

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 2 – Estruturação da Análise do Impacto Regulatório do Programa Nacional de Relato de Gases Efeito Estufa- PNR-GEE

Elaborado por:

Consórcio GFA-WayCarbon-UBA Austria



Felipe Bittencourt
Matheus Brito
Raoni Rajão
Sarah Irffi
Tiago Cisalpino
Patrick Bürgi
Jeff Swartz
Michael Mehling
Gustavo Luedemann

Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

Por meio da



MINISTÉRIO DA
FAZENDA

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

Produto 2 - ESTRUTURAÇÃO DA ANÁLISE DO IMPACTO REGULATÓRIO DO PROGRAMA NACIONAL DE RELATO DE GASES EFEITO ESTUFA – PNR-GEE

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	Patrick Bürgi
	Matheus Brito	Jeff Swartz
	Raoni Rajão	Michael Mehling
	Sarah Irffi	Gustavo Luedemann
	Tiago Cisalpino	

Esse documento foi elaborado no âmbito do projeto 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 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: Anja Wucke (GIZ)
Ana Luiza Champloni (ME)
Agradecimento a Aloisio Lopes Pereira de Melo (ME), que iniciou a coordenação do projeto e contribuiu significativamente para o planejamento e andamento do trabalho.

Abril 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

O presente documento resgata o passo a passo recomendado internacionalmente para a formulação de sistemas de relato de emissões de Gases de Efeito Estufa- GEE e, baseado em experiência adquirida com programas de relato em diversos países, estados e regiões, apresenta uma proposta para o Programa Nacional de Relato de Gases de Efeito Estufa para o Brasil (PNR-GEE). A partir da revisão dos objetivos do PNR-GEE definidos no Produto 1 e de uma análise do ambiente econômico onde se implantaria um PNR-GEE, são discutidos a estrutura do programa e seus requisitos. Ao final da análise, é apresentada uma matriz síntese dos elementos de desenho passíveis de aplicação no caso nacional, tais como cobertura do programa, métodos de obtenção de dados de emissão, procedimentos e cronogramas, plataformas de relato, publicação de dados, etc.

Igualmente, são avaliadas e definidas as metodologias da Avaliação do Impacto Regulatório (AIR) da proposta de implantação de um PNR-GEE. A estimativa de custos baseou-se no Modelo de Custo Padrão (MCP), um método para estimar a carga administrativa que o agente econômico terá de absorver para se adequar à regulação. Além do MCP, foram utilizados outros métodos para estimar o lado positivo da regulação. A Análise de Custo-Efetividade comparará os custos com a cobertura das emissões de Gases de Efeito Estufa proporcionada por cada opção regulatória. A Análise de Risco e Limiares buscará definir parâmetros de comparação dos custos com os benefícios que a regulação permite, a saber: (i) contribuir para a proteção das exportações caso ocorra a adoção de barreiras tarifárias e não tarifárias em jurisdições que adotam precificação de carbono, (ii) tornar evidente as oportunidades e vantagens competitivas do país em uma economia de baixo carbono global, e (iii) contribuir para a avaliação da eficácia no uso dos recursos públicos (subsídios e gastos tributários). Sendo assim, são apresentadas e recomendadas três opções regulatórias, classificadas por letras (A, B e C), passíveis de análise de impacto regulatório (AIR) e que representam as diferentes combinações entre as variáveis custo de relato e cobertura de emissões, com as quais se espera alcançar os objetivos do PNR-GEE. A primeira opção (Opção A) possui o menor grau de cobertura das emissões e menor custo público e privado e os setores econômicos selecionados foram aqueles que teriam uma maior exposição aos riscos em caso de ausência de regulação e de restrições internacionais ao comércio. A segunda opção (Opção B) consiste em uma opção intermediária em termos de custos e cobertura. Por fim, é apresentada uma opção de maior custo (Opção C), cujos limiares permitem um elevado grau de cobertura das emissões e é exigida verificação por terceira parte. Os setores econômicos selecionados foram aqueles identificados preliminarmente pelo grupo de trabalho que discutiu em 2013 a criação do PNR-GEE em um núcleo de articulação federativa sobre mudança do clima (GT Registro).

Um exercício de simulação para análise das opções regulatórias foi realizado para facilitar a discussão futura do PNR-GEE com atores-chave e possibilitar uma melhor compreensão das atividades e alcances do Projeto. Reitera-se que a seleção final dos elementos de desenho que irão compor as opções regulatórias será realizada após discussão e consolidação dos resultados das análises de custos com os atores-chave, os quais acumulam experiência na participação em programas de relato e poderão contribuir para a validação dos resultados encontrados.

EXECUTIVE SUMMARY

This document summarizes the internationally recommended steps towards the formulation and establishment of Greenhouse Gas Emissions (GHG) reporting systems, based on lessons learned from reporting programs in several countries, states and regions. It also presents a proposal for the National GHG Reporting Program for Brazil (PNR-GEE).

From the review of the objectives of the PNR-GEE defined in Product 1 and an analysis of the economic environment where a PNR-GEE would be implemented, the structure of the program and its requirements are discussed in this document. At the end of the analysis a matrix of the design elements that can be applied in the national case, such as program coverage, methods of obtaining emission data, monitoring methodology, data reporting and publishing platforms, etc., is presented.

Moreover, the methodologies to be applied during the Regulatory Impact Assessment (RIA) for the implementation of a PNR-GEE are evaluated and defined. The cost estimate was based on the Standard Cost Model (MCP), a method to estimate the administrative burden that the economic agent will have to absorb to suit the regulation. In addition to the MCP, other methods were used to estimate the positive side of the regulation. The Cost-Effectiveness Analysis compares the costs with the greenhouse gas emissions coverage provided by each regulatory option. The Risk and Threshold Analysis seeks to define cost comparison parameters with the benefits that regulation allows, namely: (i) to contribute to export protection in case of adoption of tariff and non-tariff barriers in jurisdictions that adopt carbon pricing, (ii) make evident the competitive opportunities and advantages of the country in a global low carbon economy, and (iii) contribute to the evaluation of the effectiveness in the use of public resources (subsidies and tax expenditures).

Therefore, three regulatory options classified by letters (A, B and C) that are subject to RIA are presented and recommended. They represent different combinations between the variable cost and emissions coverage with which the PNR-GHG objectives are expected to be achieved. The first option (Option A) has the lowest degree of emission coverage and the lowest public and private cost. The covered economic sectors were those that would face greater exposure to risks and international restrictions on trade (like export restrictions to countries with border regulations related to climate change). The second option (Option B) is an intermediate option in terms of costs and coverage. And, finally, a higher cost option is presented (Option C), whose thresholds allow a high degree of emission coverage and verification by a third party. The economic sectors suggested are those identified preliminarily by the working group that discussed in 2013 the creation of PNR-GEE under the Federative Articulation Center for Climate Change (Registry WG).

Finally, a simulation exercise to analyze the regulatory options is made to contribute to future discussions of the PNR-GEE with key actors and to enable a better understanding of the activities and scope of the Project. It is also highlighted that the final version of the regulatory options that will combine the design elements will be carried out after discussion and consolidation of cost analyzes results with the key actors, who accumulate experience in participation in reporting programs, and may contribute to the validation of the achieved results.

ÍNDICE

Resumo	i
Executive Summary	ii
1 Introdução	1
2 Aprendizado de experiências em outros países, estados e regiões	2
2.1 Recomendações baseadas na análise da experiência de diversos países, estados e regiões com programas de relato	2
3 Etapas para o Desenho de Opções Regulatórias para o pNR-GEE.....	3
3.1 Etapas para o Estabelecimento do Programa	4
3.1.1 Definir os Objetivos do Programa.....	4
3.1.2 Criar um ambiente regulatório favorável	5
3.1.3 Determinar a Estrutura e os Requisitos do Programa	6
3.1.4 Conduzir a Revisão do Programa	16
3.2 Matriz de Elementos de Desenho.....	16
4 Análise das Especificidades dos Setores Econômicos No Brasil	18
5 Metodologias de Avaliação do impacto regulatório de um PNR-GEE	24
6 Proposta Preliminar das Opções Regulatórias.....	24
6.1 Proposta para a Análise de Custo das Opções Regulatórias	29
6.2 Proposta para a Análise de Efetividade das Opções Regulatórias.....	30
6.3 Proposta para a Análise de Risco das Opções Regulatórias.....	33
6.3.1 Relevância dos Setores econômicos intensivos em emissões de GEE para a economia brasileira	33
6.3.2 Análise das exportações brasileiras intensivas em emissões de GEE	36
6.3.3 Riscos ao comércio internacional.....	40
6.3.4 Proposta para a Análise Multicritério das Opções Regulatórias.....	42
7 Considerações Finais	43
8 Referências Bibliográficas	44
Anexo: Metodologias de AIR: Referencial teórico	49
Análise de Custo	49
Análise de Custo-Efetividade.....	50
Análise Multicritério.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Matriz síntese dos elementos de desenho identificados para o sistema brasileiro de relato de emissões.....	17
Figura 2	Evolução das emissões de CO ₂ do Brasil entre 1990 e 2015	22
Figura 3	Relação entre os setores econômicos, fontes de emissão e gases (diagrama de Sankey).....	23
Figura 4	Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória A.....	26
Figura 5	Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória B.....	27
Figura 6	Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória C.....	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Análise Preliminar de Custo-Efetividade das Opções Regulatórias	33
Gráfico 2	Evolução da geração de valor agregado por classificação dos setores econômicos	35
Gráfico 3	Evolução da geração de valor agregado por classificação dos setores econômicos que se destacam nas emissões de GEE	36
Gráfico 4	Participação dos setores objeto do estudo (Grupo A) na pauta de exportações brasileiras.....	38
Gráfico 5	Evolução dos setores do PoMuc na pauta de exportações brasileiras	39
Gráfico 6	Emissões GEE, PIB e Exportações do Brasil nos anos selecionados	40
Gráfico 7	Relação entre Custos e Cobertura das Opções regulatórias	51

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Quadro síntese dos pontos-chave por elemento de desenho	6
Quadro 2	Vantagens e Desvantagens dos elementos de desenho – demais elementos	12
Quadro 3	Bases de dados para definição dos limiares setoriais	19
Quadro 4	Setores Econômicos passíveis de Análise de Impacto Regulatório (AIR)	19
Quadro 5	Relação entre os segmentos industriais e as categorias de fontes de emissão dos setores.....	20
Quadro 6	Relação entre os segmentos industriais e os gases emitidos pelos setores	21
Quadro 7	Relação entre os segmentos industriais e as metodologias de quantificação por setor.....	21
Quadro 8	Descrição do conteúdo das Opções Regulatórias	25
Quadro	Estimativa de custos para elaboração e gestão de Inventários de GEE	29
Quadro 10	Estimativa de custos de validação interna, desenvolvimento e custo de manutenção de sistema.	30
Quadro 11	Cálculo das emissões por unidade de análise.....	31
Quadro 12	Limiares para cada uma das opções de desenho e setores.	31
Quadro 13	Valores das variáveis de referência utilizadas na análise	32
Quadro 14	Análise de custo das opções regulatórias.....	32
Quadro 15	Classificação dos setores econômicos	34
Quadro 16	Compatibilização dos Setores do PoMuC (Grupo A) com a classificação das exportações no sistema SISCOMEX	37
Quadro 17	Valor e participação relativa dos setores econômicos estudados - Grupo A na pauta de exportações brasileiras entre 2013 e 2017	39
Quadro 18	Análise multicritério preliminar para a AIR do PNR-GEE	43

1 INTRODUÇÃO

Este documento é uma síntese dos esforços realizados por diferentes especialistas no intuito de prover as informações necessárias para subsidiar a Análise de Impacto Regulatório (AIR) relativa à criação do Programa Nacional de Relato de Gases de Efeito Estufa (PNR-GEE) para o Brasil.

A pergunta norteadora dos trabalhos foi: como desenhar um sistema de relato mandatório de emissões mais adequado para o país, levando em conta aspectos políticos, técnicos e econômicos que afetam os agentes públicos e privados? Para respondê-la, quatro macro-atividades foram realizadas, a saber: (1) análise da experiência internacional, (2) definição dos critérios de avaliação de opções regulatórias; (3) definição da metodologia da AIR e (4) proposição de pelo menos três opções regulatórias para o PNR-GEE.

O presente documento foi estruturado em seis seções no intuito de descrever os requisitos gerais que compõem um sistema de relato de emissões de GEE e, a partir de um estudo mais detalhado dos recortes setoriais nacionais e das abordagens metodológicas disponíveis, apresentou quais são os caminhos possíveis para a elaboração e discussão do sistema mandatório de relato de emissões do País. Além disso, foram identificadas as metodologias de AIR mais adequadas de aplicação ao contexto nacional e, a partir de uma simulação metodológica, foi realizada uma sugestão prévia de composição das opções regulatórias que visam alcançar o menor custo para as empresas e o setor público com o maior grau de cobertura das emissões.

Cabe destacar que nesta etapa do trabalho ainda não estão disponíveis os dados de custo necessários para elencar as opções finais mais promissoras. A análise realizada tem, portanto, o objetivo de ilustrar o procedimento metodológico a ser adotado e dar indícios de como cada opção regulatória poderia contribuir para o atingimento dos objetivos do PNR-GEE. A composição definitiva dos elementos de desenho das opções ocorrerá somente após discussão e consolidação dos resultados das análises de custos e validação dos critérios qualitativos e quantitativos. Vale lembrar que o arranjo dos elementos de desenho propostos somente será possível com a participação dos *stakeholders*. Por essa razão, as etapas seguintes do projeto irão abordar o processo de consulta e envolvimento dos *stakeholders* para validação e análise dos custos e benefícios de cada opção.

Destacam-se, dessa forma, dentre as próximas atividades deste projeto, a análise das opções regulatórias, a integração com projeto PMR-Brasil no que concerne ao instrumento de precificação de emissões de GEE a ser introduzido, bem como a apresentação de recomendações de uma política de relato de emissões e adaptação das opções regulatórias ao desenho do instrumento de precificação.

2 APRENDIZADO DE EXPERIÊNCIAS EM OUTROS PAÍSES, ESTADOS E REGIÕES

Há muita experiência acumulada no que se refere a resultados, desafios e lições aprendidas de iniciativas implementadas em diversas jurisdições¹ a serem considerados no desenvolvimento do PNR-GEE no Brasil. Os objetivos comuns mais frequentemente observados em diversos exemplos em diferentes partes do mundo são:

- Facilitação da formulação de políticas por meio da análise de dados de emissões com diferentes resoluções (entidade, setor ou toda a economia);
- Apoio a políticas e regulamentações, como sistemas de comércio de emissões ou impostos;
- Melhoria da qualidade dos dados de GEE para apoiar os objetivos das políticas;
- Maior envolvimento das partes interessadas;
- Melhoria dos inventários nacionais de GEE no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima;
- Ajuda a entidades que relatam, na avaliação de riscos e oportunidades relacionadas a suas emissões de GEE.

2.1 RECOMENDAÇÕES BASEADAS NA ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DE DIVERSOS PAÍSES, ESTADOS E REGIÕES COM PROGRAMAS DE RELATO

Formulação dos objetivos do programa. Ao refinar os objetivos do PNR-GEE, é fundamental considerar o contexto de prioridades domésticas no Brasil. É também importante diferenciar os objetivos a curto prazo e a longo prazo do PNR-GEE, concentrando-se em prioridades a curto prazo enquanto se mantém certa flexibilidade na concepção do programa para se atingir os objetivos a longo prazo.

Base jurídica. É importante contrastar o valor agregado da legislação existente com o da nova legislação dedicada à mudança do clima, assim como atentar para as possíveis interações entre o quadro legal considerado e outras legislações. Para que se possa ajustar os programas de relato ao longo do tempo, é recomendado criar a legislação primária, que estabelece a obrigação de relatar, os arranjos institucionais, as disposições de execução, e os limites da legislação secundária, usada para especificar os detalhes do programa.

Capacidade institucional. Os desafios de coordenação entre várias agências são minimizados quando há a divisão clara de funções e autoridade decisória, um processo transparente de compartilhamento de informações e a alocação adequada de recursos. A compreensão de todos os processos envolvidos define se é possível adaptar as instituições existentes, ou se é preciso criar novas instituições.

Recursos humanos e capacidades técnicas. Os recursos, a escala e a natureza do programa definem o número e o nível da habilidade da equipe de funcionários. A terceirização é uma opção para os programas que carecem de experiência e capacidade internas em determinadas áreas. Assim como é recomendável investir na formação das capacidades das entidades que relatam devido às suas contribuições à aceitação do programa e à qualidade dos dados.

Capacidade financeira. Envolve identificar fontes de financiamento, elaborar orçamentos e alocar recursos para as atividades relacionadas à concepção e implementação do programa.

Engajamento das partes. Os programas devem preparar um plano de engajamento identificando por quem se envolver, com quem se engajar, quando engajar, em que assuntos se envolver e como se engajar. O engajamento das partes interessadas promove a transparência, informa a tomada de decisões, melhora a prontidão das entidades relatoras, resolve conflitos e evita desinformação.

Cobertura do programa. A cobertura do programa deve estar estreitamente alinhada com os objetivos revisados do PNR-GEE. Deve ser dada atenção especial aos custos associados às entidades que relatam (incluindo custos de verificação por terceiros, por exemplo), aos encargos administrativos para

¹ O Anexo 2 consiste em um estudo sobre a experiência internacional com as características de cada país avaliado.

o regulador e à inclusão das emissões de escopo 2 e escopo 3 (para além do escopo 1), dependendo dos setores incluídos e objetivos do programa. Após análise, alguns países decidem não reduzir os limites além de um ponto onde os custos aumentam sem um correspondentemente grande aumento em emissões cobertas.

Quantificação das emissões. Para manter a flexibilidade e melhorar a qualidade dos dados ao longo do tempo sem sobrecarregar as entidades de relato, no início recomenda-se implementar o conceito de níveis para categorizar os diferentes métodos. Assim, o regulador pode definir diferentes regras de aplicabilidade para diferentes setores e fontes e tamanhos de instalações, e alterar requisitos ao longo do tempo. Os métodos de quantificação de emissões incluem a medida direta e o cálculo. Recomenda-se usar padrões internacionais estabelecidos, como o GHG Protocol, a ISO14064-1 e as Diretrizes do Inventário Nacional do IPCC. Há também uma série de metodologias de quantificação para setores e fontes específicos que são consideradas as melhores práticas, no entanto, isso exigiria algum esforço adicional devido à falta de informações facilmente disponíveis sobre as metodologias aplicadas em cada caso.

Requisitos de relato e cronogramas. Os programas devem especificar o que deve ser relatado para garantir a consistência entre os participantes, avaliar a conformidade e obter dados para cumprir seus objetivos. Outros requisitos que devem ser estabelecidos incluem o período de relato (calendário *versus* exercício) e o período de retenção de registro.

Plataformas de relato e divulgação de dados. Os sistemas de gerenciamento de dados variam de planilhas simples a sistemas sofisticados online, que podem atender a múltiplas funções, podendo incluir a incorporação de recursos para promover a consistência, minimizar erros, permitir a verificação, garantir a segurança e a confidencialidade dos dados e garantir a compatibilidade com outros sistemas de dados. Os programas precisam também encontrar o equilíbrio entre a divulgação e a proteção de informações comerciais confidenciais.

Controle de qualidade e garantia de qualidade. Os programas podem prescrever metodologias de cálculo e monitoramento, projetar sistemas de gerenciamento de dados e realizar atividades de apoio à conformidade para garantir o controle de qualidade. Para a garantia de qualidade, pode-se exigir a auto certificação em combinação com a revisão pela autoridade reguladora e/ou verificação por terceiros. Os programas podem desenvolver padrões de verificação e credenciamento para otimizar o processo de verificação por terceiros. Além disso, eles podem identificar agências de credenciamento para fornecer supervisão aos verificadores.

Fiscalização. Garante que os participantes que relatam forneçam as informações necessárias em tempo hábil e executem revisões, se necessário.

3 ETAPAS PARA O DESENHO DE OPÇÕES REGULATÓRIAS PARA O PNR-GEE

Nesta seção foi realizada uma revisão sobre os requisitos que compõem o desenho de um sistema de relato de emissões de GEE com base na experiência internacional, buscando identificar as vantagens e desvantagens, as principais lições aprendidas e similaridades para o desenvolvimento do sistema nacional de relato mandatário.

A metodologia para realização desta atividade consistiu na coleta, consolidação e análise de informações sobre os elementos de desenho comuns aos sistemas de relato mandatário através de consulta aos manuais disponíveis nos sítios eletrônicos das instituições dedicadas a tal fim. No intuito de nortear a análise dos principais requisitos para o sistema nacional de relato utilizamos como referência o guia metodológico “*Guide for Designing Mandatory Greenhouse Gas Reporting Programs*” publicado em 2015 pela *World Resources Institute - WRI*. Ainda que a definição de um conjunto de opções regulatórias a partir dos diferentes elementos de desenho seja ajustada às especificidades do cenário nacional, alguns aspectos básicos destacados pela metodologia são comuns a todos os programas de relato e primordiais para sua operação e sucesso. Por exemplo, o administrador do

programa, as entidades que reportam, os métodos/padrões de quantificação das emissões, bem como os métodos de gerenciamento, revisão e verificação dos dados são aspectos comuns a todos os programas de relato.

Um programa de relato de emissões de GEE deve ainda levar em conta a temporalidade de sua implementação. Isto é, pode ser implementado em fases, começando por alguns setores prioritários ou por fontes de emissões de GEE mais significativas e com metodologias mais simples ou avançadas, segundo a disponibilidade de recursos (devido aos custos públicos e privados associados à sua implementação). Essa condição permite que o sistema seja aperfeiçoado ao longo do tempo para que atinja aos objetivos propostos.

