projeto PMR Brasil, Washington, v. 09, n. 16, p.01-40, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.rff.org/files/document/file/RFF-DP-16-09.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

OECD. *Regulatory impact analysis: best practices in OECD countries*. Paris: OECD Reviews of Regulatory Reform, 1997.

OECD Reviews of Regulatory Reform - *Introductory handbook for undertaking regulatory impact analysis (RIA)*. Paris, 2008.

OECD Reviews of Regulatory Reform - *Regulatory impact analysis: a tool for policy coherence*. Paris, 2009.

REUTERS. *China December factory activity shrinks for first time in 19 months*. Reuters, 2 jan. 2019. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/us-china-economy-pmi-factory-caixin-idUSKCN1OW02P>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

RGGI. *Welcome Page | RGGI, Inc.* Disponível em: <<https://www.rggi.org/>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

RORKE, C.; NEELY, J. *Adjusting Carbon Price at the Border*. R Street Policy Study: 2017, set. 2017. Disponível em: <<http://www.rstreet.org/wp-content/uploads/2017/09/108.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

WORLD TRADE ORGANIZATION. *Integrated Trade Intelligence Portal - Home page*. Disponível em: <<http://i-tip.wto.org/goods/Forms/GraphView.aspx?period=y&scale=lg>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

WORLD TRADE ORGANIZATIONS; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM. *Trade and Climate*. Suíça: Wto Secretariat, 2009. (WTO ISBN: 978-92-870-3522-6 UNEP ISBN: 978-92-807-3038-8 - Job number: DTI/1188/GE).

WORD RESOURCES INSTITUTE; World Bank Groupe (Org.). *GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS MANDATÓRIOS DE RELATO DE GASES DE EFEITO ESTUFA: PMR (Partnership For Market Readiness)*. Usa: Wri.org, 2015. 94 p. Tradução feita pelo Programa de Clima do WRI Brasil

ANEXO A

Quadro A.1: Modelo Analítico de Similaridades e Diferenças: perguntas relacionadas às etapas do processo de relato de emissões.

Etapas do relato de Emissão		Mapeamento das Fontes de Emissão	Separação por tipo de escopo	Categorização das fontes de emissão	Coleta de Dados	Análise Crítica dos Dados	Cálculo	Relatório
Perguntas								
1	Quando é feita (período de realização)?							
2	Qual a frequência?							
3	Qual o cargo (s) de quem realiza?							
4	Qual a formação (nível educacional)?							
5	As pessoas responsáveis realizam algum tipo de treinamento?							
6	Qual a duração do treinamento?							
7	Qual a frequência do treinamento?							
8	Quanto tempo gastam na execução da etapa? (Destacar separadamente o tempo da equipe interna e da consultoria)							
9	Há alguma ferramenta de apoio nessa etapa que acelera a sua execução?							
10	Qual(is) ferramentas são utilizadas?							
11	Estimativa do custo anual ou mensal com essa ferramenta.							
12	Quais as dificuldades percebidas nessa etapa?							
13	No início do relato, ou quando há rotatividade no cargo de quem executa essa etapa, há dificuldade na aprendizagem? Qual é?							

Fonte: *Elaboração dos autores.*

Quadro A.2: Modelo Analítico de Similaridades e Diferenças: perguntas relacionadas às categorias e subcategorias das fontes de emissões.

Perguntas	
	1 Se aplica à empresa? (sim/não)
	2 Em qual escopo é relatado?
	3 Essa categoria faz parte do core business da empresa?
GERAÇÃO DOS DADOS	4 Como o dado é gerado?
	5 Existe alguma ferramenta de apoio à geração do dado?
	6 Essa ferramenta é utilizada exclusivamente para auxílio do sistema de relato?
	7 Qual a estimativa do custo anual ou mensal com esta ferramenta?
	8 Como o dado é armazenado?

Perguntas		
COLETA DOS DADOS	9	Qual a frequência da coleta?
	10	Quem realiza? Cargo(s) de quem realiza
	11	As pessoas responsáveis realizam algum tipo de treinamento?
	12	Qual a duração do treinamento?
	13	Qual a frequência do treinamento?
	14	Quanto tempo gastam na coleta?
	15	coleta e de armazenamento da evidência já faz parte das atividades diárias de quem executa ou é uma atividade especificamente para o relato?
	16	Há alguma ferramenta de apoio à coleta?
	17	Qual(is) ferramentas são utilizadas?
	18	Qual a estimativa do custo anual ou mensal com esta ferramenta?
	19	Quais as dificuldades percebidas nesta coleta?
20	No início do relato, ou quando há rotatividade no cargo de quem executa esta coleta, há dificuldade na aprendizagem?	
CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS	21	Qual a frequência de recebimento dos dados?
	22	Quem realiza a consolidação dos dados? Cargo(s) de quem realiza
	23	As pessoas responsáveis realizam algum tipo de treinamento?
	24	Qual a duração do treinamento?
	25	Qual a frequência do treinamento?
	26	Quanto tempo gastam na consolidação?
	27	Há alguma ferramenta de apoio à consolidação dos dados?
	28	Qual(is) ferramentas são utilizadas?
	29	Qual a estimativa do custo anual ou mensal com esta ferramenta?
	30	Quais as dificuldades percebidas nesta consolidação?
	31	No início do relato, ou quando há rotatividade no cargo de quem executa esta atividade, há dificuldade na aprendizagem?
ANÁLISE CRÍTICA	32	É realizada auditoria externa do inventário?
	33	Qual a estimativa do custo anual ou mensal com esta auditoria do inventário?

Fonte: Elaboração dos autores