O Brasil apresenta importantes iniciativas de relato de emissões de GEE ainda não incorporadas a um programa nacional de relato (anexo do produto 1). Alguns Estados já possuem iniciativas de relato obrigatório de emissões de GEE, outros possuem iniciativas similares em caráter voluntário. Ademais, um número significativo de empresas, que abrangem setores econômicos relevantes em emissões de GEE, já estão familiarizados com metodologias de contabilização e quantificação de suas emissões devido à participação em programas voluntários não-governamentais de relato de emissões como GHG Protocol, CDP, ISE e ICO2.

O guia destaca que a implantação de um programa mandatório de emissões de GEE deve dar-se em quatro etapas, a saber: (1) determinar os objetivos do programa; (2) criar um ambiente favorável para desenho e implementação do programa; (3) determinar os requisitos e a estrutura do programa; e (4) conduzir uma revisão do programa. Considerando que esforços já foram realizados no contexto nacional, a análise busca apresentar os aspectos-chave de cada etapa bem como indicar os elementos de desenho mais apropriados ao programa brasileiro de relato a partir de uma avaliação mais detalhada dos setores econômicos apontados. Por fim, é apresentada a matriz com elementos de desenho considerados relevantes para análise, seleção e construção de pelo menos três opções regulatórias passíveis de avaliação de impacto regulatório (AIR).

3.1 ETAPAS PARA O ESTABELECIMENTO DO PROGRAMA

3.1.1 DEFINIR OS OBJETIVOS DO PROGRAMA

A definição dos objetivos é uma etapa crucial visto que decisões sobre quais elementos de desenho devem ser incorporados depende dos objetivos que o programa busca alcançar. Com base nas experiências estaduais, federais e voluntárias e na análise do contexto de política nacional, em especial das falhas de mercado/governo relativas à emissão de GEE que o Programa Nacional de Relato de Gases de Efeito Estufa (PNR-GEE) pretende corrigir, foram revisados seus objetivos. Assim, o PNR-GEE deve ter por objetivo geral:

Instituir um sistema de Medição, Reporte e Verificação de emissão de GEE *bottom-up*, por meio do estabelecimento de regras padronizadas nacionalmente para a coleta e registro de dados no nível de agentes econômicos que forneça informações que permitam a análise da efetividade das medidas de mitigação de emissões.

Nesse sentido, recomenda-se os seguintes 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.

A disponibilidade de informações de emissões no nível de agente permite ao formulador de política pública avaliar com maior precisão a resposta das emissões de GEE às políticas desenhadas para essa finalidade. Ressalta-se que os objetivos propostos pelo PNR-GEE convergem com os objetivos comuns analisados nos diferentes sistemas de relato estudados pelo WRI. Em particular, os objetivos propostos pelo PNR-GEE buscam corrigir as falhas de mercado relacionadas à falta de informação, e dessa forma, minimizar a assimetria de informação entre os agentes contribuindo para o processo de tomada de decisão.

3.1.2 CRIAR UM AMBIENTE REGULATÓRIO FAVORÁVEL

Construir um sistema de relato requer um arcabouço jurídico subjacente que garanta aos formuladores de políticas, entre outras partes interessadas, obter dados confiáveis, transparentes e consistentes sobre as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Nesse sentido, faz-se necessário construir capacidade institucional que garanta recursos humanos, técnicos e financeiros para tal fim.

Existem arranjos institucionais no Brasil que podem ser adaptados para a implantação de um programa mandatário de relato de emissões. O Cadastro Técnico Federal do Ibama, por exemplo, exige informações de pessoas físicas e jurídicas que desenvolvam atividades potencialmente poluidoras. O sistema dispõe de um módulo para relato das emissões de GEE que não foi desenvolvido especificamente para compilação de emissões oriundas de relato mandatário. Esse módulo poderia ser adaptado para inclusão de informações específicas das emissões de GEE conforme definido pelo sistema de relato mandatário.

O Brasil já conta também com um sistema voluntário de transparência das informações dos inventários nacionais de emissão de gases GEE. O Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE do Ministério da Ciência, Tecnologia Inovações e Comunicações (MCTIC) é um sistema computacional que foi desenvolvido para disponibilizar os resultados do Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal e outras iniciativas similares. Além disso o sistema possui a infraestrutura necessária para inclusão e divulgação de relatos de emissões, como as Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa e o inventário do Relatório de Atualização Bial, entre outros. O objetivo do sistema ao dar transparência para as informações de emissões é orientar o planejamento das políticas públicas desenvolvidas na área. No contexto do sistema mandatário de relato de emissões, o SIRENE poderia ser utilizado para sistematização e divulgação das informações. No Produto 3 está prevista uma avaliação do arcabouço legal que rege a ação dos atores aqui listados e eventuais propostas de alterações necessárias para a implantação de um PNR-GEE.

Uma das etapas cruciais para o sucesso do projeto consiste no engajamento dos stakeholders. Para atingir esse objetivo, em etapas posteriores da Avaliação de Impacto Regulatório, serão elaboradas uma série de reuniões técnicas com as partes interessadas para definição das melhores opções do sistema mandatário.

3.1.3 DETERMINAR A ESTRUTURA E OS REQUISITOS DO PROGRAMA

No Quadro 1, listam-se os principais elementos de desenho de um PNR-GEE. A compilação sobre os pontos de atenção visa contribuir na análise das vantagens e desvantagens e orientar no processo de seleção dos elementos para as opções regulatórias.

Quadro 1 – Quadro síntese dos pontos-chave por elemento de desenho

Elementos	Pontos-chave
(A) Cobertura do Programa	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar se o programa deve ser aplicado no nível da empresa ou das unidades produtivas/plantas; • Avaliar se o relato inclui apenas emissões diretas (escopo 1) ou também parte ou totalidade das emissões indiretas (escopos 2 e 3). • Definir os requisitos da aplicabilidade; • Avaliar quais empresas, setores, gases e fontes de emissão serão cobertos. • Buscar um equilíbrio entre as emissões cobertas e o número de empresas que reportam. Geralmente, empresas de menor porte percebem custos administrativos mais elevados por unidade de emissão em relação aos grandes emissores. Os procedimentos podem incluir requisitos simplificados de reporte e conformidade para emissores menos significativos • Definir a escala da cobrança obrigatória do relato de modo a permitir que o sistema ganhe experiência inicialmente e construa capacidade antes de implementá-lo em grande escala; • Observar a existência de outros programas de relato de modo a adotar regras e requisitos semelhantes para promover a consistência e aliviar a sobreposição de relatos pelas empresas.
(B) Quantificação das Emissões	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer informações sobre como as empresas devem estimar suas emissões oriundas de cada fonte emissora, e se devem ser calculadas de forma direta ou através de métodos de cálculo indiretos (fatores de emissão e balanço de massa); • Oferecer um guia técnico prático sobre as metodologias de quantificação para diferentes atividades, incluindo os níveis (<i>tiers</i>) de qualidade dos dados - permitidos.
(C) Procedimentos e periodicidade do relato	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o tipo de informação que as empresas devem submeter, as fases de submissão e os critérios de continuidade e descontinuidade de participação; • Detalhar especificidades como a frequência (anual, ano calendário e/ou ano fiscal, etc), responsável (pela assinatura do relato, pela submissão) e os registros que serão retidos (física e virtualmente) e por quanto tempo.
(D) Plataformas de reporte e publicidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o responsável pela operação e administração do sistema; • Definir a plataforma de reporte que pode variar entre uma simples planilha Excel ou um sistema online sofisticado, com a participação de uma equipe multidisciplinar. A plataforma deve ser amigável tanto para empresas grandes como para empresas de menor porte. Ressalta-se que o sistema deve ser selecionado com base em inúmeros fatores, tais como: número de relatos, tempo e recursos necessários para desenhar e desenvolver o sistema, necessidades de treinamento dos usuários, segurança e proteção dos dados. • Considerar potencial de escalabilidade para incluir mais registros de gases de efeito estufa e fontes de emissão bem como integração com outras bases de dados • Definir como se dará a divulgação, podendo os dados reportados serem divulgados de forma sumária ou desagregados. Como exemplo, a pesquisa da informação poderia ser realizada através de uma base de dados online pelo público geral, seja por gases, empresas, plantas, setor ou unidades geográficas. • Considerar critérios de confidencialidade das informações de forma a criar confiança entre as empresas que reportam sem sacrificar a transparência e usabilidade dos dados relatados.
(E) Controle de Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Definir claramente a metodologia para cálculo, <i>tiers</i> permitidos e critérios de monitoramento, relato e verificação (MRV) dos resultados; • Prover auxílio/assistência aos usuários para garantir a conformidade das informações reportadas. Como exemplo, poderia ser disponibilizado material explicativo no site do sistema e através de um help desk ou linha direta para apoiar empresas não familiarizadas com o cálculo de emissões; • Requerer auto verificação realizada pela empresa, revisão por parte dos responsáveis pelo programa de relato ou por terceira parte independente (ex: empresas acreditadas pelo INMETRO para verificação de inventários de GEE segundo a ISO 14.064-1); • Especificar os critérios para preparar e conduzir uma auditoria de GEE.

Elementos	Pontos-chave
(F) Punições	<ul style="list-style-type: none"> • Criar mecanismos para garantir que todas entidades relatem suas emissões com a acuidade e precisão necessárias, bem como nos prazos pré-estabelecidos; • Definir prazos de entrega dos relatos, aplicações de multas e penalidades legais. As punições e/ou incentivos para a participação e relato está diretamente relacionada com a estratégia do processo.

Fonte: Elaboração WayCarbon com base em WRI (2015).

Nos itens subsequentes, serão detalhados cada elemento do quadro acima.

A) Elementos de desenho: Cobertura do Programa

A principal característica de um programa de relato é a sua cobertura. A cobertura visa definir seus aspectos, tais como: unidade de relato (empresas e/ou plantas), quais setores, gases, limiares e fontes de emissão serão cobertos, bem como avaliar qual informação deverá ser requerida (emissão de GEE, produção e/ou consumo de energia). Uma cobertura ampla das emissões é o ideal do ponto de vista ambiental, porém, resulta em custos excessivamente elevados ao regulador e aos regulados. Dessa forma, o melhor arranjo possível consiste numa posição intermediária entre o menor custo e a maior cobertura. Fatores como os objetivos do programa e os custos administrativos influenciam no processo de tomada de decisão entre as diferentes combinações dos pontos listados anteriormente.

Com base em critérios técnicos (como representatividade de emissões, concentração, existência de métodos e padrões), setores podem ser incluídos por fases. Na fase inicial, podem ser incorporados os setores industriais² mais preparados para relatar e posteriormente, na segunda fase, os setores de maior complexidade, os quais exigem avanços nas especificações técnicas. Dessa forma, uma análise criteriosa das especificidades por setor é importante para garantir a representatividade e a efetividade do programa.

A análise por setor incorpora a identificação das emissões associadas àquela operação, bem como as emissões transversais entre setores. Os principais programas de relato mandatário no mundo bem como os programas de relato estaduais no Brasil utilizam como referência o IPCC para definir os gases a serem monitorados. Diferentes programas requerem o relato de CO₂ e os demais gases regulados no âmbito do Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima³. Solicitam ainda, o relato adicional para aqueles setores que possuem emissões específicas tais como, tetrafluoreto (CF₄) e hexafluoreto (C₂F₆) emitidos na produção de alumínio, SF₆ na produção de magnésio, e trifluoreto de nitrogênio (NF₃) quando da fabricação de eletrônicos. Os requerimentos de relato podem variar por setor e gases conforme o desenvolvimento da capacidade técnica dos regulados. Ressalta-se que a maior parte dos programas não demandam informações das emissões dos gases cobertos pelo Protocolo de Montreal.

Além dos tipos de gases a serem reportados, os limiares têm implicações importantes na concepção do programa, em especial no que se refere ao custo para os agentes econômicos. Os limiares são os marcos que definem quais empresas (ou unidades produtivas) devem reportar ou não, e podem ser definidos em termos de emissões, consumo de energia, categorias por setores e subsetores, produção em toneladas, número de empregados, capacidade de transporte de mercadorias e passageiros, por empresas ou para toda economia. O grau de concentração em cada setor econômico é uma variável importante para avaliar em que medida os limiares conseguem captar o maior volume das emissões

² Conforme recomendação do GT Registro, os setores econômicos indicados para uma Análise de Impacto Regulatório (AIR) em fases são: a) primeira fase: subsetores dos setores da indústria, como o cimento; alumínio; produtos químicos; ferro e aço; papel e celulose; cal; vidro; exploração, produção e refino de petróleo, gás natural e derivados; e geração de energia termelétrica; b) segunda fase: resíduos; transporte aéreo e terrestre; agricultura e pecuária, incluindo cadeias de valor, cerâmica e mineração.

³ Os gases de efeito estufa conhecidos como Gases Quioto são: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hexafluoreto de enxofre (SF₆), Hidrofluorcarbonos (HFCs), Perfluorcarbonos (PFCs). (Protocol, 1997, p.19).

setoriais. Setores com grande concentração, isto é, poucas empresas são responsáveis pela maior parte das emissões, permitem que se monitore apenas esses maiores emissores.

B) Elemento de desenho: Quantificação das Emissões

Depois de definida a cobertura do programa, o próximo passo é determinar como os participantes devem quantificar suas emissões. Existem duas abordagens para se obter as emissões de GEE: a medição direta e a medição baseada em cálculos. Segundo o WRI (2015), essas abordagens não são mutuamente exclusivas e podem ser usadas em combinação para determinar as emissões de diferentes fontes em uma organização.

A abordagem de medição direta envolve a medição dos GEEs emitidos a partir de equipamentos de medição. Os GEEs podem ser medidos diretamente onde são lançados para a atmosfera, usando um sistema de monitoramento de emissões contínuo ou periódico. Essa abordagem é útil quando vários combustíveis e insumos diferentes são usados. Por exemplo, a medição direta pode ser usada ao queimar vários tipos de resíduos em fornos de cimento, porque não depende do conhecimento do teor de carbono específico de cada resíduo ou das quantidades dos combustíveis individuais. No entanto, a medição direta geralmente não é adequada para medir emissões fugitivas que não são emitidas através de uma fonte pontual definida, por exemplo, vazamentos de emissões de equipamentos, tanques de armazenamento e tubulações. Também não é considerada adequada para medição em instalações com vários exaustores ou para pequenos emissores devido ao grande custo envolvido na instalação dos equipamentos de medição direta (WRI, 2015. p.50). Ressalta-se que, de modo geral, a maioria das empresas que compila seus inventários de GEE não medem diretamente suas emissões, mas as estimam por meio de cálculos indiretos.

Abordagens baseadas em cálculos incluem o método do fator de emissão e o método do balanço de massa. Essas abordagens não medem diretamente as emissões de GEE, mas as estimam por meio de dados da atividade e fatores de emissão específicos ou por meio da análise dos fluxos de massa de entrada e saída dos processos. A decisão sobre qual abordagem usar normalmente depende da fonte de emissão, processo e/ou acesso aos dados primários de atividades.

C) Elemento de desenho: Procedimentos e periodicidade do relato

A periodicidade das emissões de gases é um elemento de desenho do sistema de relato. O período sobre o qual devem ser compiladas as emissões e relatadas a autoridade competente. Entre as alternativas possíveis são relatos mensais, semestrais, anuais ou quinquenais das emissões. Os tipos mais comuns são os relatos anuais, com pequenas variações no período para ajuste em alguns países para que as emissões sejam compatíveis com o ano fiscal. No Brasil, por exemplo, existe ainda a variante ano-safra.

D) Elemento de desenho: Plataformas de reporte e publicidade dos dados

No que se refere à plataforma de coleta de dados de emissões de GEE, seu armazenamento e sua disponibilização ao usuário, observamos que o Sistema Nacional de Registro de Emissões – SIRENE, que abriga os dados do inventário nacional de emissões, entre outros, SIRENE é mantido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Para outros poluentes, o Ibama exige o preenchimento do Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP), armazena os dados obtidos e os acessa na plataforma do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP). Sugerimos, portanto, três opções de sistemas de informação que poderiam ser utilizadas no PNR-GEE:

- Opção 1: RAPP/CTF-APP do Ibama;
- Opção 2: SIRENE do MCTIC;
- Opção 3: Novo sistema, possivelmente uma combinação dos dois anteriores.

O RAPP/CTF-APP aproveita o aparato legal existente e dispõe de uma arquitetura que suporta grande número de registros e que já conta com módulo para relato de emissões de GEE. O RAPP consiste em uma plataforma online, composta por diversos formulários eletrônicos a serem preenchidos anualmente por pessoas físicas ou jurídicas cadastradas no CTF-APP. Entretanto, a recomendação de utilizar o RAPP não exime a necessidade de mudanças estruturais, nas regras de relato e nas ferramentas de TI do RAPP.

Na Opção 2 o PNR-GEE adotaria o SIRENE desenvolvido pelo MCTIC como seu sistema de informação. O SIRENE é um sistema de registro de dados que fornece dados referentes à emissão e remoção de GEE. O sistema oferece uma plataforma para a disponibilização dos resultados do Terceiro Inventário Nacional e disponibiliza as informações relacionadas a outras iniciativas de contabilização de emissões, tais como as Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa e o inventário do Relatório de Atualização Bienal. Desvantagens do SIRENE com relação ao RAPP/CTF-APP seriam a pouca capilaridade da Coordenação de Clima do MCTIC no território nacional, a falta de um poder coercitivo para implantação de um programa mandatório e a pouca experiência do MCTIC com a implementação de sistemas *bottom-up* comparado ao Ibama. Por outro lado, o MCTIC concentra a maior parte da *expertise* governamental com relação as estimativas de GEE tendo em vista seu papel na elaboração dos inventários nacionais, tendo colaborado com o Ibama no desenvolvimento de um módulo do RAPP para relato de emissões de GEE. Além disso, de acordo com o Decreto nº 9.172/2017 o MCTIC possui a competência exclusiva sobre a elaboração e publicação de GEE, tendo o mesmo instrumental legal criado também um sistema de relato voluntário de inventários organizacionais (Brasil, 2017)⁴. O MCTIC também lidera um Grupo de Trabalho sob o Comitê Técnico da Indústria de Baixo Carbono (CTIBC)⁵ que trata de inventários corporativos e já trata com os quatro estados que mantém programas de relato sobre uma possível colaboração, tendo o Sirene como possível plataforma de apoio aos estados.

Finalmente, a Opção 3 considera a criação de uma nova plataforma. Seria elaborado um sistema estruturado que integraria os dados da União e dos Estados no nível de agentes econômicos (*bottom-up*), organizado para atender as demandas do PNR. Esse novo sistema seria desenvolvido e hospedado em um outro órgão ou mesmo no Ibama ou no MCTIC. Entretanto, essa opção implica no prazo de implementação maior e necessidade de obrigação legal de relato totalmente instituída. Os custos previstos consistem no dispêndio com recursos humanos, elaboração e implementação do software, hardware e rede que poderiam ser menores no caso de se utilizar uma plataforma existente.

No processo de definição do desenho do PNR-GEE será necessário considerar como o programa nacional será articulado com os entes federativos. Essa articulação se faz necessária seja pelo caráter descentralizado do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) instituído pela Lei 6938/1981 seja pela necessidade de integrar as políticas Estaduais já em andamento. Ao mesmo tempo, o Governo Federal possui recursos muitas vezes não disponíveis aos estados e municípios, além de ter a prerrogativa de estabelecer regras válidas em todo território nacional. Com isso podemos identificar três opções regulatórias principais nesse quesito:

- Opção 1: Sistema centralizado;
- Opção 2: Sistema descentralizado;
- Opção 3: Sistema híbrido.

A Opção 1 consiste no desenvolvimento de um sistema centralizado que se sobreponha de modo independente às iniciativas estaduais. Uma vantagem dessa opção é a maior celeridade do processo de definição do PNR-GEE que passa ser de responsabilidade exclusiva do Governo Federal. Além disso, ao definir um sistema único centralizado torna-se mais fácil o estabelecimento de regras coerentes para todo o país. Por outro lado, essa opção irá ocasionar em custos adicionais aos agentes econômicos que

⁴ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9172.htm

⁵ http://portal.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/41226397/do1-2018-09-18-portaria-n-1-586-sei-de-17-de-setembro-de-2018-41226073

além de continuar realizando o relato para os estados, deverá duplicar esforços e fazer o relato também para o PNR-GEE.

A Opção 2, consiste na criação de um sistema completamente descentralizado onde os entes federativos teriam total autonomia sobre a coleta de dados para o PNR-GEE. Essa opção implicaria no “*business as usual*”, onde os estados irão continuar o desenvolvimento independente de seus sistemas, enquanto o PNR-GEE somente reconheceria essas ações como parte de um programa nacional. Essa opção tem a vantagem de custo sobre as demais, pois não acarretaria investimentos adicionais por parte do governo federal e nem dos agentes econômicos que operam nos estados que contam com sistemas de relato. Por outro lado, estados com pouca capacidade de implementação continuariam sem um sistema de relato de GEE. Além disso, seria mantida a situação atual onde diferentes sistemas adotam regras próprias, impossibilitando em alguns casos a comparação direta dos relatos, e o acesso aos dados pelo Governo Federal não seria facilitado.

Finalmente, a Opção 3 propõe um modelo híbrido, onde as responsabilidades do sistema seriam compartilhadas com os estados. O Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural (SICAR) é um exemplo importante de modelo híbrido que poderia ser seguido pelo PNR-GEE. Poderiam ser estabelecidos critérios mínimos aplicáveis a todos os relatos do país e um sistema de informação nacional poderia ser adotado pelos estados para o recebimento e análise dos dados pelos agentes econômicos. Nesse sistema, estariam definidos os dados a serem reportados de acordo com a necessidade do órgão regulador nacional. Contudo, devem ser contempladas as particularidades de cada programa de relato já instituído nos Estados (Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais e São Paulo). Alternativamente os estados também podem optar em continuar utilizando os sistemas estaduais contanto que haja procedimentos de integração com as bases nacionais do PNR-GEE, e que a responsabilidade de geração do código identificador único do relato seja do governo federal. Por se tratar de um sistema *bottom-up*, o PNR-GEE também deve estar atento aos procedimentos de validação e verificação específicos dos estados onde existem programas de relato. Com isso, pode-se modificar a necessidade de algum desses procedimentos por parte do órgão regulador em nível nacional e impactar no arranjo institucional do PNR-GEE. Os custos com esses processos estão diretamente relacionados à definição do processo de validação e verificação que será adotado no PNR-GEE.

E) Elemento de desenho: Controle de Qualidade

O PNR-GEE deve estabelecer como os dados serão informados pelos agentes econômicos e conferidos pelo governo ou entidades terceiras e considerar como a correção e veracidade dos dados relatados serão avaliados de modo a garantir a integralidade, precisão e acurácia dos mesmos. Dois processos podem ser realizados de forma complementar: a verificação e a validação. Enquanto a validação estabelece a coerência interna do dado, a verificação garante sua correspondência externa (Oreskes, et al, 1994). No caso do PNR-GEE existem três opções para verificação e/ou validação dos dados relatados:

- Opção 1: Validação Interna;
- Opção 2: Validação Interna e Verificação de Terceira Parte;
- Opção 3: Ausência de Verificação/Validação.

A Opção 1 contempla somente a avaliação interna realizada pelo organismo regulador. Essa é a opção adotada pela maior parte dos programas de relato estaduais e voluntários onde a verificação por terceira parte é opcional, e pelos Programas de Relato de Emissões da Austrália e dos Estados Unidos da América (OECD, 2012). Atualmente o processo de validação é realizado por meio da análise manual das informações relatadas pelos agentes econômicos. Mas, para possibilitar a redução dos custos operacionais do PNR-GEE, seria possível utilizar ferramentas que alertem sobre possíveis inconsistências ou potenciais problemas com os dados relatados. Na área ambiental, o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental (SICAR) já utiliza um sistema similar para identificar como pendentes ou cancelar automaticamente as propriedades sobrepostas a terras indígenas, por exemplo (MMA, 2014).

Na Opção 2, o órgão regulador opta por exigir que seja realizada a verificação das informações por terceira parte com os custos a cargo do agente econômico. A avaliação consiste na verificação da integralidade e precisão das informações e sua compatibilidade com critérios previamente estabelecidos. A acreditação deve ser realizada em nível nacional por órgão acreditador independente, no caso o INMETRO. Enquanto essa opção traria mais robustez ao PNR-GEE, ela implica em um aumento substancial dos custos para os agentes econômicos.

A Opção 3 seria a ausência de verificação, em que as empresas são responsáveis pela veracidade e qualidade das informações apresentadas.

F) Elemento de desenho: Punições

Existe também a necessidade de definição dos mecanismos legais que garantam que as empresas relatem suas emissões na periodicidade exigida e no formato adequado. O desenho desses mecanismos de punição ou incentivo visa que empresas relatem suas emissões corretamente e no prazo estipulado. Os programas em geral definem um conjunto de instrumentos que devem ser usados em caso de não cumprimento das obrigações. Os sistemas internacionais têm aplicado punições brandas ou medidas educativas para pequenos erros nos relatos. Em caso de fraudes comprovadas ou erros sistemáticos graves estão previstas punições mais rigorosas. Por exemplo, o sistema californiano chegou a aplicar multas de meio milhão de dólares para os casos mais graves. A bibliografia de referência destaca, ainda, a possibilidade de implantação de medidas leves ou duras para garantir o relato adequado pelas empresas (WRI, 2015). No caso do EU ETS, uma instalação que não entregue o relatório de emissões na data prevista ou cuja qualidade não tenha sido considerada satisfatória pelo verificador, fica impedida de participar no comércio de emissões até que a situação tenha sido regularizada. A título de exemplo, em Portugal tal ato é ainda considerado contravenção ambiental grave, punível com multa de 12 000 a 216 000 EURO (53 000 a 958 000 Reais).

Quadro 2 – Vantagens e Desvantagens dos elementos de desenho – demais elementos

Elemento de Desenho	Parâmetros	Descrição	Vantagens	Desvantagens
(A) Cobertura	Unidade de Relato	Cada planta ou unidade produtiva das empresas relataria suas emissões de forma separada	<p>Maior detalhamento das estimativas e possibilidade de comparação entre plantas.</p> <p>Facilidade do uso das informações por outros programas (ex: Estaduais e/ou Municipais)</p>	Maior custo e consumo de tempo para as empresas relatarem suas emissões
		Empresas compilam as emissões de todas as suas plantas/unidades e relatam suas emissões de forma conjunta	Menor custo para as empresas	Menor nível de detalhe das informações disponíveis, maior dificuldade para monitoramento das unidades produtivas
	Tipo de Emissão (Escopo)	Relato apenas das emissões pertencentes ou controladas pela organização	Mais simples de ser relatado para as empresas tendo em vista que elas gerenciam diretamente os dados necessários para relato	Pode não capturar o vazamento de emissões (<i>carbon leakage</i>) por terceirização.
		Relato das emissões diretamente associadas aos setores incluídos no sistema de relato e de atividades da cadeia de valor associada. Empresas fornecedoras e demais.	Abrange atividades fora dos setores regulados, e por isso tende a refletir melhor as emissões do país	Maior complexidade de avaliação das emissões devido à dupla contagem (emissões indiretas de alguém é sempre emissão direta de outrem).
(B) Quantificação das Emissões	Direta	Medição dos GEEs usando equipamentos de medição	Maior precisão da informação coletada.	Alto custo comparado com outras metodologias de cálculo e, inviável em grande escala (países e setores)
	Fatores de Emissão	Cálculo das emissões a partir de um dado de entrada multiplicado por um fator de emissão	Aplicável a qualquer setor ou atividade econômica.	Incertezas nos valores dos dados de entrada e nos fatores de emissão
	Balanço de Massa	Cálculo das emissões a partir da análise do balanço de massa de entrada e saída de processos.	O cálculo de emissões para alguns processos somente é possível através desta metodologia devido às	É aplicado para alguns setores específicos, e apresenta elevado grau de complexidade (dados

Elemento de Desenho	Parâmetros	Descrição	Vantagens	Desvantagens
			especificidades inerentes ao processo. (ex. siderurgia)	específicos para medição), elevado custo para medição das emissões.
(C) Procedimentos e Periodicidade	Mensal	Relato mensal das emissões	<p>Maior detalhamento das informações. Possibilidade de acompanhamento detalhado da evolução e dos padrões sazonais de emissões. Algumas empresas de grande porte já realizam o monitoramento mensal com foco na gestão deste impacto (mitigação das emissões e busca por redução de custo operacional)</p>	Elevado custo para as empresas por conta da alta frequência de relato.
	Anual	Relato anual das emissões	<p>Relato compatível com elaboração de balanço e relatórios (GRI, CDP, ISE, GHG Protocol, relatos estaduais etc). A maioria das empresas que compilam seus inventários de GEE seguem uma periodicidade anual.</p>	Menor detalhamento em relação ao de periodicidade mensal.
	Quinquenal	Relato quinquenal das emissões	<p>Menor custo para as empresas. Não há nenhum programa de relato voluntário de emissões de GEE no Brasil que utiliza essa periodicidade. Relato quinquenal era algo mais utilizado para informações de emissão em nível nacional, no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima. Desde 2011 que o relato nacional passou a bienal.</p>	Menor periodicidade que pode dificultar o acompanhamento dos efeitos das políticas públicas voltadas para a redução das emissões.

Elemento de Desenho	Parâmetros	Descrição	Vantagens	Desvantagens
(D) Plataformas de reporte e publicidade dos dados Publicidade de Acesso	Acesso online com API	Sistema online onde as entidades relatoras inserem as informações no formato estruturado do sistema ou através de API que permita ao usuário utilizar sistemas próprios que insiram as informações na plataforma de coleta de dados.	Permite que as empresas desenvolvam sistemas próprios que facilitem seu processo interno	Maior custo para a instituição pública, pois implica na necessidade de desenvolver um sistema online adaptado ao uso de APIs (<i>Application Programming Interface</i>).
	Acesso online	Sistema online onde as entidades relatoras inserem as informações no formato estruturado do sistema.	Sistema padronizado e orientado para coleta de informações	Necessidade de o usuário do sistema inserir manualmente as informações na plataforma. Maior custo de desenvolvimento e manutenção.
	Envio offline dos dados	Envio das informações via documento eletrônico (Microsoft Word, Excel ou similar) com formato padronizado.	Menor custo para o ente público. Elimina a necessidade de desenvolvimento do sistema para coleta de informações	Necessidade de a instituição relatora sistematizar e compilar as informações apresentadas.
	Acesso via recurso da Lei de Acesso à Informação	Os dados inseridos no sistema de relato seriam disponíveis via pedidos formais no contexto da Lei de Acesso à Informação	Menor custo para o ente público. Elimina a necessidade de desenvolver uma plataforma de acesso público para as informações	Menor transparência e controle social das informações relatadas. Custo potencial associado à necessidade de tratar pedidos casuísticos de acesso à informação.
	Acesso público direto	A instituição pública responsável desenvolveria um sistema de acesso público às informações registradas no sistema.	Maior transparência e controle social das informações publicadas no sistema de relato.	Maior custo para a instituição responsável pelo sistema por conta da necessidade de desenvolvimento de um sistema
(E) Controle de Qualidade	Verificação por terceira parte	Contratação pela empresa/entidade relatora de uma empresa terceirizada especializada para verificação da consistência das informações relatadas	Maior consistência das informações relatadas entre todas as opções disponíveis.	Maior custo entre todas as opções levantadas.
	Verificação pelo Governo	A instituição responsável pela coleta dos dados desenvolve e aplica mecanismos que permitem	Menor custo em relação a opção de verificação de empresa terceirizada. Maior controle dos órgãos governamentais da qualidade da	Maior custo e consumo de tempo dos agentes públicos. Risco de a entidade pública ser responsabilizada pelos erros de relato

Elemento de Desenho	Parâmetros	Descrição	Vantagens	Desvantagens
		a validação da consistência dos dados apresentados.	informação apresentada pelas entidades reguladas	
	Ausência de Verificação pela entidade relatora	A entidade relatora é responsável pela verificação da consistência dos dados apresentados. Na prática implica na ausência de sistema de verificação.	Menor custo entre todas as opções disponíveis para as entidades relatoras porque reduz o custo da necessidade de contratação de uma empresa verificadora.	Maior chance de inconsistência ou fraude nas informações relatadas.
(F) Punições	Aplicação de multas	Aplicação de multas para garantir que as empresas relatem corretamente suas emissões.	Potencial gerar receitas para o setor público e incentivar que os agentes reportem corretamente.	Podem gerar resistência dos setores organizados contra o sistema de relato

Fonte: Elaboração WayCarbon com base em WRI (2015).

3.1.4 CONDUZIR A REVISÃO DO PROGRAMA

A última etapa destacada pelo Guia (WRI, 2015) consiste na revisão do Programa e busca avaliar a eficácia e realizar modificações no desenho e no processo de implementação. A revisão pode incluir a avaliação de aspectos relacionados à eficiência administrativa bem como avaliar o impacto do programa, que pode ser medido em termos de indicadores, como o número de entidades que reportam, a cobertura de emissões ou o progresso realizado em direção aos objetivos do programa. A revisão confere credibilidade ao programa, facilita o *feedback* das partes interessadas e ajuda identificar boas práticas, bem como ineficiências. O Produto 3 trará uma proposta de mecanismos de monitoramento para avaliação do sucesso da política e para dar suporte a respostas regulatórias futuras.

3.2 MATRIZ DE ELEMENTOS DE DESENHO

A seguir, será apresentada a matriz síntese com todos os elementos de desenho mapeados a partir da literatura sobre experiência internacional. A matriz possibilita realizar diversas combinações entre as opções de elementos de desenho passíveis de serem incorporadas ao sistema brasileiro de relato. Com base na análise do contexto nacional e das experiências internacionais será possível indicar, ao final deste trabalho, ao menos três opções regulatórias preliminares mais factíveis para avaliação na Análise de Impacto Regulatório (AIR).

A escolha final das opções regulatórias mais promissoras levará em consideração não somente as características técnicas, metodológicas e político-administrativas bem como os custos públicos/privados e benefícios associados ao processo de implementação do sistema de relato. Cabe destacar que a análise de custos e benefícios será realizada no âmbito do Produto 3 do Projeto. Dessa forma, a seleção final das opções regulatórias será realizada após aplicação de todos os procedimentos metodológicos. Além disso, as opções regulatórias finais devem ser capazes de alcançar os objetivos e resultados esperados do Programa com o menor custo possível para as empresas e o setor público, bem como com o maior grau de cobertura possível das emissões. A seção seguinte irá apresentar uma análise das especificidades dos setores econômicos de modo a propiciar, ao fim deste trabalho, a seleção preliminar dos elementos de desenho que compõem cada uma das três opções regulatórias, bem como a metodologia e critério de avaliação mais adequados para alcance dos resultados.

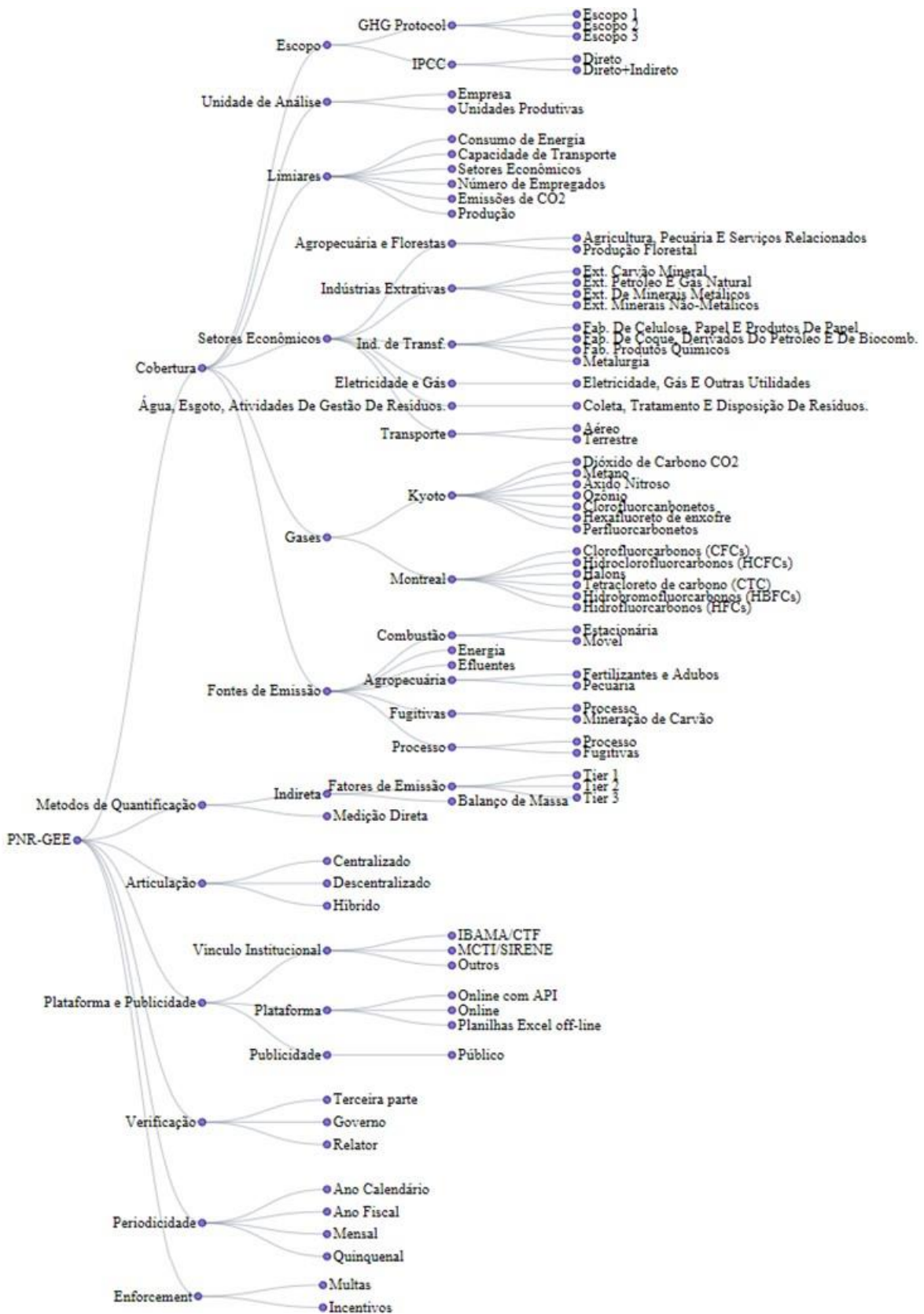


Figura 1 - Matriz síntese dos elementos de desenho identificados para o sistema brasileiro de relato de emissões

Fonte: Elaboração WayCarbon com base em WRI (2015).

4 ANÁLISE DAS ESPECIFICIDADES DOS SETORES ECONÔMICOS NO BRASIL

Nesta seção é apresentada uma análise preliminar das especificidades dos setores econômicos em relação às características de desenho (cobertura, fontes de emissão e gases) e metodologias. Além disso, os setores econômicos foram analisados segundo sua contribuição relativa para as emissões nacionais de GEE e quanto à relevância (em termos de PIB - Produto Interno Bruto e outros indicadores econômicos) para a economia nacional. Entende-se que a melhor compreensão dos setores contribui para a elaboração de opções regulatórias mais próximas à realidade nacional e passíveis de avaliação de impacto, assim como contribuem para o sucesso do programa de relato.

A análise das especificidades partiu do estudo mais detalhado (ver Anexo I) das características e dos processos produtivos dos setores associados às suas respectivas fontes de emissão para uma melhor compreensão do contexto econômico. A relação entre as principais características setoriais (número de empresas, empregos, massa salarial e valor agregado) e as emissões de GEE associadas à produção também foi avaliada, uma vez que possibilita auxiliar no processo de identificação dos possíveis limiares setoriais de participação no sistema de relato.

Considerando que um número significativo de empresas no país já está familiarizado com metodologias de contabilização e quantificação de suas fontes de emissões devido à participação em programas voluntários ou obrigatórios de relato de emissões, foi possível mapear nos setores estudados, os elementos de desenho relativos à cobertura e passíveis de inclusão no sistema de relato. A análise foi realizada com base nos relatórios, manuais e guias disponibilizados por diferentes instituições, tais como o GHG Protocol, que disponibilizam diretrizes e ferramentas para auxiliar empresas na compreensão e gerenciamento das emissões.

Para associação entre as emissões e indicadores econômicos foram analisadas um conjunto de bases de dados. A compatibilização entre a classificação setorial e as diversas classificações econômicas existentes foi realizada a partir das bases de dados secundários já disponíveis no país. Os sistemas mandatórios de relato em geral definem os limiares de acordo com a massa de emissões ou o porte dos empreendimentos em termos de valor agregado. As bases oficiais de emissões de GEE são disponibilizadas no sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE) que está vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Essas bases possuem um nível de agregação compatível com as diretrizes do IPCC para a elaboração dos inventários nacionais.

Quanto aos indicadores econômicos, a melhor base de dados econômicos disponível para identificação do porte dos empreendimentos é a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) da Secretaria de Trabalho do Ministério da Economia (ME). Essa base de dados disponibiliza informações sobre as empresas brasileiras em relação ao número de empregados formais, massa salarial, porte das empresas em relação ao número de empregados. Essas informações estão disponibilizadas para todos os setores da economia classificados de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0 e outras classificações relevantes, como a do IBGE.

Para o setor agropecuário e florestal, as principais bases de dados disponíveis são as bases de dados do IBGE, especialmente, o Censo Agropecuário e as Pesquisas Anuais da Pecuária Municipal. O Censo Agropecuário apresenta informações úteis para identificação dos limiares de emissões ao disponibilizar o número e o tamanho das propriedades rurais do país além dos usos do solo predominantes nas propriedades. A limitação relacionada ao Censo Agropecuário decorre de sua periodicidade decenal. O último Censo disponível na íntegra é o Censo Agropecuário de 2006, que pode ser considerado desatualizado tendo em vista o dinamismo do setor agropecuário no país. Vale destacar que o Censo Agropecuário de 2017 está em fase final de elaboração com a divulgação dos resultados preliminares realizada em julho de 2018. Outra base importante de informações para o setor agropecuário é o Cadastro Ambiental Rural - CAR que tem informações sobre os limites dos estabelecimentos

agropecuários brasileiros e suas áreas de reserva legal. O Quadro 3 sintetiza as principais bases de dados a serem utilizadas no estudo.

Quadro 3 – Bases de dados para definição dos limiares setoriais

Informações	Fonte	Instituição
Emissões	SIRENE	MCTIC
Número de Empresas	RAIS	ST-ME
Massa Salarial	RAIS	ST-ME
Porte das empresas em relação ao número de empregados	RAIS	ST-ME
Número e tamanho dos estabelecimentos agropecuários	Censo Agropecuário	IBGE
Uso do solo nos estabelecimentos agropecuários	Censo Agropecuário	IBGE

Fonte: Elaboração WayCarbon.

Com relação aos setores econômicos objeto do estudo, o Quadro 4 abaixo inclui todos os setores econômicos relevantes em emissões de GEE e recomendados pelo GT Registro do ano 2013 para participar do programa brasileiro de relato. Cabe lembrar que a nomenclatura adotada pelo GT Registro foi compatibilizada com a classificação adotada pela CNAE.

Quadro 4 – Setores Econômicos passíveis de Análise de Impacto Regulatório (AIR)

n	Grande Setor	Setor
1	Indústria Transformação	Cimento
2		Alumínio
3		Química
4		Ferro e Aço
5		Papel e Celulose
6		Cal
7		Vidro
8		Alimentos e Bebidas
9		Petróleo (Refino)
10	Extrativo Mineral	Petróleo (Extração)
11		Mineração
12	Energia	Geração de Energia com Termoelétricas
13		Gás Natural
14	Saneamento	Resíduos (Tratamento de resíduos e efluentes)
15	Agropecuária	Agropecuária
16		Florestal
17	Transporte	Transporte (aéreo e terrestre)

Fonte: Elaboração pelos autores com informações do Relatório GT Registro.

A síntese dos resultados encontrados no que se refere aos elementos de desenho Cobertura do Programa (fontes de emissão e gases) e métodos de quantificação nos revela que - ainda que os setores econômicos sejam díspares na geração de riqueza para a economia nacional, bem como na contribuição relativa de emissões nacionais de GEE - existem pontos de convergência que podem orientar a definição de opções regulatórias mais adequadas ao contexto nacional.

O Quadro 5 sintetiza as categorias de fontes de emissão comuns e diferentes aos dezessete segmentos industriais analisados. Observa-se no quadro que existe uma transversalidade entre os setores. As emissões provenientes do uso de veículos de transporte, consumo de energia, e tratamento dos resíduos estão presentes de forma indireta nos processos produtivos de outras atividades econômicas. As fontes de emissões - combustão móvel e estacionária - (resultado do consumo de combustível, flare e uso de explosivos) são comuns a todos os setores analisados. Igualmente, emissões decorrentes de estações de tratamento de efluentes e do consumo de vapor e energia adquirida do sistema interligado nacional e isolado. Além disso, as emissões fugitivas (gás refrigerante/isolante e do uso de extintores de incêndio) ocorrem em 11 dos 17 setores estudados. Os resultados, portanto, sinalizam as categorias de fontes e tipos de emissão (diretas e/ou indiretas) mais significativas para seleção e composição das opções regulatórias do sistema de relato.

Quadro 5 – Relação entre os segmentos industriais e as categorias de fontes de emissão dos setores

Setor	Agropecuária	Combustão Estacionária	Combustão Móvel	Emissões de Processo	Energia Adquirida	Fugitivas	Fugitivas - Mineração	Fugitivas - Outras	Mudança no Uso do Solo	Resíduos Sólidos	Total Geral					
01. Cimento	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
02. Alumínio	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
03. Química	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
04. Ferro e Aço	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	8					
05. Papel e Celulose	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
06. Cal	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
07. Vidro	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
08. Alimentos e Bebidas	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
09. Petróleo (Refino)	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
10. Petróleo (Extração)	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
11. Mineração	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	8					
12. Geração de energia UTE	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	6					
13. Gás Natural (Extração)	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	8					
14. Resíduos (Tratamento de resíduos e efluentes)	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
15. Agropecuária	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	10					
16. Transporte (aéreo e terrestre)	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	7					
17. Florestal	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	6					
Total Geral	1	2	17	17	17	10	1	15	11	1	5	2	6	1	17	123

Fonte: Elaboração WayCarbon.

No que concerne aos gases, ainda que diferentes sistemas de relato mandatório no mundo solicitem monitorar para além do que preconiza o Relatório do IPCC (IPCC, 2007), temos que os setores produtivos brasileiros emitem majoritariamente CO₂, CH₄, CFCs, N₂O e SF₆ (Quadro 6). Considerando que uma ampla cobertura dos gases emitidos pode resultar em custos elevados aos regulados, essa análise possibilita priorizar nas opções regulatórias não somente os gases mais emitidos como também orientar a seleção dos segmentos industriais a participar do sistema (com base no volume e perfil de emissões).

Quadro 6 – Relação entre os segmentos industriais e os gases emitidos pelos setores

Setores	CO2 (t)	CO2 (t) - apenas para correntes ricas em CO2	CO2 biogênico (t)	HFC-22.7 (FM200)	Lista de HFCs Kyoto	N2O (t)	SF6	Total				
01. Cimento	○	○	●	●	○	○	○	7				
02. Alumínio	●	●	●	○	○	○	○	9				
03. Química	○	○	●	●	○	○	○	7				
04. Ferro e Aço	○	○	●	●	○	○	○	7				
05. Papel e Celulose	○	○	●	●	○	○	○	7				
06. Cal	○	○	●	●	○	○	○	7				
07. Vidro	○	○	●	●	○	○	○	7				
08. Alimentos e Bebidas	○	○	●	●	○	○	○	7				
09. Petróleo (Refino)	○	○	●	●	○	○	○	8				
10. Petróleo (Extração)	○	○	●	●	○	○	○	7				
11. Mineração	○	○	●	●	○	○	○	8				
12. Geração de energia UTE	○	○	●	●	○	○	○	8				
13. Gás Natural (Extração)	○	○	●	●	○	○	○	7				
14. Resíduos (Tratamento de resíduos e efluentes)	○	○	●	●	○	○	○	8				
15. Agropecuária	○	○	●	●	○	○	○	8				
16. Transporte (aéreo e terrestre)	○	○	●	●	○	○	○	8				
17. Florestal	○	○	●	●	○	○	○	5				
Total	1	1	17	17	3	17	6	16	16	17	14	125

Fonte: Elaboração WayCarbon.

Quadro 7 – Relação entre os segmentos industriais e as metodologias de quantificação por setor

Setores	Balanco de Massa / Fator de Emissão	Estimativa Estoque / Fator de Emissão	Fator de Emissão	Medição / Balanco de Massa	Total
01. Cimento	●	○	●	○	2
02. Alumínio	○	○	●	●	2
03. Química	○	○	●	●	2
04. Ferro e Aço	○	○	●	●	2
05. Papel e Celulose	○	○	●	○	2
06. Cal	●	○	●	○	2
07. Vidro	●	○	●	○	2
08. Alimentos e Bebidas	○	○	●	●	2
09. Petróleo (Refino)	○	○	●	●	2
10. Petróleo (Extração)	○	○	●	●	2
11. Mineração	○	●	●	●	3
12. Geração de energia UTE	○	●	●	○	2
13. Gás Natural (Extração)	○	○	●	●	2
14. Resíduos (Tratamento de resíduos e efluentes)	○	●	●	○	2
15. Agropecuária	○	●	●	○	2
16. Transporte (aéreo e terrestre)	○	●	●	○	2
17. Florestal	○	●	●	○	2
Total	4	6	17	8	

Fonte: Elaboração WayCarbon.

Dentre as metodologias de quantificação das emissões, temos que a abordagem fator de emissão é predominante em todos os setores analisados (Quadro 7). Consiste na utilização de um dado de entrada relativo ao consumo do insumo gerador da emissão (ex: quantidade de litros de diesel) multiplicado por um fator de emissão relativo para cada gás de efeito estufa (ex: para a queima do diesel há fatores de emissão para os gases CO₂, CH₄ e N₂O). Ainda que existam incertezas nos valores dos dados de entrada e nos fatores de emissão utilizados nas estimativas, essa abordagem é aplicável a qualquer setor ou atividade econômica. Empresas dos diferentes segmentos industriais estão familiarizadas com a aplicação dos fatores de emissão propostos pelas metodologias do IPCC e do GHG Protocol na elaboração de seus inventários corporativos. Dessa forma, o sistema de relato poderia revisar, sistematizar e oferecer os fatores de emissão e conversão necessários aos agentes econômicos para transformar de forma mais assertiva os dados de consumo de insumos em emissão de GEE.

A contribuição relativa dos setores econômicos para as emissões nacionais de GEE foi elaborada com base nos dados do Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE) / MCTIC. O inventário nacional classifica as emissões em grandes grupos de atividades que podem ser associadas a setores econômicos específicos. Os grandes setores presentes no inventário são: Agropecuária, Energia, Processos Industriais e Tratamento de Resíduos. Observa-se que a maior parte das emissões brasileiras de CO₂ entre 1990 e 2015 decorreu da mudança do uso da terra, em especial, devido ao elevado desmatamento dos biomas Cerrado e Amazônia no período. Entre 2004 e 2009, avanços consideráveis ocorreram na redução do desmatamento na Amazônia refletindo na redução significativa das emissões totais do país. No entanto, os dados analisados demonstram que os demais setores da economia (agropecuária, energia, processos industriais e tratamento de resíduos) tiveram um crescimento constante de suas emissões. Figura 3).

Considerando que um dos mais importantes elementos de desenho a serem avaliados em um programa nacional de relato consiste na definição e inclusão dos setores econômicos mais significativos em emissões, é salutar avaliar não somente as emissões setoriais bem como a relevância em termos de PIB (capacidade de gerar valor agregado do setor) para a economia nacional, e sua trajetória de crescimento.

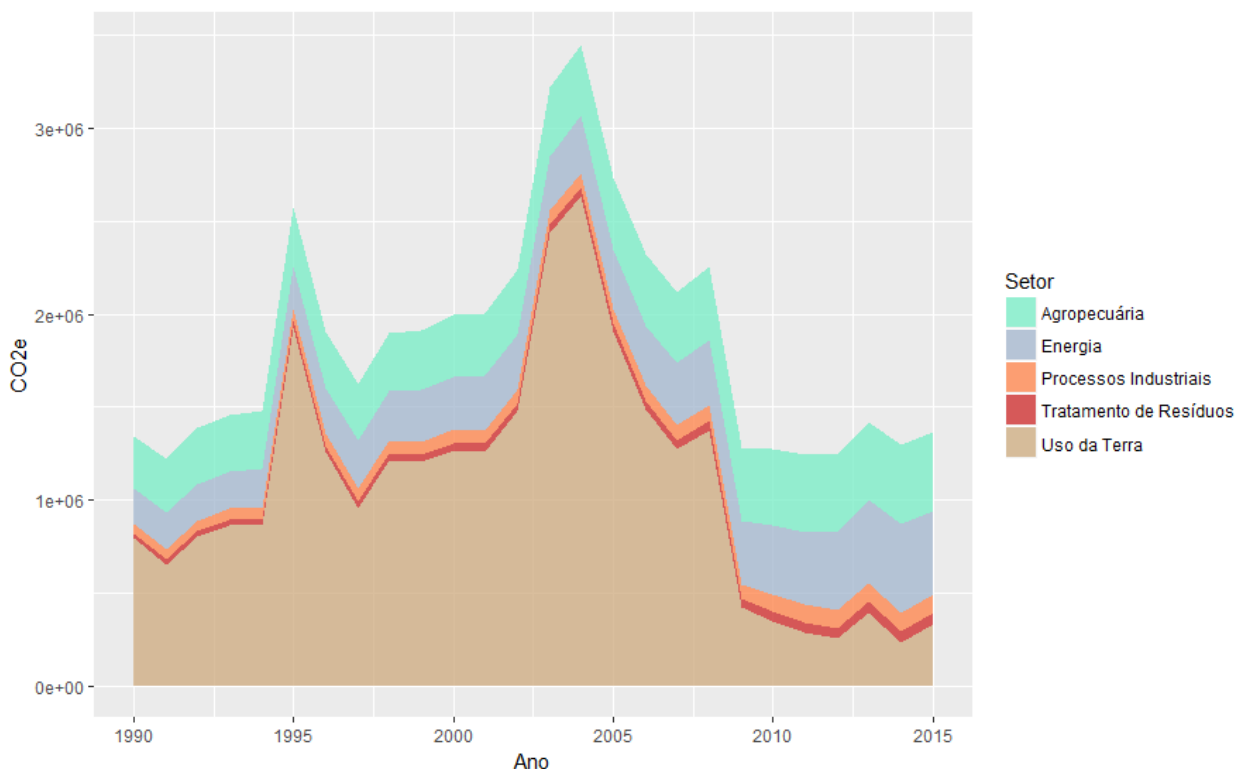


Figura 2 –Evolução das emissões de CO₂ do Brasil entre 1990 e 2015

Fonte: Elaboração WayCarbon com dados do Sirene/MCTIC.

Uma análise preliminar do valor agregado mostra que os setores econômicos estudados têm crescido a taxas maiores que os demais setores da economia brasileira. Isso é resultado da presença de setores com elevado dinamismo econômico, tais como o setor agropecuário e a mineração. Esses setores foram beneficiados pelo forte crescimento das exportações de *commodities* ocorrida entre 2000 e 2014. Dessa forma, aumentaram sua participação na economia brasileira nos últimos anos bem como tornaram-se mais importantes em geração de riqueza e empregos no total da economia brasileira.

Em termos de número de empregos, o setor de transportes terrestres destaca-se dentre os setores estudados no projeto como o mais importante, com quase 25% do total de empregos dos setores estudados. O segundo setor mais relevante é o de Fabricação de Alimentos e Bebidas com quase 23% do total de empregos formais. Em terceiro lugar, o setor Agropecuário com 21% do total de empregos. Esses três setores juntos respondem por quase 75% do total de empregos gerados pelos setores do PoMuC.

Em relação à dinâmica econômica, alguns setores cresceram nos últimos anos acima da média da economia brasileira, impulsionados pela demanda internacional, entre eles o setor de mineração e de metalurgia. Setores tais como transportes, fabricação de alimentos e cimento apresentaram relação direta com o PIB Total. São setores que respondem diretamente às mudanças na atividade econômica do país e cujo crescimento ocorre de forma direta.

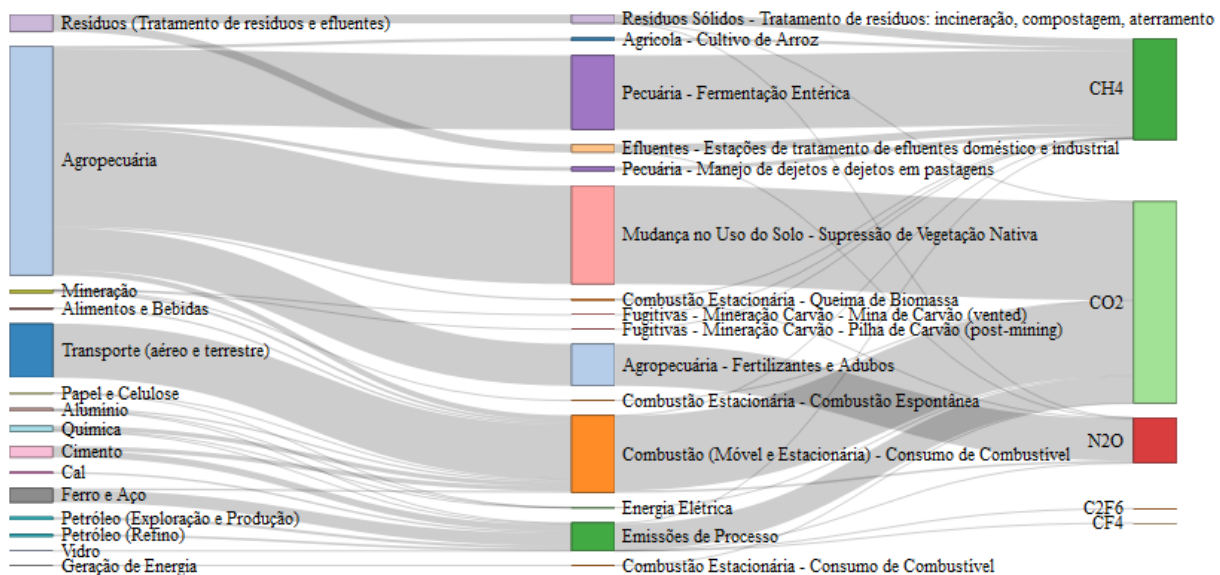


Figura 3 – Relação entre os setores econômicos, fontes de emissão e gases (diagrama de Sankey)

Fonte: Elaboração WayCarbon. com dados do Sirene/MCTIC.

A Figura 3 sintetiza a relação entre os setores econômicos e as características de desenho (fontes de emissão e gases) a partir da distribuição das emissões setoriais de GEE, representada no fluxo em cinza. Observa-se que o setor agropecuário é responsável pelo maior volume de emissões, distribuídas principalmente nas categorias de mudança no uso do solo, pecuária e fertilizantes e adubos. As emissões concentram-se em CO₂, seguida de CH₄ e N₂O. A combustão (móvel e estacionária) predomina no setor de transporte (aéreo e terrestre), com emissões prioritariamente de CO₂. Os setores industriais, em geral, possuem emissões de CO₂ decorrentes dos processos, combustão, derivadas do consumo de energia elétrica e, em menor volume, fugitivas.

A análise das especificidades dos setores buscou compreender com maior detalhe a relação entre a atividade econômica e os elementos de desenho pertinentes para proposição das opções regulatórias. Uma vez que não cabe ao sistema de relato definir somente os tipos de emissões e setores que precisam reportar, a análise fornece indícios sobre de que forma os limiares podem ser definidos: em termos de

emissões, consumo de energia, categorias por setores e subsetores, número de empregados, capacidade de transporte de mercadorias e passageiros, por empresas ou para o conjunto da economia.

5 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO REGULATÓRIO DE UM PNR-GEE

Diferentes metodologias podem ser combinadas para avaliação das opções regulatórias. 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 a análise de custo-padrão, análise de custo-efetividade, análise de risco e análise de multicritério. Uma descrição detalhada das metodologias poderá ser encontrada no Anexo deste trabalho.

O Modelo de Custo Padrão (MCP, do Inglês *Standard Cost Model*) tem como foco a carga administrativa que o agente econômico terá de absorver para se adequar à regulação. Esse modelo também estima os custos que devem ser absorvidos pelo ente regulador para validar os dados submetidos pelos agentes econômicos. Após estimar o custo da regulação do agente econômico individual (possivelmente diferenciando a variação do custo em diferentes perfis) é necessário considerar a população total afetada nos diferentes cenários regulatórios. Um dos principais elementos, portanto, que devem ser considerados pela AIR é o escopo (ou limiar de inclusão) da regulação.

A definição do escopo do PNR-GEE está intimamente ligada à efetividade do programa nacional medida em termos do percentual de emissões cobertas pelo registro. Desse modo, é possível avançar na avaliação das opções regulatórias ao realizar uma análise de custo-efetividade que compara os custos entre opções que geram benefícios de natureza semelhante, ou de forma alternativa, uma comparação dos custos por unidade de potencial benefício. Em outras palavras, a análise de custo efetividade implica na comparação do grau de cobertura das opções regulatórias com seu custo para que se atinja o balanço ideal entre custo e efetividade esperado para a política.

A Análise de Risco busca identificar a opção regulatória que reduza de forma mais eficiente e eficaz o risco identificado (Brasil, 2018). A análise de risco é importante para avaliar se os benefícios para a comunidade expressos em relação à redução de um risco percebido estejam equilibrados perante os prováveis custos da regulação (OECD, 1997). No caso específico da AIR do PNR-GEE é recomendável a aplicação de uma análise de risco das falhas regulatórias, bem como uma análise de equilíbrio para avaliar a relação entre o benefício do PNR-GEE para proteger setores exportadores das possíveis barreiras não tarifárias e de ajustes da tributação transfronteiriças com base em políticas de mitigação de GEE e/ou medição de conteúdo de carbono. É dizer, comparar as perdas econômicas provindas da redução da exportação para países com políticas climáticas mais fortes (ex. União Europeia) ao custo da regulação. Por exemplo, caso a perda econômica seja de R\$ 50 bilhões e o custo público e privado da regulação de R\$ 500 milhões, bastaria que a probabilidade de surgimento de uma barreira fosse maior ou igual a 1% para que o PNR-GEE seja justificável. Igualmente, avaliar se o benefício da política em termos da redução do risco de alocação ineficiente de subsídios para atividades de baixo carbono justifica os custos da regulação.

No intuito de combinar os resultados de diferentes análises e incluir elementos qualitativos, a análise multicritério (AMC) é apontada como um meio eficaz de avaliar diferentes opções de regulação. Para além de apontar como escolha de regulação preferencial a opção que obtiver a maior pontuação final, a AMC viabiliza um processo de consulta aos atores-chave de modo que possibilite contestar cada uma das ponderações feitas pelos reguladores em cada uma das suas conclusões (OECD, 2009).

6 PROPOSTA PRELIMINAR DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

Nesta seção apresenta-se uma proposta preliminar de desenho para as opções regulatórias do PNR-GEE. Tendo em vista as recomendações da experiência internacional para os elementos de desenho,

as vantagens e desvantagens de aplicação destes ao contexto brasileiro, e a análise mais detalhada de alguns setores econômicos, o presente trabalho realiza um exercício de simulação para análise e seleção de três opções regulatórias passíveis de análise de impacto regulatório (AIR). A proposta preliminar se faz necessária para facilitar discussão do PNR-GEE com atores-chave e possibilitar uma melhor integração entre o presente estudo e atividades do PMR.

A análise mais detalhada destas opções implica na aplicação das metodologias de AIR de modo rigoroso, o que demanda elevado volume de recursos e tempo e que será desenvolvida no produto 3. Dessa forma, mesmo que de forma menos precisa, o exercício preliminar de desenho das opções regulatórias foi realizado a partir de uma análise de custo, efetividade e risco⁶ para os setores econômicos apontados para participar do programa brasileiro de relato, utilizando a análise multicritério (AMC) para integrá-las dentro de um único quadro de referência. As opções regulatórias classificadas por letras (A, B e C) representam as diferentes combinações entre a variável custo e cobertura de emissões. O Quadro 8 sumariza a proposta de cada opção.

Quadro 8 – Descrição do conteúdo das Opções Regulatórias

Opção	Nome	Descrição
A	Menor custo e cobertura	Opção com menor grau de cobertura das emissões e menor custo público e privado. Setores econômicos selecionados foram aqueles que teriam uma maior exposição aos riscos, em caso de ausência de regulação, de restrições internacionais ao comércio.
B	Custo e cobertura intermediário	Opção intermediária em termos de custos e cobertura. Setores econômicos selecionados foram aqueles identificados pelo GT Registro.
C	Maior custo e cobertura	Opção com maior cobertura de emissões e custos. Seleção das opções de desenho de maior custo e limiares com elevado grau de cobertura das emissões e verificação por terceira parte.

Fonte: Elaboração dos autores.

A indicação dos elementos considerados relevantes para análise, seleção e construção das três opções regulatórias foi realizada de modo a representar dois casos extremos e opostos de implementação da política e um caso intermediário inspirado nas opções regulatórias indicadas pelo GT Registro em 2013. A seguir, serão apresentados os elementos de desenho para cada opção regulatória.

⁶ Para maiores informações sobre a metodologia, ver Anexo.

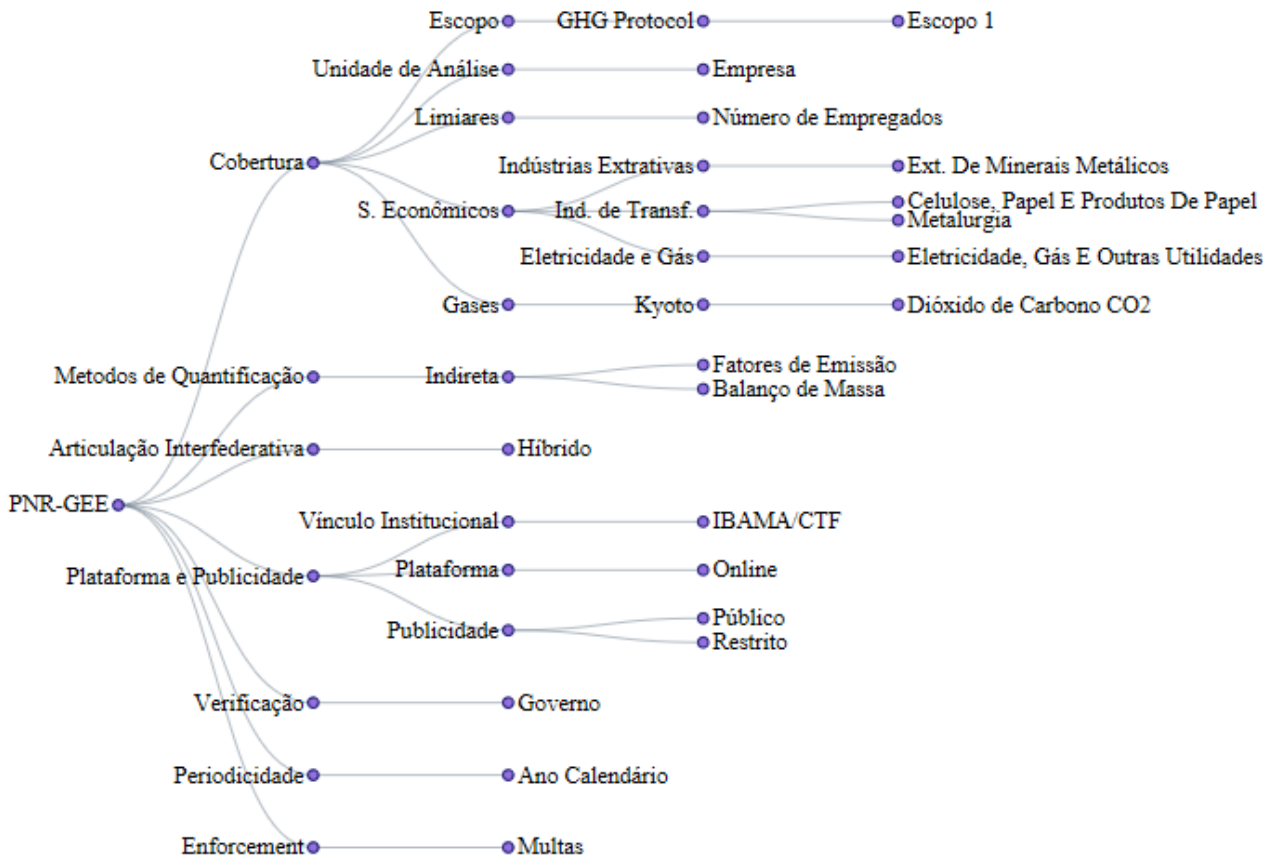


Figura 4 – Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória A

Fonte: Elaboração WayCarbon.

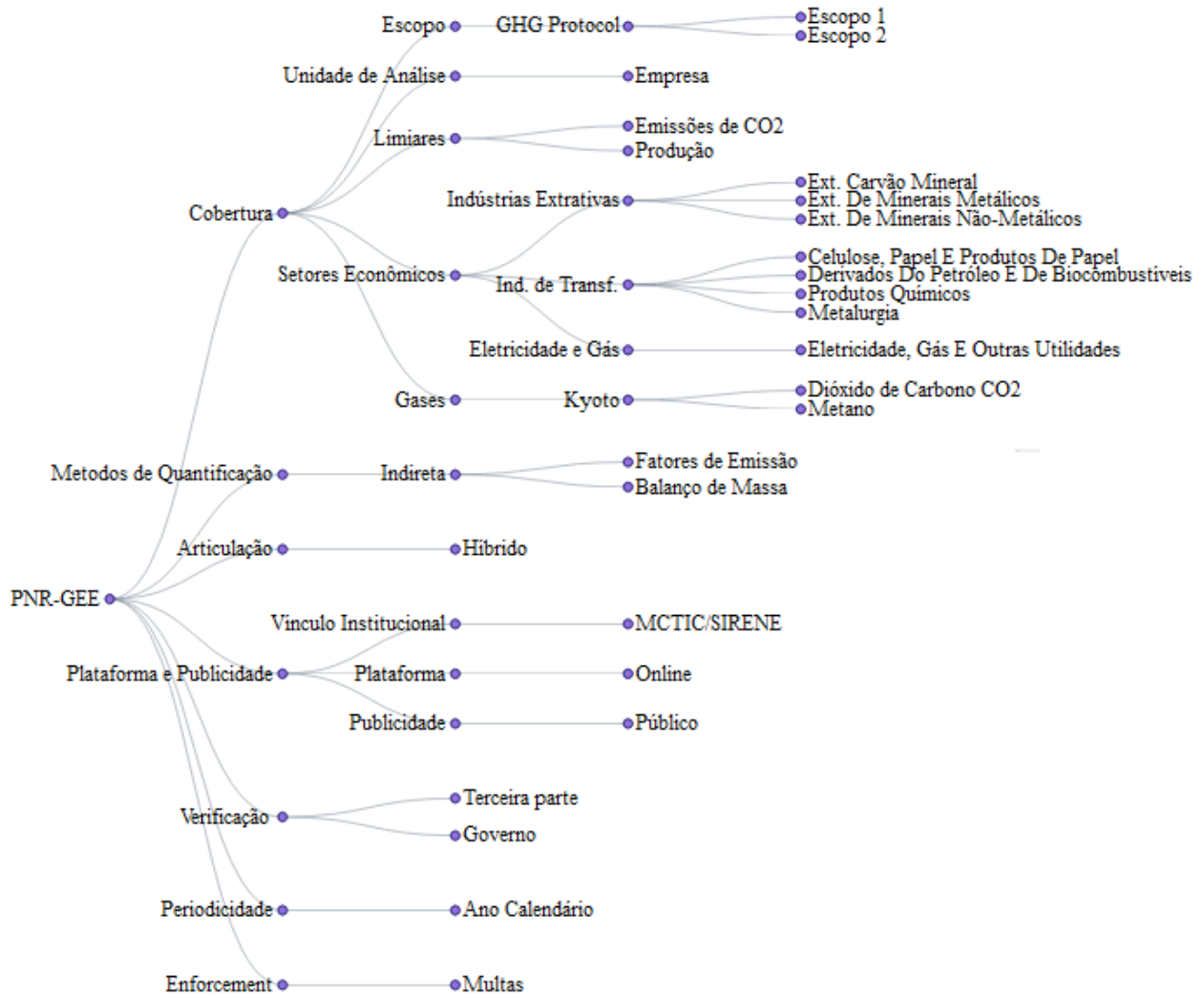


Figura 5 – Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória B

Fonte: Elaboração WayCarbon.

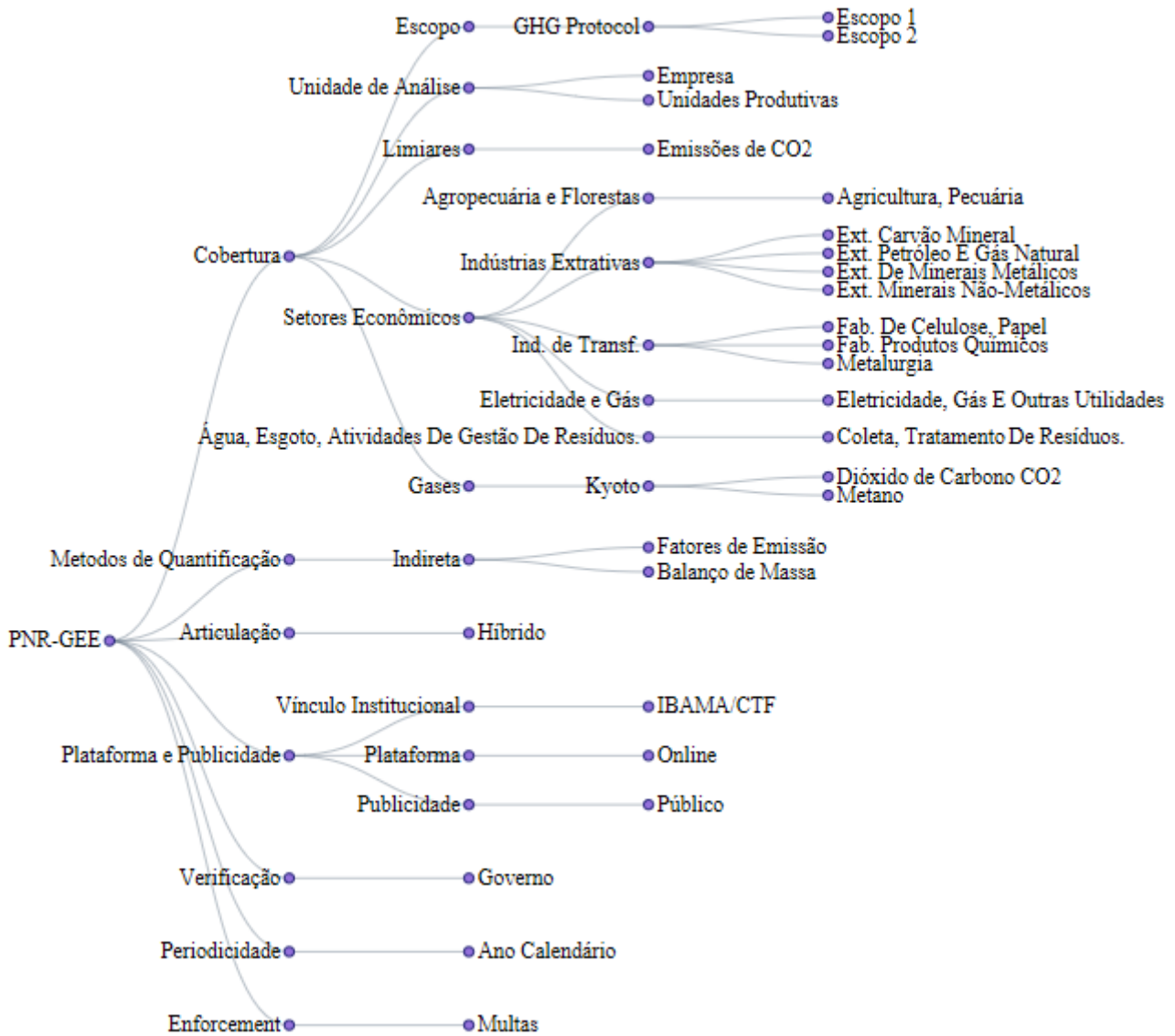


Figura 6 – Matriz síntese dos elementos de desenho da Opção Regulatória C

Fonte: Elaboração WayCarbon.

É possível que algumas escolhas de desenho do PNR-GEE sejam idênticas em todas as opções, nos casos em que há consenso nas recomendações. Em particular, nessa análise preliminar é recomendável que seja adotado um sistema híbrido como modo de articulação interfederativa, tendo em vista a experiência positiva do SICAR e a possibilidade de conciliar o estabelecimento de critérios mínimos de modo centralizado e a existência de sistemas estaduais adaptados às demandas locais. Também se sugere que o registro tenha periodicidade anual e publicidade do acesso aos dados (respeitadas as regras sobre dados sigilosos) em todas as opções de modo a alinhar o PNR-GEE às experiências internacionais. Finalmente, recomenda-se a adoção inicial do CTF/Ibama por meio de uma plataforma *online* de modo a aproveitar a infraestrutura já existente e as competências atuais do Ibama enquanto órgão de controle ambiental. Na sequência serão apresentados os resultados preliminares e propostas para análise de custo, custo-efetividade, risco e multicritério do PNR-GEE.

6.1 PROPOSTA PARA A ANÁLISE DE CUSTO DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

A aplicação do MCP no contexto da AIR do PNR-GEE apresenta desafios substanciais seja para o levantamento de custos seja para a estimativa da população. O levantamento preliminar dos custos dos agentes públicos e privados indicou que existe variabilidade de esforço para o relato de diferentes setores. Desse modo recomenda-se que a análise de custo da AIR, a realizar-se no âmbito do Produto 3 deste Projeto, realize trabalho de campo para coleta presencial de dados primários para a aplicação do Modelo de Custo Padrão. Uma análise prévia dos custos públicos e privados associados a iniciativas já existentes, e que se assemelham ao PNR-GEE, será apresentada nesse documento com fins meramente ilustrativos do processo metodológico a ser realizado.

Igualmente a estimativa da população de empresas afetadas pelo PNR-GEE, em diferentes cenários regulatórios, também irá demandar um esforço substancial de compilação e análise de dados. 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 da Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia.
- Censo Agropecuário de 2006 e, caso seja divulgado em tempo para o estudo, o de 2017;
- Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) do Serviço Florestal Brasileiro.

Para os custos privados, foi tomada como base a estimativa dos custos de transação do Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU-ETS na sigla em Inglês) realizado na Alemanha por Joas e Flachsland (2014). Os autores indicam, como pode ser visto no Quadro 9, que o custo médio da atividade de relato das empresas foi em média de R\$10.773,00⁷ para as plantas que emitem até 25 mil tCO₂e, e R\$37.061,00 para as plantas que emitem mais que esse limiar. Com vistas a gerar um parâmetro inicial para comparação com a realidade brasileira, consultaram-se os custos de verificação de Inventários de GEE junto à ABRAVERI – Associação Brasileira das Empresas de Verificação e Certificação de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Relatórios Socioambientais. Segundo a Associação, os valores variam entre R\$ 7.000,00 e R\$ 15.000,00, acrescidos de custos de viagem.

Quadro 9 – Estimativa de custos para elaboração e gestão de Inventários de GEE.

Referência	Valor	Especificação	Fonte
Custo médio do inventário para pequena empresa (até 25 mil tCO ₂ /ano)	10.773,00	Por planta em R\$	Joas e Flachsland, 2014
Custo médio do inventário para grande empresa (mais de 25 mil tCO ₂ /ano)	37.061,00	Por planta em R\$	Joas e Flachsland, 2014
Verificação por terceira parte min/max	7.000,00 - 15.000,00	Em R\$	ABRAVERI

Fonte: Elaboração WayCarbon.

⁷ Taxa de câmbio: 1 EUR = 4,3077 BRL (XE Currency, data: 22 de Maio de 2018).

No que concerne ao custo inicial de operacionalização dos registros foi realizada uma investigação prévia (via entrevistas) da análise do trabalho dos servidores alocados para a execução de atividades correlatas ao relato das emissões em diferentes Unidades da Federação (Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro). A partir da estimativa de horas dedicadas à atividade de relato (com base em uma jornada de trabalho de 40 horas semanais), foi possível calcular o volume de horas/pessoa empregadas para o relato nesses estados. O custo médio mensal de operacionalização dos relatos foi, portanto, calculado a partir do cruzamento do volume de horas/pessoa com o levantamento dos salários dos servidores envolvidos por meio dos portais de transparência. Finalmente, ao se dividir o custo total pelo número de registros validados internamente pelo órgão estadual, foi possível estimar um custo preliminar unitário, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Estimativa de custos de validação interna, desenvolvimento e custo de manutenção de sistema.

Custo público	Valor	Unidade	Fonte
Validação interna	69,47	R\$ por registro	Estimativa preliminar SP
Desenvolvimento de sistema	1.221.836	Custo implantação em R\$	GVCes, 2013
Custo de manutenção	305.625	Anual em R\$	GVCes, 2013

Fonte: Elaboração dos autores.

Foi observada uma grande variabilidade no custo médio unitário de análise do registro, sendo que o valor máximo ocorreu em Minas Gerais principalmente por causa do pequeno número de relatos, enquanto em São Paulo observou-se o valor mais baixo. Visto que esse último também é o estado com o maior número de registros, optou-se por adotar o custo médio de São Paulo como base de cálculo para essa estimativa preliminar⁸. Já para estimativa do custo de desenvolvimento do sistema de relato e sua manutenção foi utilizado o resultado apresentado no estudo da GVCes (2013).

6.2 PROPOSTA PARA A ANÁLISE DE EFETIVIDADE DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

Para a estimativa da efetividade do PNR-GEE, considerou-se o grau de cobertura das emissões por setor e para cada uma das opções de desenho escolhidas. Com esse objetivo foi desenvolvida uma abordagem inicial com metodologia simplificada. As bases de dados utilizadas nesta análise preliminar foram:

- Emissões CO₂ Equivalente GWP SAR⁹ (Gg) para o ano 2015 oriundo da 4ª edição das Estimativas Anuais de Emissões do Brasil do Ministério da Ciência e Tecnologia e Comunicação;
- Número e área dos estabelecimentos agropecuários do Censo Agropecuário de 2006¹⁰;
- Número de estabelecimentos e empregos formais da base da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS do Ministério da Economia.

As emissões setoriais foram divididas por unidade de análise, de modo a possibilitar a agregação posterior das emissões para cada limiar escolhido. No caso do setor agropecuário, o cálculo das emissões considerou as faixas de tamanho de propriedade, medidas em hectares. Para os demais setores econômicos analisados, a unidade escolhida foi o número total de empregos formais de cada um deles. Desse modo, seria possível, a partir da quantidade de vínculos empregatícios e da área

⁸ Nota-se que, em virtude das potenciais economias de escala valor unitário de São Paulo poderá ser anormalmente baixo e não representativo do custo nos restantes estados. Esta questão será revisitada nas fases posteriores.

⁹ O IPCC Second Assessment Report (SAR), traz uma tabela que serve de padrão para documentos legais, apesar dos valores de equivalência ao CO₂ de diversos gases utilizando-se o Global Warming Potential - GWP já terem sido revisados posteriormente pelo próprio IPCC. O SAR está disponível em https://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg_i/ipcc_sar_wg_i_full_report.pdf

¹⁰ A defasagem dos dados do Censo Agropecuário se deve ao fato de que a pesquisa é realizada decenalmente. O Censo Agropecuário 2017 encerrou, em fevereiro de 2018, a fase de coleta de informações e resultados parciais foram divulgados pelo IBGE após a realização deste estudo.

ocupada, estimar qual seria a massa de emissões relativa a cada limiar para cada hectare ou emprego formal. Uma limitação importante dessa metodologia é o uso de uma estimativa de emissões que não leva em consideração a heterogeneidade das tecnologias dentro de cada setor, e toma como base a existência de uma relação linear entre número de empregos formais ou hectares (no caso do setor agrícola) e emissões. Apesar dessas limitações, o procedimento escolhido consegue retratar a concentração das emissões em um número relativamente pequeno de agentes econômicos. O Quadro 11 mostra as emissões totais utilizadas para cálculo das emissões por unidade de análise e os valores das emissões por unidade de análise.

Quadro 11 – Cálculo das emissões por unidade de análise

Setor	Emissões 2015 CO ₂ Equivalente GWP 1995 (Gg)	Total hectares (2006) e empregos formais (2015)	Emissões por unidade (CO ₂ Equivalente GWP 1995 (Gg)/Unidade)	Unidade de análise
Agricultura	428.904,9	333.680.037	0,0012	hectare
Energia	449.407,5	7.005.318	3,4558	Emprego formal
Processos Industriais	95.338,3	130.042	0,0140	
Tratamento de Resíduos	62.695,1	33.2111	0,1885	

Fonte: Elaboração dos autores com dados do MCTIC, Ministério do Trabalho e IBGE.

A partir das informações por unidade de análise e o número de empregados em cada limiar escolhido foram obtidas a estimativas das emissões para cada opção de desenho. Os limiares escolhidos para cada opção de desenho estão apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Limiares para cada uma das opções de desenho e setores.

Setor	A	B	C	Unidade	Fonte
	Menor custo e cobertura	Custo e cobertura intermediário	Maior custo e cobertura		
Agropecuário			> 2500	hectares	Censo Agropecuário 2006, IBGE
Indústria	> de 500	> de 100	> de 50	empregos formais	RAIS 2016, MTE
Energia	> de 500	> de 100	> de 50	empregos formais	RAIS 2016, MTE
Resíduos			> de 50	empregos formais	RAIS 2016, MTE

Fonte: Elaboração dos autores.

Com a informação sobre a quantidade de empregos formais ou hectares de cada uma das opções de desenho foi possível estimar o grau de cobertura das emissões de cada setor a partir de cada uma das opções de desenho selecionadas. Os resultados podem ser observados no Quadro 13 a seguir:

Quadro 13 – Valores das variáveis de referência utilizadas na análise

Setores	Referência	Opção A	Opção B	Opção C
		Menor custo e cobertura	Custo e cobertura intermediários	Maior custo e cobertura
Agropecuária	Número	0	0	15.336
	Área (ha)	0	0	187.383.487
	emissões (CO ₂ eq)	0	0	130.470
	pct (%)	0	0	56,16%
Indústria	empresas	1.821	10.480	21.005
	empregados	2.198.116	3.982.208	4.712.995
	Emissões (CO ₂ eq)	29,915	54,196	64,141
	pct (%)	31,38%	56,85%	67,28%
Energia	Empresas	43	406	454
	empregados	60.093	90.206	104.018
	Emissões (CO ₂ eq)	207.673	311.740	359.472
	pct (%)	46,21%	69,37%	79,99%
Resíduos	empresas	0	0	876
	empregados	0	0	267.331
	Emissões (CO ₂ eq)	0	0	50,466
	pct (%)	0	0	80,49%
N. total de empresas		1.864	10.886	37.671

Fonte: Elaboração dos autores.

O custo privado indicado pela literatura depende do tamanho da planta (expresso em emissões anuais). Na inexistência de um dado mais preciso, calculou-se um custo mínimo e máximo operacional anual ao se considerar para todas as empresas o custo atribuído às plantas de pequeno porte. Já para o custo público foi considerado o custo operacional mínimo para a validação por registro observado nos estados com sistemas mandatórios. No caso da opção C que inclui a validação por terceiros foram também somados os custos mínimos e máximos descritos na seção anterior. Ao se somar os custos públicos e privados (máximos e mínimos), foi calculado o custo total médio de cada opção regulatória. Esse resultado foi complementado com o cálculo da cobertura de GEE de cada um dos setores e limiares da opção regulatória.

Quadro 14 – Análise de custo das opções regulatórias

Custo (Milhões de R\$)	Opção A	Opção B	Opção C
	Menor custo e cobertura	Custo e cobertura intermediários	Maior custo e cobertura
Custo público	1,66	2,28	4,14
Custo privado MIN	19,62	114,58	660,18
Custo privado MAX	67,49	394,14	1.363,92
Custo total MIN	21,28	116,86	664,33
Custo total MAX	69,14	396,42	1.368,06
Custo total médio	45,21	256,64	1.016,19

Fonte: Elaboração dos autores.

Ao combinar os resultados da análise de custo e de efetividade foi possível calcular de modo preliminar o custo-efetividade das diferentes opções regulatórias. Em particular, os dados de emissão foram ordenados de modo acumulativo, partindo das maiores empresas, pois poucos agentes econômicos acumulam uma quantidade maior de emissões. As emissões e custos acumulativos são então calculados considerando os agentes econômicos de menor porte até chegarmos ao custo máximo e a totalidade

das emissões. O Gráfico 11 apresenta os resultados de efetividade e custo das opções regulatórias do PNR-GEE nos eixos x e y, respectivamente. É possível observar que a estimativa preliminar da efetividade máxima obtida pelo PNR-GEE seria de cerca de 60% das emissões dos setores considerados, a um custo anual total de aproximadamente R\$ 1 bilhão. Enquanto a opção de menor custo cobriria 23% das emissões a um custo de R\$ 45 milhões. Apesar desses resultados serem preliminares, eles já indicam um aumento dos custos a partir de um certo nível de cobertura do PNR-GEE.

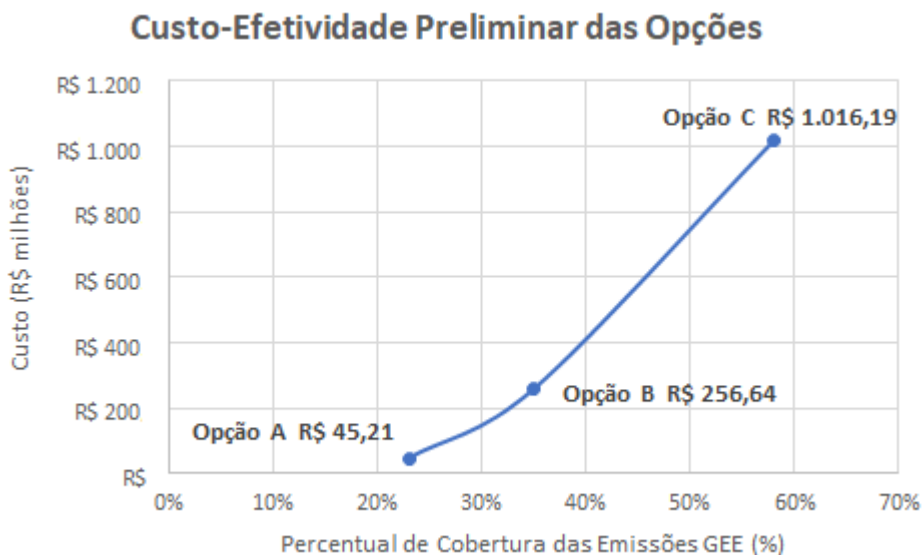


Gráfico 1 – Análise Preliminar de Custo-Efetividade das Opções Regulatórias

Fonte: Elaboração dos autores.

6.3 PROPOSTA PARA A ANÁLISE DE RISCO DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

A análise de impacto regulatório demanda não somente a avaliação doméstica dos setores econômicos potencialmente afetados pela implementação de um sistema de relato mandatório de emissões, mas também uma avaliação do cenário internacional, de modo a compreender a interface entre o sistema de relato nacional e as relações comerciais (importações e exportações) entre países. Os setores econômicos objeto do estudo estão dentre os setores no cenário mundial responsáveis por grande parte das emissões de GEE. Dessa forma, a análise da participação destas atividades nas exportações nacionais bem como da intensidade de emissões associada a estes setores nos possibilita antecipar riscos e oportunidades que possam influenciar no posicionamento estratégico do país em um cenário futuro de baixa emissão de GEE. A análise será desenvolvida com dados oriundos de fontes oficiais como o IBGE, a Relação Anual das Informações Sociais – RAIS - do Ministério da Economia e o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC).

6.3.1 RELEVÂNCIA DOS SETORES ECONÔMICOS INTENSIVOS EM EMISSÕES DE GEE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA

Para estimar a relevância dos setores objeto do estudo para a economia brasileira foi utilizada como referência a base de valor agregado do IBGE e a base do PIB Trimestral. Essa base de dados detalha a contribuição de uma série de atividades econômicas para a geração de valor agregado para a economia num maior nível de detalhamento das atividades econômicas que a base do PIB.

As atividades econômicas foram classificadas e agrupadas da seguinte maneira:

1. Atividades econômicas objeto do estudo PoMuC¹¹ - Grupo A
2. Demais atividades da economia - Grupo B.

O Quadro 15 mostra quais setores formam cada um dos grupos. Cabe destacar que as atividades econômicas afetadas potencialmente pelo sistema de relato foram compatibilizadas com a base do IBGE de modo a possibilitar a comparação entre os setores econômicos estudados e os demais setores da economia. Os setores econômicos foram definidos no GT Relato de Emissões iniciado em 2013 e estão sendo objeto de detalhamento e estudos no PoMuC Output 6. Em seguida, o Gráfico 2 ilustra a evolução da geração de valor agregado dos setores econômicos (Grupos A e B) ao longo do tempo. Os setores econômicos que emitem mais GEE têm aumentado sua participação na economia, o que indica uma tendência de aumento das emissões absolutas dos setores produtivos. Os setores agrupados no Grupo B também emitem GEE, porém, o fazem com menor intensidade que os setores do Grupo A

Quadro 15 – Classificação dos setores econômicos

Atividades econômicas objeto do estudo - Grupo A	
<ul style="list-style-type: none"> - Agricultura silvicultura exploração florestal - Pecuária e pesca - Petróleo e gás natural - Minério de ferro - Outros da indústria extrativa - Alimentos e Bebidas - Celulose e produtos de papel - Refino de petróleo e coque - Produtos químicos - Produtos farmacêuticos - Defensivos agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tintas vernizes esmaltes e lacas - Produtos e preparados químicos diversos - Produção e distribuição de eletricidade gás água esgoto e limpeza urbana - Cimento e outros produtos de minerais não-metálicos - Fabricação de aço e derivados - Metalurgia de metais não-ferrosos - Artigos de borracha e plástico - Transporte armazenagem e correio
Demais setores econômicos da economia - Grupo B	
<ul style="list-style-type: none"> - Produtos do fumo - Têxteis - Artigos do vestuário e acessórios - Artefatos de couro e calçados - Produtos de madeira - exclusive móveis - Jornais revistas discos - Álcool - Fabricação de resina e elastômeros - Perfumaria higiene e limpeza - Saúde pública - Máquinas e equipamentos inclusive manutenção e reparos - Eletrodomésticos e material elétrico - Máquinas para escritório aparelhos e material eletrônico - Automóveis camionetas caminhões e ônibus - Peças e acessórios para veículos automotores - Outros equipamentos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> - Móveis e produtos das indústrias diversas - Construção civil - Comércio - Serviços de informação - Atividades imobiliárias e aluguéis - Educação pública - Saúde mercantil - Serviços de alojamento e alimentação - Serviços prestados às empresas - Educação mercantil - Serviços prestados às famílias e associativas - Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos - Serviços domésticos - Serviços de manutenção e reparação - Administração pública e seguridade social - Intermediação financeira seguros e previdência complementar e serviços relacionados

Fonte: Elaboração dos autores.

¹¹ Conforme recomendação do GT Registro, os setores econômicos indicados para uma Análise de Impacto Regulatório (AIR) em fases são: a) primeira fase: subsetores dos setores da indústria, como o cimento; alumínio; produtos químicos; ferro e aço; papel e celulose; cal; vidro; exploração, produção e refino de petróleo, gás natural e derivados; e geração de energia termelétrica; b) segunda fase: resíduos; estrada e transportes aéreos; agricultura e pecuária, incluindo cadeias de valor, cerâmica e mineração. Esses setores foram compatibilizados com as classificações utilizadas pelo IBGE na base de valor agregado e com a base do SISCOMEX.

Os setores econômicos tradicionalmente associados às maiores emissões de GEE e inseridos no Grupo A têm uma participação crescente na geração de valor agregado para a economia brasileira (Gráfico 22). Esse processo é resultado de mudanças estruturais ocorridas nos últimos anos, com destaque para aqueles setores associados à produção de *commodities*. O gráfico 3 mostra a evolução da participação dos setores classificados de acordo com os grupos de interesse. Os setores que compõem o Grupo A representaram 23% da geração de valor agregado na economia brasileira no ano de 2014. Vale destacar que seu crescimento tem ocorrido a taxas superiores aos demais setores da economia, resultando no aumento de sua relevância para a economia nacional. Isso implica que a implantação de um sistema mandatório de relato de emissões que afete diretamente a estes setores deverá ser exaustivamente analisada de modo a minimizar possíveis pressões políticas e conflitos de interesse. Essa condição indica ainda que o crescimento recente da economia brasileira foi sustentado por setores com alta intensidade de emissões de GEE. Dessa forma, políticas de redução das emissões que imponham custos a esses setores precisam ser bem desenhadas para evitar a redução do crescimento econômico relacionado a essas atividades.

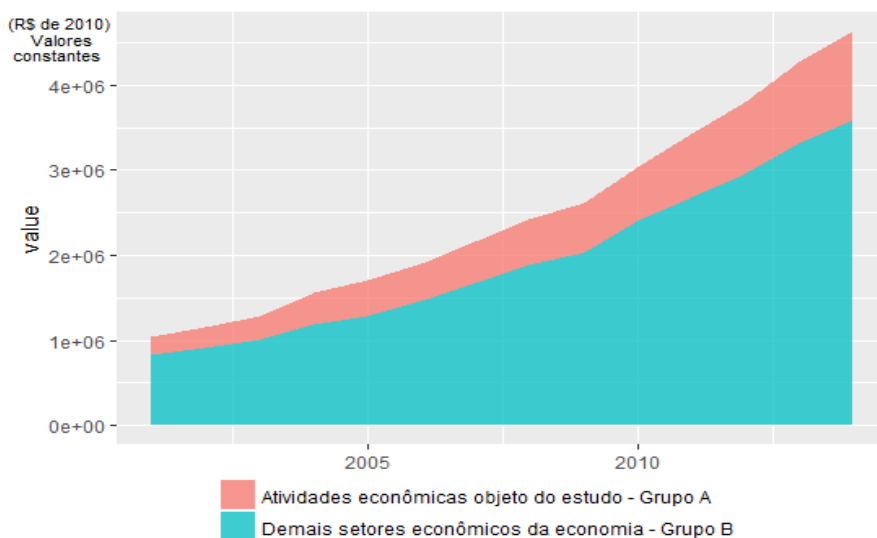


Gráfico 2 – Evolução da geração de valor agregado por classificação dos setores econômicos

Fonte: Elaboração dos autores com dados do IBGE.

No intuito de detalhar quais são as atividades econômicas mais importantes entre os setores que formam o grupo A, foi analisada detalhadamente a representatividade das atividades dentro do grupo. O Gráfico 33 apresenta a evolução da geração de valor agregado por atividades no período de 2000 a 2015. Os principais destaques estão descritos a seguir:

- Dentre os setores que compõem o grupo A, o mais relevante em termos de geração de valor agregado foi o setor de Transportes, que respondeu por 14% da geração de valor agregado da economia brasileira em 2014, seguido pelo setor de Agricultura, que responde por cerca de 12% do total.
- Os setores responsáveis pelo crescimento da participação relativa foram o setor de transportes e o setor de petróleo e gás natural. Ambos se destacam nas emissões de GEE e o crescimento econômico associados a estas atividades se traduz diretamente no aumento da massa das emissões.

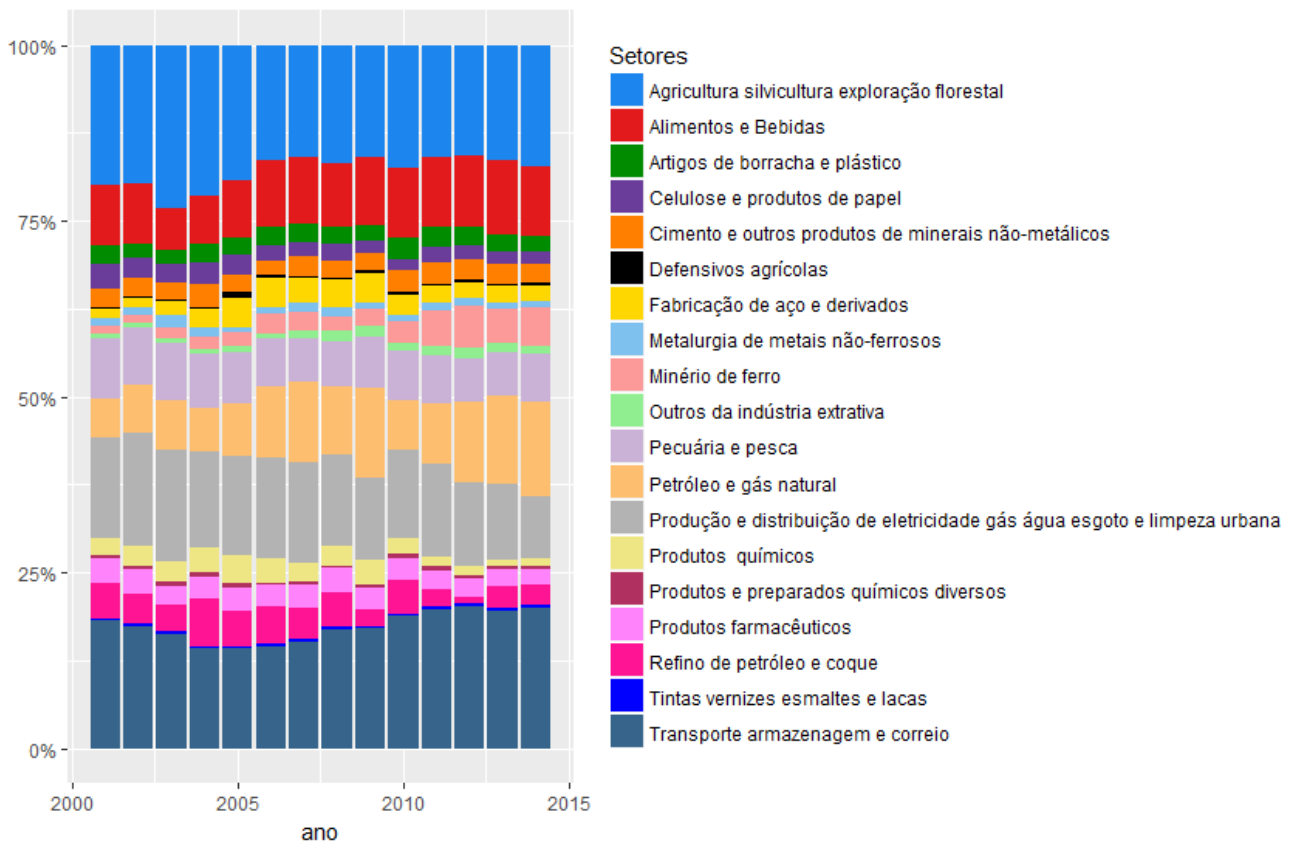


Gráfico 3 – Evolução da geração de valor agregado por classificação dos setores econômicos que se destacam nas emissões de GEE

Fonte: Elaboração dos autores com dados do IBGE.

6.3.2 ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS INTENSIVAS EM EMISSÕES DE GEE

Considerando que os setores econômicos que apresentam uma participação crescente na geração de valor agregado para a economia brasileira podem ser também os setores responsáveis pela balança comercial (em especial, pelas exportações) e pela maior parte das emissões, é importante analisar se eventuais restrições ao comércio internacional podem afetar as relações comerciais do país, em decorrência da intensidade de emissões de GEE.

A maior parte das exportações brasileiras está atrelada a atividades econômicas significativas em emissões. Isso implica que eventuais restrições comerciais aos produtos brasileiros no contexto dos negócios internacionais têm grande potencial de afetar as receitas obtidas com as exportações.

Para analisar a relação entre exportação e emissões foi realizada uma compatibilização entre os setores de interesse do projeto (Grupo A) e as exportações relacionadas a cada atividade, conforme classificação utilizada pelo MDIC através do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX). O compara os setores econômicos pesquisados e a classificação das exportações brasileiras utilizado no sistema Aliceweb do MDIC.

Quadro 16 – Compatibilização dos Setores do PoMuC (Grupo A) com a classificação das exportações no sistema SISCOMEX

Grande Setor	Setores PoMuc	Classificação das Exportações (SISCOMEX)	
		cod.	Descrição
Indústria da Transformação	Cimento	25	Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento
	Alumínio	76	Alumínio e suas obras
	Química	28	Produtos químicos inorgânicos; compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais das terras raras ou de isótopos
		29	Produtos químicos orgânicos
		31	Aubos (fertilizantes)
	Ferro e Aço	72	Ferro fundido, ferro e aço
	Papel e Celulose	48	Papel e cartão; obras de pasta de celulose, de papel ou de cartão
	Vidro	70	Vidro e suas obras
	Alimentos e Bebidas	21	Preparações alimentícias diversas
		22	Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres
Petróleo (refino)	27	Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação; matérias betuminosas; ceras minerais	
Extração Mineral	Petróleo (extração)		
	Mineração	26	Minérios, escórias e cinzas
Energia	Geração de Energia termelétricas	-	Não transacionável
	Gás natural	27	Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação; matérias betuminosas; ceras minerais
Saneamento	Tratamento de Resíduos	-	Não transacionável
Agropecuária	Agropecuária	2	Carnes e miudezas, comestíveis
		9	Café, chá, mate e especiarias
		10	Cereais
		12	Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens
Serviços	Transporte (aéreo e terrestre)	-	Não transacionável

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX.

Entre 2013 e 2017, os setores mais relevantes em termos de emissões foram responsáveis por mais de 50% das exportações brasileiras. A dependência das exportações brasileiras de atividades com grande massa de emissões indica uma condição de vulnerabilidade dos produtos brasileiros a imposição de eventuais barreiras não-tarifárias às atividades econômicas destes setores. O Gráfico 4 mostra a participação dos setores econômicos estudados na pauta de exportações brasileiras nos últimos 5 anos. Observa-se que a contribuição esteve na ordem de 50% no período. Esse resultado demonstra que as exportações brasileiras são oriundas de setores com elevada participação nas emissões de GEE. Nesse contexto, os prejuízos para o comércio internacional de eventuais restrições às exportações de produtos intensivos em emissões de GEE podem ter implicações econômicas sobre as exportações brasileiras.

No contexto das exportações, a implantação do sistema de relato pode gerar benefícios para as exportações brasileiras tanto para proteção de barreiras não tarifárias quanto para comprovar a menor intensidade de emissões de GEE de produtos da pauta brasileira, em relação aos seus concorrentes. Na primeira situação, se as exportações intensivas em carbono forem direcionadas aos países que adotam sistema de relato e mecanismos de precificação, elas podem estar sujeitas a barreiras não tarifárias. Nesse contexto, a adoção de um sistema pelo Brasil pode proteger os produtos nacionais da aplicação. Por outro lado, o PNR-GEE pode contribuir para prover informações sobre a intensidade das emissões dos produtos brasileiros. Como o Brasil conta com uma matriz de geração elétrica primordialmente oriunda de fontes renováveis, diversos produtos brasileiros possuem menor intensidade de emissões em relação aos seus concorrentes internacionais. Nesse contexto, o efeito da implantação do sistema de relato, além de proteger contra barreiras não-tarifárias, pode favorecer o aumento das exportações de alguns produtos para mercados que buscam produtos menos intensivos em GEE.

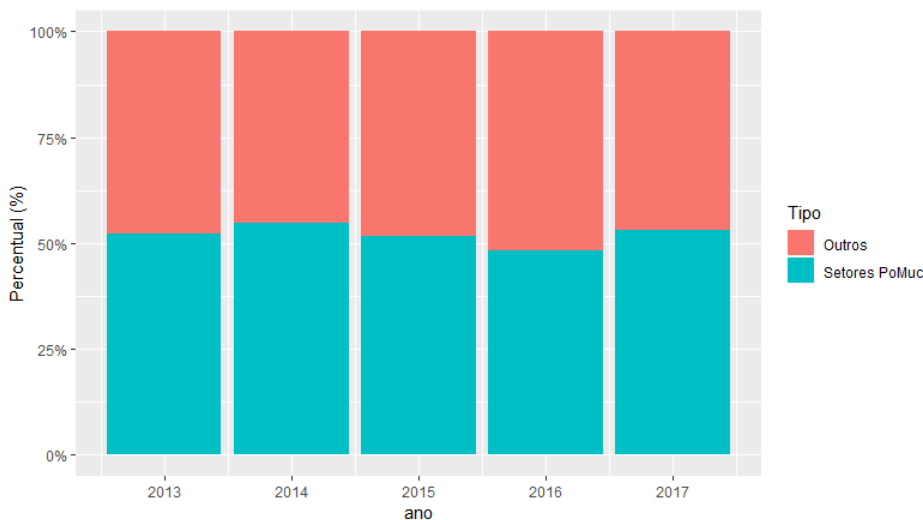


Gráfico 4 – Participação dos setores objeto do estudo (Grupo A) na pauta de exportações brasileiras

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

O Gráfico 5 permite avaliar a evolução nos últimos anos das exportações brasileiras e a participação por atividades. Os principais produtos da pauta exportadora intensivos em emissões são as sementes e frutos oleaginosos (soja e outros), os minérios e os combustíveis. A comparação da participação relativa dos produtos analisados mostra uma retração da importância dos minérios entre 2013 e 2017, de 27% para 17%. Outro setor de destaque na pauta são as oleaginosas e similares, que aumentou sua participação relativa no período analisado para 21% do total. Entre os setores de maior crescimento no período está o de produtos de ferro fundido, que aumentou sua participação relativa no grupo dos setores estudados em aproximadamente 2%.

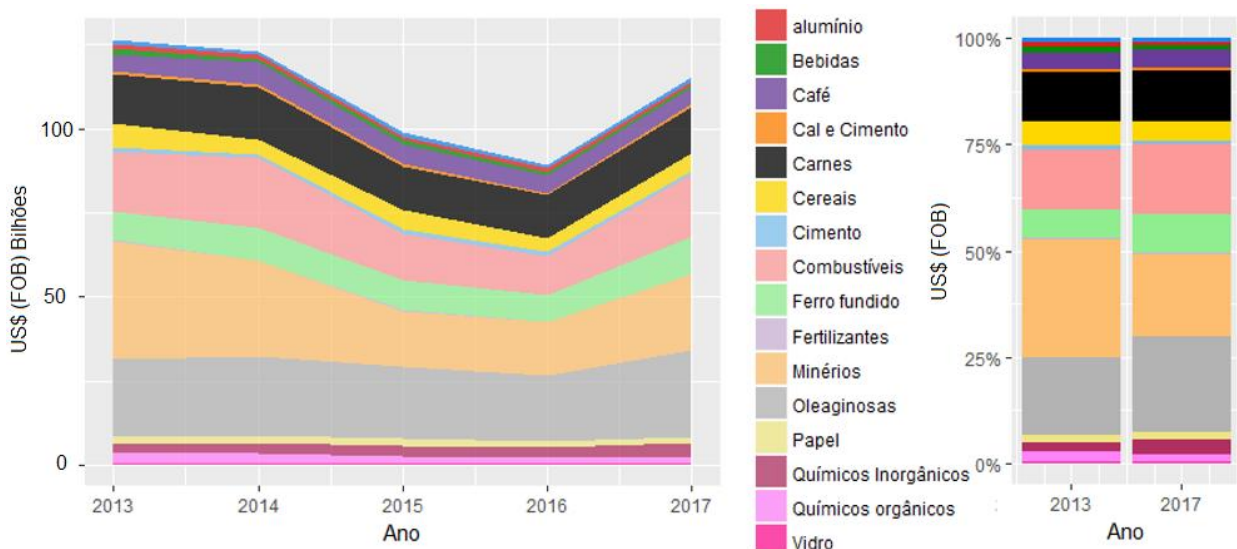


Gráfico 5 – Evolução dos setores do PoMuc na pauta de exportações brasileiras

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX.

O Quadro 17 mostra o valor das exportações, a participação relativa e a taxa de crescimento média anual de cada atividade nos anos de 2013 e 2017. A maior taxa de crescimento no período foi a da produção de químicos inorgânicos com um crescimento de mais de 8% ao ano, seguido dos produtos de ferro fundido que tiveram um crescimento de cerca de 6,5% ao ano. Os setores que tiveram a maior perda de participação foram o setor de Adubos com quase 17% de queda na taxa de crescimento, seguido pelo de Minérios, escórias e cinzas com queda de cerca de 10%.

Quadro 17 – Valor e participação relativa dos setores econômicos estudados - Grupo A na pauta de exportações brasileiras entre 2013 e 2017

Setores estudados Grupo A	Exportações 2013		Exportações 2017		Taxa de crescimento 2013-2017
	US\$ bilhões (FOB)	%	US\$ bilhões (FOB)	%	
21 - Preparações de Alimentos Diversos	1,25	0,98%	1,14	0,90%	-2,17
76 - Alumínio e suas obras	1,25	0,99%	0,97	0,77%	-6,06
22- Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres	2,02	1,59%	0,97	0,77%	-16,65
09 - Café	4,95	3,92%	5,01	3,96%	0,28
25 - Cal e Cimento	0,80	0,63%	0,68	0,54%	-3,94
02 - Carnes	14,79	11,69%	13,95	11,03%	-1,44
10 - Cereais	7,07	5,59%	4,98	3,94%	-8,38
68 - Obras de pedra, gesso, cimento, etc	1,28	1,01%	1,14	0,90%	-2,82
27 - Combustíveis minerais	17,82	14,09%	18,72	14,80%	1,24
72 - Ferro fundido	8,37	6,62%	10,76	8,51%	6,48
31 - Adubos (Fertilizantes)	0,41	0,32%	0,19	0,15%	-17,53
26 - Minérios, escórias e cinzas	35,08	27,73%	22,40	17,70%	-10,61
12 - Sementes de Frutos Oleaginosas	23,03	18,20%	26,01	20,56%	3,09
48 - Papel e cartão; pasta de celulose,	1,97	1,56%	1,91	1,51%	-0,73

Setores estudados	Exportações 2013		Exportações 2017		Taxa de crescimento 2013-2017
	US\$ bilhões (FOB)	%	US\$ bilhões (FOB)	%	
Grupo A					
28 - Químicos Inorgânicos	2,79	2,21%	3,85	3,04%	8,38
28 - Produtos químicos orgânicos	3,39	2,68%	2,37	1,87%	-8,62
70 - Vidro e suas obras	0,25	0,20%	0,28	0,22%	2,15
Total geral	126,52	100,00%	115,34	91,16%	-2,29

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX.

A compatibilização da classificação setorial das três variáveis de interesse (emissões de GEE, exportações e PIB) permite contextualizar algumas questões relevantes para o tema em questão (Gráfico 6). Vale destacar, em primeiro lugar, que a Agricultura é uma atividade que possui destaque em termos tanto de emissões, quanto de exportações, mas possui menor relevância para a geração de valor agregado na economia como um todo. A indústria, por sua vez, se destaca no contexto das exportações e do PIB, mas possui menor destaque em relação às emissões de GEE. Por último, vê-se que a geração de energia, que tem uma grande participação nas emissões, está associada a uma pequena participação relativa no PIB como setor específico. Porém, esse setor é o insumo básico de todos os setores da economia brasileira.

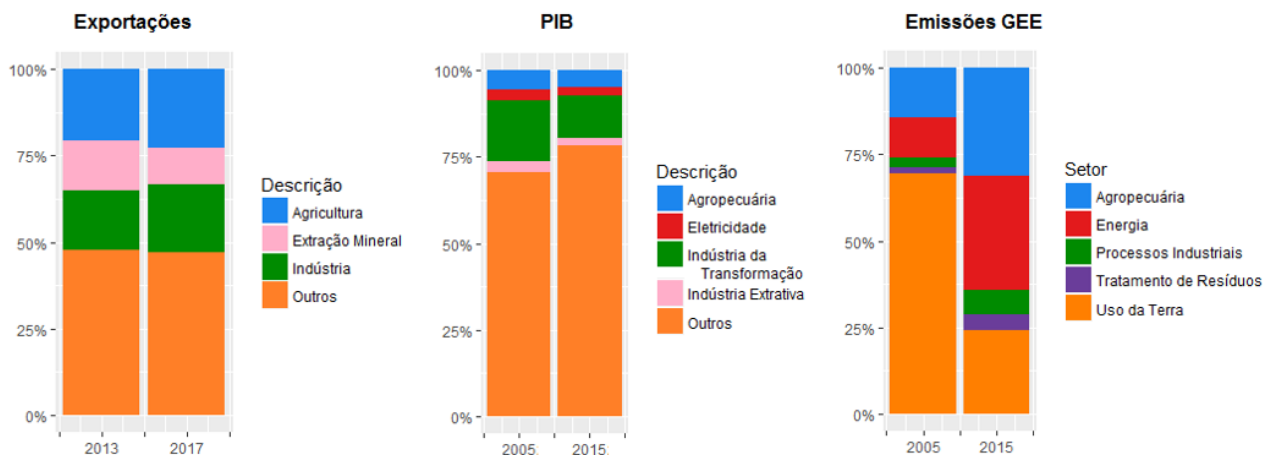


Gráfico 6 – Emissões GEE, PIB e Exportações do Brasil nos anos selecionados

Fonte: Elaboração dos autores com dados do SISCOMEX, IBGE e Sirene/MCTIC.

6.3.3 RISCOS AO COMÉRCIO INTERNACIONAL

Há uma tendência de países e setores produtivos internalizarem os custos ambientais de suas atividades, implicando em uma mudança nos padrões de produção e consumo e, conseqüentemente, de comércio – seja na esfera doméstica, seja na esfera internacional. A adoção de compromissos de redução de emissões de gases efeito estufa é acompanhada por pressão dos agentes regulados por adoção de medidas para equilíbrio das condições de concorrência entre produtos nacionais e importados.

Entre essas medidas incluem-se os chamados *border tax adjustments*, que são sobretaxas aplicadas aos produtos importados não sujeitos às mesmas restrições ambientais em seus países de origem. Medidas como esta, no entanto, podem adquirir um caráter protecionista e se contrapor às normas da Organização Mundial do Comércio – OMC (BMJ, 2017).

Limites, portanto, podem ser impostos pela regulação do comércio internacional às políticas unilaterais daqueles países que impõem restrições comerciais aos demais que não incorporem a variável ambiental mitigação e a adaptação às mudanças climáticas em seu ordenamento jurídico. Em especial, quando estas políticas vão de encontro aos princípios fundamentais¹² que regem o sistema multilateral de comércio. Em contrapartida, observa-se também que as discussões sobre os diferentes instrumentos de política tais como a incidência de um tributo sobre as emissões de CO₂ e o mercado de emissões avançam; o que poderia sinalizar no futuro uma dificuldade de comercialização de produtos por parte daqueles países que não caminham em direção a uma economia de baixa emissão de GEE.

Segundo o Quinto Relatório do Grupo de Trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2014), “o comércio internacional pode promover ou desencorajar a cooperação em matéria de mudanças climáticas” (Edenhofer O. *et al*, 2014, p.103). A relação entre o comércio internacional e os acordos climáticos envolve a revisão de como políticas e regras comerciais existentes nos acordos bilaterais, regionais e multilaterais de comércio podem ser modificadas para serem mais amigáveis com o clima, bem como compatíveis com os instrumentos econômicos (taxas e impostos, permissões negociáveis, multas e subsídios), regulações e padrões técnicos. A incompatibilidade pode contribuir não somente para a inefetividade da política climática, como também reduzir as vantagens comparativas daqueles países menos intensivos em emissões (como o Brasil, contrastado às demais economias) dado que, segundo às regras da OMC, não é possível discriminar métodos e processos produtivos pois, essa medida seria considerada uma barreira ao comércio, e conseqüentemente uma violação às normas do sistema multilateral de comércio.

Existe, portanto, um aparente descompasso entre as regras do comércio internacional e os instrumentos econômicos propostos para a transformação das economias atuais em economias de baixa emissão de GEE. As regras do comércio internacional podem exercer um impacto negativo sobre a propensão dos países em investir em produtos, tecnologias e processos voltados para a redução das emissões de GEE, uma vez que a discriminação nos métodos não é garantida.

É o caso, por exemplo, do Acordo sobre Barreiras Técnicas (TBT) firmado no âmbito da OMC que não permite que os países restrinjam suas importações sob a alegação de que os produtos importados não foram produzidos de acordo com determinado processo produtivo que considera a preservação ambiental (BMJ, 2017, p.42). Também na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Artigo 5, consta que “As medidas adotadas para combater a mudança do clima, inclusive as unilaterais, não devem constituir meio de discriminação arbitrária ou injustificável ou restrição velada ao comércio internacional”. Assim, aparentemente, os países onde o custo ambiental ainda não foi incorporado ao custo total de produção são indiretamente favorecidos pelo princípio da não-discriminação, acirrando as assimetrias e o impacto sobre a competitividade daqueles que adotam ou pretendem adotar instrumentos de regulação (tais como, impostos sobre a emissão de GEE e mercado de emissões).

Uma das alternativas em discussão na literatura para harmonizar e compatibilizar as relações de comércio entre diferentes países no que concerne às emissões de GEE consiste na adoção de *border-tax-adjustments* (BTAs). O BTA é considerado um imposto de importação cujo objetivo é nivelar as condições mercadológicas para o setor produtivo doméstico e os competidores estrangeiros assegurando que as medidas impostas ao produto nacional têm efeito neutro na concorrência – enquanto internalizam o custo ambiental (BMJ, 2017).

Apesar de contencioso, o tema tem evoluído e uma publicação da OMC e da ONU Ambiente¹³ afirma que “Um imposto de fronteira é um imposto (ou taxa alfandegária) cobrado sobre produtos importados,

¹² As atuais regras da OMC foram instituídas com base nas normas e princípios do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT) de 1947, a saber: i) não discriminação; ii) previsibilidade no acesso a mercados; iii) proibição de restrições quantitativas; iv) tratamento especial e diferenciado para países em desenvolvimento; e v) concorrência leal (BMJ, 2017, p.38).

¹³ World Trade Organization, 2009. Trade and Climate Change - A report by the United Nations Environment Programme and the World Trade Organization.

enquanto um “ajuste de fronteira” é um ajustamento aos impostos cobrados nacionalmente sobre produtos quando são importados. Portanto, o Artigo II.2(a) do GATT permite que membros da OMC, a qualquer tempo, cobrem um sobrepreço de artigos importados equivalente ao imposto nacionalmente aplicado, como por exemplo, ajustes de fronteira”¹⁴.

Os países europeus, pioneiros nessa discussão, já possuíam um sistema de relato mandatório de emissões que possibilitou realizar o levantamento das informações necessárias para antecipar a discussão sobre a aplicação de barreiras não tarifárias relacionadas ao comércio internacional. No caso brasileiro, fica evidente que a implementação de um sistema de relato mandatório será primordial para contribuir por meio da provisão de informações críveis no processo de avaliação, discussão e proteção contra as possíveis barreiras técnicas ao comércio internacional. Dada a vantagem comparativa do país na composição menos intensiva em emissões de seus setores econômicos quando comparado às demais economias, observamos que a antecipação dos riscos e, por conseguinte, a implementação de um programa nacional de relato irá contribuir para estabelecer o papel do Brasil no cenário internacional, resguardando seus interesses econômicos. A descarbonização traz oportunidades econômicas ao Brasil. O país apresenta vantagens comparativas em uso da terra, agricultura e energias renováveis. Dessa forma, transformá-las em vantagens competitivas, usando a regulação comercial em nosso favor, pode ser uma alternativa factível para a transição a uma economia de baixa emissão de GEE.

Considerando que as opções regulatórias propostas (A, B e C) visam regular importantes setores econômicos para o comércio internacional, temos que a implementação de um sistema de relato por si já sinaliza o posicionamento favorável do Brasil em direção a uma economia de baixa emissão de GEE. No caso da imposição de restrições ao comércio entre países, esta poderá ser dada em razão da intensidade de emissões das economias. Uma vez que todas opções regulatórias visam incorporar critérios para delimitar o grau de cobertura das emissões para os setores a partir das opções de desenho selecionadas, a opção mais adequada deverá equalizar os custos com os benefícios econômicos e ambientais, com base nos recursos e prazos disponíveis para sua implementação.

6.3.4 PROPOSTA PARA A ANÁLISE MULTICRITÉRIO DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS

Após realizar as análises quantitativas e qualitativas, recomenda-se realizar uma análise multicritério (AMC) para integrá-las dentro de um único quadro de referência. A análise multicritério possibilita comparar de modo direto as opções regulatórias (postas em colunas) em relação a um conjunto de critérios (postos como linhas em uma tabela). De modo a representar a importância diferenciada dos diferentes critérios, deve-se definir um peso que deve multiplicar a nota atribuída para cada critério no momento de totalizar o resultado completo da análise de cada opção regulatória.

O Quadro 18 traz um exemplo do que poderia ser o resultado de uma análise multicritério da AIR do PNR-GEE. Para esta simulação foram escolhidos pesos hipotéticos diferentes para os critérios custo, efetividade e mitigação de riscos em uma escala de 1 a 4. Os pesos foram atribuídos com base nos resultados das análises de custo, custo-efetividade e de risco realizadas e tem apenas finalidade ilustrativa. Cabe destacar que durante o processo de aplicação real de uma AMC, em geral, são os tomadores de decisão que debatem e escolhem esses pesos de modo a refletir a visão dos implementadores da política. Neste exercício, para o cálculo da nota ajustada do custo e da efetividade foi atribuído peso 4 (com base nos resultados das análises), e uma nota normalizada entre 0 e 10, sendo que no caso do custo, quanto menor o valor, maior é a nota. Já no caso da análise de mitigação de riscos, foi atribuída de forma qualitativa uma nota de 0 a 10 de modo a representar a capacidade de cada uma das opções de mitigar os riscos de restrições às exportações de setores chave. Ao ajustar

¹⁴ Tradução livre de “A “border tax” is a tax (or customs duty) imposed on imported goods, while a “border tax adjustment”, is an adjustment of the taxes imposed domestically on products when the goods are imported. Therefore, GATT Article II.2(a) allows WTO members, at any time, to impose on the importation of any product a charge equivalent to an internal tax (e.g. a border tax adjustment)”.
https://unfccc.int/files/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/application/pdf/part_iv_trade_and_climate_change_report.pdf.

as notas dos diferentes critérios, multiplicar aos pesos e somar resultados dos valores ajustados, foi possível obter o resultado final para cada uma das opções regulatórias.

Quadro 18 – Análise multicritério preliminar para a AIR do PNR-GEE

Referência	Peso	Opção A		Opção B		Opção C	
		Nota	Ajustada	Nota	Ajustada	Nota	Ajustada
Custo	4	10	40	7	28	0	0
Efetividade	4	4	16	6	24	10	40
Mitigação de riscos	2	3	6	4	8	10	20
Resultado			62		60		60

Fonte: Elaboração dos autores.

É possível notar que, apesar de apresentar casos muito diferentes, as notas das três opções são muito próximas. Isso representa os diferentes “*trade-offs*” entre os fatores que valoram positivamente e negativamente as opções. É importante enfatizar que a análise multicritério é um exercício fortemente subjetivo, visto que a maior parte dos valores são atribuídos por um painel de especialistas e pequenas variações nos pesos e nas notas relativas aos critérios podem interferir no resultado final. Porém, esse tipo de análise não pretende alcançar o mesmo nível de objetividade de uma análise custo-benefício tradicional, mas, sim, possibilitar que uma grande gama de critérios seja avaliada de modo integrado.

Além disso, o uso da análise multicritério torna transparente o processo decisório, visto que expõe a importância que os envolvidos na construção da AIR deram para os diferentes critérios e a forma como avaliaram as opções. Isso significa que, ao abrir a AIR para um processo consultivo dentro do governo e com as partes envolvidas, esses diferentes atores poderão compreender e eventualmente utilizar a análise multicritério para expressar suas posições e contribuir para a discussão dos aspectos técnicos e políticos do PNR-GEE.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenho preliminar das opções classificadas por letras (A, B e C) representam 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*” é fundamental realizar análises 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, será importante contrapor os custos das opções com os potenciais benefícios. Dessa forma, a aplicação das diferentes metodologias para a avaliação do PNR-GEE visa construir opções regulatórias mais próximas 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 das opções vai, portanto, ao encontro do que se espera alcançar via objetivos do PNR-GEE que implicam não somente na 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. Cabe destacar que essa atividade não se esgota neste trabalho, uma vez que as opções regulatórias serão passíveis de alteração após a análise multicritério.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Marcos. Custos no serviço público. **Revista do Serviço Público**, Ano 50, Nº 1, Jan-Mar 1999, 1999. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/340/346>. Acessado em: 25/04/18.

ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar. (2014) *Guia técnico de boas práticas regulatórias: orientações técnicas para o aprimoramento do processo regulatório* / Agência Nacional de Saúde Suplementar (Brasil). Rio de Janeiro: ANS, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015) *Guia de implementação: Gestão de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Rio de Janeiro: ABNT; Sebrae, 2015.

BALDWIN, R.; CAVE, M.; LODGE, M. **Understanding regulation: theory, strategy, and practice**. Oxford: Oxford University Press, 2011.

BATISTA, M., & RABELO, L. Imagine que eu sou seu sócia: Aspectos técnicos de um método em clínica da atividade. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, 16(1), 1-8, 2013.

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

BRASIL, M. C. T. I. (2015). Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas. MCT, Brasília, DF, Brazil.

BRASIL. **Guia orientativo para elaboração de análise de impacto regulatório (AIR)**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia de Análise e Acompanhamento de Políticas Governamentais, 2018

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Volume III/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 336 p.: il.

BRASIL. Projeto PMR Brasil, (2017). Disponível em: http://www.spe.fazenda.gov.br/pmr_brasil.

BUSTAMANTE, M. *et al.* Terceiro inventário brasileiro de emissão antrópicas de gases de efeito estufa–relatório de referência: Emissões no Setor de Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 343p, 2015.

CELLINI, S. R., & KEE, J. E. (2010). *Cost-effectiveness and cost-benefit analysis*. Handbook of practical program evaluation, 3.

COUNCIL OF AUSTRALIAN GOVERNMENTS. **National Greenhouse and Energy Reporting Streamlining Protocol**, Department of Climate Change, Canberra, Australia. 2009

DCLG. **Multi-criteria analysis: a manual**, DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT London, UK, 2009.

DEIGHTON-SMITH, REX, AND SCOTT H. JACOBS. (1997) *Regulatory impact analysis: best practices in OECD countries*. OECD, 1997.

DIAS, BRUNO FERNANDES. (2014) "Análise De Impacto Regulatório: Notas Sobre A Ocde E Sobre O Brasil." *Revista Digital de Direito Administrativo* 2, no. 1 (2014): 71-98.

DIETZ, THOMAS, AND EUGENE A. ROSA. "Effects of population and affluence on CO2 emissions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 94, no. 1 (1997): 175-179.

EC. Documentos de trabalho sobre a metodologia. Documento de Trabalho 4. Orientações sobre a metodologia para a realização de análises custo-benefício. European Commission, 2006.

EDENHOFER O. *ET AL.* Technical Summary. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

ENGESTROM, Yrjo. "**Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work.**" *Ergonomics* 43.7: 960-974, 2000.

EPA - Environmental Protection Agency (2009) *Regulatory Impact Analysis for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions Final Rule (GHG Reporting) - Final Report*. Washington, DC, 2009.

EUROPEAN COMMISSION. (2011) *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information at national and Union level relevant to climate change*. 2011. Brussels. (2011)

EUROPEAN COMMISSION. **Impact Assessment Guidelines**, 2009. Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation-why-and-how/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en> Acesso em: 26/04/18.

GHG, Protocol. "Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: **Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa.**" 2ª edição (2010). 39p.

GHG, Protocol. Protocolo de Gases com Efeito de Estufa. **Normas Corporativas de Transparência e Contabilização.** Edição Revista (2015).114p.

GVces. **Análise Custo-Benefício de Medidas de Adaptação à Mudança do Clima na Bacia Hidrográfica dos Rios Piancó-Piranhas-Açu: Resumo do Projeto.** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2018.

GVces. Centro de Estudos em Sustentabilidade. **Programa Brasileiro GHG Protocol. Ciclo 2018 - Informações de Adesão.** Disponível em: http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg_info_adesao2018_v1.pdf. Acesso em: 15/01/2018.

GVces. Centro de Estudos em Sustentabilidade. Programa Brasileiro GHG Protocol. **Política de qualificação de inventários no Programa Brasileiro GHG Protocol.** 2016. 3p.

GVces. Centro de Estudos em Sustentabilidade. Programa Brasileiro GHG Protocol. **NOTA TÉCNICA. Classificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1 nas respectivas categorias de fontes de emissão - versão 2.0.** 2016. 4p.

GVces. Centro de Estudos em Sustentabilidade. Programa Brasileiro GHG Protocol. **Categorias de Emissão do Escopo 3 adotadas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol.** 2016. 5p

GVces. **Projeto elementos para um mercado de carbono no Brasil: Etapa 2, Sistema de Coleta de Informações sobre Emissões.** São Paulo, 2013

HARRINGTON, W. et al. (Eds.) **Reforming regulatory impact analysis**. Washington: Resources for the Future Reported. 2009.

IBGE **Contas Nacionais - Brasil 2010-2014** - referência 2010. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2014/defaulttab_retropoladas.xls.shtm> Acesso em Abril de 2018.

IBGE. "**Estrutura detalhada da CNAE 2.0: seções, divisões, grupos e classes.**" <https://cnae.ibge.gov.br/>

IBGE. **Censo agropecuário 2006. Resultados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, p.1-146, 2007. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa industrial anual – PIA Produto. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=22&i=P&c=5806> Acesso em 17 Nov. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.*

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. (2007). *Climate change 2007: mitigation: contribution of working group III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change: summary for policymakers and technical summary*. Cambridge University Press.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. (2009). *Transport Energy and CO2: Moving Towards Sustainability*. OECD Publishing.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Kanagawa: Institute for Global Environmental Strategies, 2003. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_contents.html>

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use*. Kanagawa: Institute for Global Environmental Strategies, 2006. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>>

IPCC - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Bracknell, 1997. IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. *A Summary of the Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Land-use Change and Forestry Chapter*. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/pdffiles/invs2c.pdf>> Acesso em: 26/04/18.

JOAS, F., & FLACHSLAND, C. The (ir) relevance of transaction costs in climate policy instrument choice: an analysis of the EU and the US. *Climate Policy*, 16(1), 26-49. 2016.

LEVIN H. M. (1995) *Cost-effectiveness Analysis International Encyclopedia of Economics of Education*, 2: ed, 1995; Ed. by Martin Carnoy;- Oxford: Pergamon; - pp 381- 386

LUEDEMMAN, G., BRITO, M. L. A. DE E RAJÃO, R..**Relatório Inicial Inception Report**. Hamburgo: GFA Consulting Group GmbH, 2018.

MATLAND, R. E. **Synthesizing the implementation literature: the ambiguity-conflict model of policy implementation**. Journal of Public Administration Research and Theory [S.l.], v. 5, n. 2, p. 145-174, 1995.

MCTIC - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. 4^o edição. MCTIC, 2017.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI (2016). Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima** –Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.

MIYABUKURO, Sandra Bittencourt. **Estudo da Análise de Custo-Efetividade no Planejamento de Políticas Público-Privadas de Longo Prazo integrada à Análise de Custo-Benefício**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

MONZONI, Mario. *Sistema nacional de relato de emissões de gases de efeito estufa (volume II)*. Fundação Getúlio Vargas. GVces2013.

NORDHAUS R. R. & DANISH K. W. Assessing the Options for Designing a Mandatory U.S. Greenhouse Gas Reduction Program, 32 *Boston College Environmental Affairs Law Review*. 97 (2005). Available at: <http://lawdigitalcommons.bc.edu/ealr/vol32/iss1/3>

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

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

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

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

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

PMR. P1- **RIA Implementation Strategy (Draft). Component 2B - Regulatory Impact Analysis. Preparation of a Regulatory Impact Analysis (RIA) of the Adoption of a Carbon Pricing Instrument as Part of Brazil's NDC Implementation Package**. 2018

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (2018) *Guia Orientativo Para Elaboração De Análise De Impacto Regulatório (Air)*. Brasília: Casa Civil 2018

PRODUCTIVITY COMMISSION. **Regulatory impact analysis: benchmarking**. Canberra: Research Report, Commonwealth of Australia, 2012.

PROTOCOL, KYOTO. "*United Nations framework convention on climate change*." Kyoto Protocol, Kyoto 19 (1997).

RAJÃO, R. **Análise de Impacto Regulatório para criação de um sistema de relato de emissões – Realidade brasileira e experiências internacionais**. In: Programa de Energias Renováveis e Eficiência Energética, GIZ Brasil. Fevereiro de 2014. 34p.

RANGANATHAN, JANET, LAURENT CORBIER, P. BHATIA, SIMON SCHMITZ, PETER GAGE, AND KJELL OREN. "The greenhouse gas protocol: a corporate accounting and reporting standard (revised edition)." Washington, DC: World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development (2004).

RENDA, et al. **Assessing the Costs and Benefits of Regulation, Final Report**. Study for the European Commission, Secretariat General, 2013. Disponível em: < http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/commission_guidelines/docs/131210_cba_study_sg_final.pdf> Acesso em: 26/04/2018.

SINGH, N.; BACHER, K.; SONG, R.; SOTOS, M; YIN, L. - WRI (2015) *Guide for Designing Mandatory Greenhouse Gas Reporting Programs*. Partnership for Market Readiness Technical Papers. World Bank, Washington, DC. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21981> License: CC BY 3.0 IGO."

SISCOMEX. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web)**. Disponível em <http://aliceweb.mdic.gov.br/>. Acesso em Abril de 2018.

SOYTAS, UGUR, AND RAMAZAN SARI. "Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: challenges faced by an EU candidate member." *Ecological economics* 68, no. 6 (2009): 1667-1675.

TORRANCE, G. W., STODDART, G. L., DRUMMOND, M. F., & GAFNI, A. (1981). *Cost-benefit analysis versus cost-effectiveness analysis for the evaluation of long-term care programs*. *Health services research*, 16(4), 474.

U.S. *Summary of Executive Order 12866 - Regulatory Planning and Review*. 58 FR 51735; October 4, 1993.

UNITED KINGDOM. *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*. HM Treasury. London: TSO, 2018. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/685903/The_Green_Book.pdf. Acessado em: 26/04/18.

UNITED STATES GOVERNMENT. **Regulatory Analysis, Circular A-4**. September 17, Office of Management and Budget, Washington, D.C., 2003

WHITE HOUSE. **Regulatory impact analysis: a primer**. Washington: White House, 2001.

WORLD BANK. **Here is your money: using the standard cost model to measure regulatory compliance costs in developing countries**. Washington, DC: International Finance Corporation, 2010.

ZHU, JINGJING, YU WANG, and RANPING SONG. (2015) "*Climate Policy Greenhouse Gas Impact Assessment: A Case Study of Beijing Emission Trading Scheme*." WORKING PAPER World Resources Institute, 2015.

ANEXO: METODOLOGIAS DE AIR: REFERENCIAL TEÓRICO

ANÁLISE DE CUSTO

No contexto das análises de impacto regulatório (AIR) a análise de custo tem como objetivo identificar de modo *ex ante* (isto é, antes da implementação da política) os gastos que os agentes públicos e privados terão de realizar para a implementação e operacionalização de uma opção regulatória. Tal análise normalmente é utilizada quando se deseja identificar a opção de menor custo para alcançar um determinado benefício. Ela tem como ponto positivo a forma direta de demonstrar qual o custo total gerado por cada opção regulatória. Entretanto, não considera os benefícios gerados e, assim, não é possível identificar quais as alternativas que possuem o mesmo custo total, mas geram potenciais benefícios diferentes (BRASIL, 2018). Por essa razão, essa análise também serve para a comparação dos custos de diferentes opções regulatórias com critérios de efetividade definidos para a política. A análise de custo consiste, portanto, no ponto de partida das análises.

O Modelo de Custo Padrão (MCP, do Inglês Standard Cost Model) tem como foco a carga administrativa que o agente econômico terá de 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 econômicos.

Nesse sentido, parte dos processos de trabalho necessários para a adequação à nova regulação devem ser mapeados. O método de custeio se baseia na análise da atividade e foi desenvolvido originalmente para realizar análises *ex post* (após os agentes entrevistados já terem experiência com plataformas de relato), e avaliar de modo compreensivo os custos das organizações via mapeamento dos processos dos trabalhos e das atividades relacionadas.

Esse método parte do princípio de que não são os produtos que consomem recursos na organização, mas sim as atividades que são responsáveis por gerar custos. Ao identificar o custo das atividades e o seu papel na geração de bens e serviços é possível estimar de modo mais preciso o custo individual dos mesmos. Com a taxa de emprego de diferentes atividades na geração de bens e serviços é possível realizar uma comparação entre o custo da atividade e o valor que ela adiciona ao produto (ALONSO, 1999).

Os manuais de AIR e artigos acadêmicos sobre métodos de custeio fornecem poucas informações sobre como o mapeamento dos processos e a análise de atividade deva ocorrer. Por isso, é importante complementar o MCP com métodos de pesquisa providos da análise da atividade na área da Engenharia de Produção e disciplinas correlatas. A análise da atividade surgiu no início do século XX a partir dos estudos de Taylor e Gilbreth¹⁵ tendo como foco o aumento da produção a partir da análise do tempo e movimento e estabelecimento de melhores práticas. Porém, nas décadas que se seguiram, a análise da atividade expandiu seu foco e passou a buscar compreender de modo mais detalhado a variabilidade do trabalho e o emprego do conhecimento prático e tácito no processo produtivo. Para isso a aplicação da análise da atividade requer a imersão no ambiente de trabalho, observação direta dos profissionais envolvidos no processo produtivo e entrevistas que empregam técnicas específicas. O emprego da análise da atividade permite então determinar não só o custo médio da carga administrativa para adequação a uma dada regulação, mas também registra a variabilidade de esforço e capacidades necessárias para realizar os processos (Engestrom, 2000; Batista & Rabelo, 2013). Desse modo, é possível obter um nível maior de especificidade dos custos, de acordo com o setor e opção regulatória.

Após estimar o custo da regulação do agente econômico individual (possivelmente diferenciando a variação do custo em diferentes perfis) é necessário considerar a população total afetada nos diferentes cenários regulatórios. Um dos principais elementos que devem ser considerados pela AIR é o escopo

¹⁵ Taylor foi autor da monografia intitulada "The Principles of Scientific Management", em 1911, enquanto Gilbreth publicou, no mesmo ano "Motion Study: A Method for Increasing the Efficiency of the Workman", entre tantas outras publicações.

(ou limiar de inclusão) da regulação. A partir dessa definição é possível estimar com base em dados secundários fornecidos pelo governo ou entidades setoriais, o número de empresas ou plantas que serão submetidas à regulação. Finalmente, é preciso multiplicar o número representando a população à frequência que as informações obrigatórias são relatadas ao governo (World Bank, 2010).

ANÁLISE DE CUSTO-EFETIVIDADE

A Análise de Custo-Efetividade (ACE) propõe a comparação dos custos entre opções que geram benefícios de natureza semelhante ou, de forma alternativa, uma comparação dos custos por unidade de potencial benefício. Em outras palavras, compara um conjunto de ações regulatórias com o mesmo resultado primário ou múltiplos resultados que podem ser interligados em um único índice numérico (BRASIL, 2018). Assim como a análise de custo, a ACE demanda a quantificação e monetização dos custos envolvidos em diferentes opções regulatórias. Porém, a ACE pode se restringir à quantificação dos benefícios, sem a necessidade de traduzi-los em termos financeiros.

A elaboração da Análise de Custo-Efetividade implica que os objetivos da regulação (por exemplo, porcentagem da cobertura das emissões de GEE) e as opções de desenho da política estejam definidos. A partir destes, a ACE estabelece critérios de efetividade quantitativos, possivelmente levando em consideração as incertezas das estimativas, de modo a estimar a efetividade das diferentes opções regulatórias. Posteriormente, são quantificados os custos relevantes para a sociedade, independentemente de serem de caráter público ou privado. Se a opção regulatória gerar economia de custos ela também deve ser considerada. Portanto, quando se tratar dos custos eles serão apresentados como custo líquido, definido pelo custo bruto incorrido para atender aos requisitos (também chamado de custo total) subtraído da economia de custo. Deve-se observar que se a opção regulatória pode produzir vários resultados benéficos diferentes, a comparação por meio da análise de custo-efetividade é mais difícil de ser interpretada e deve-se ponderar os benefícios para tentar prosseguir na análise.

Um das limitações do método da ACE é a impossibilidade de se quantificar os benefícios líquidos de uma dada opção regulatória, e com isso demonstrar que ela se justifica perante a ausência de política. Por isso, não apresenta um critério absoluto que pode ser utilizado de forma objetiva na aceitação ou não de determinadas opções, sendo necessário uma análise anterior que aponte para a necessidade de se instituir a regulação (COUNCIL OF AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2009). Quando, por meio da análise de custo-efetividade forem identificadas diversas alternativas, deve-se determinar a relação custo-efetividade de cada opção comparada com a linha de base e trabalhar com uma matriz de estimativas de custo-efetividade de forma que seja possível a comparação entre diferentes alternativas (UNITED STATES GOVERNMENT, 2003).

Recomenda-se fortemente a realização de uma ACE que busque avaliar as diferentes opções de desenho para o PNR-GEE, dado que o desenho das opções está intimamente ligado à efetividade do programa nacional. Para isso, a AIR deverá partir de uma análise de custo detalhada, sendo a efetividade calculada, por exemplo, como o grau de cobertura das emissões por setores a ser avaliado para cada opção regulatória. É dizer, a efetividade do programa será medida em termos do percentual de emissões cobertas pelo relato. O desenho do sistema e, por conseguinte, das opções selecionadas resultará em diferentes níveis de cobertura do relato de emissões.

Um dos principais desafios para realizar a ACE é estimar a distribuição das emissões entre os entes econômicos de diferentes portes dentro de um mesmo setor. Os inventários de GEE, elaborados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), possui informações agregadas relevantes que mostram o perfil de emissões do país. O inventário, por sua vez, é calculado com base em dados agregados fornecidos por órgãos governamentais e entidades que representam o setor. O Gráfico 7 sintetiza a relação entre as variáveis de modo que a seleção da opção regulatória mais promissora pode oscilar entre um cenário mínimo a máximo de regulação. Ao se comparar o grau de cobertura das opções regulatórias com seu custo, tomadores de decisão poderão estabelecer qual seria o balanço ideal entre custo e efetividade esperado para a política.

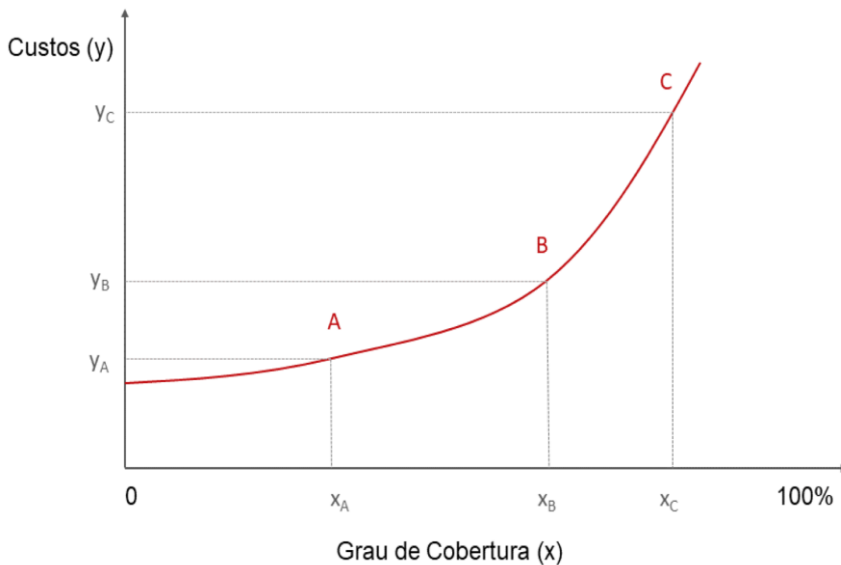


Gráfico 7 – Relação entre Custos e Cobertura das Opções regulatórias

Fonte: Elaboração WayCarbon.

Análise de Risco

A Análise de Risco busca identificar a opção regulatória que reduza de forma mais eficiente e eficaz o risco identificado (Brasil, 2018). Esse tipo de análise não demanda a monetização dos benefícios incorridos ao reduzir o risco como também não leva em consideração a eficácia das opções regulatórias perante os objetivos gerais. Dessa forma, o escopo de atuação da análise de risco se torna limitado comparado às outras metodologias de AIR. Entretanto, a análise de risco é importante para avaliar se os benefícios para a comunidade expressos em relação à redução de um risco percebido estejam equilibrados perante os prováveis custos da regulação (OECD, 1997). A literatura científica e os manuais sobre análise de impacto regulatório identificam três formas principais de realizar análises de risco: 1) testes de limiar (*threshold tests*); 2) análise de risco-risco; 3) análise de equilíbrio (*breakeven analysis*).

O teste de limiar foca na quantificação dos riscos em termos probabilísticos através de estatísticas sobre a frequência e custos de eventos similares (por exemplo, terremotos, número de mortes por contaminação) que multiplicada pelo seu custo, gera o valor esperado do risco. O objetivo é distinguir entre riscos negligenciáveis (ou seja, de baixa probabilidade e/ou custo), e aqueles que demandam ação. Entretanto, os manuais oferecem poucas indicações sobre o que seria um risco aceitável, seja do ponto de vista ético ou econômico (OECD, 2009). A análise risco-risco investiga a probabilidade de falha da opção regulatória. Ou seja, considera não somente os riscos diretamente vinculados à opção regulatória, como também os riscos que se relacionam à regulação de modo indireto. Desse modo, a análise risco-risco é utilizada para avaliar o impacto líquido de cada alternativa sobre o risco total em circunstâncias em que um tipo de risco pode ser substituído/anulado por outro. Por último, a análise de equilíbrio busca estabelecer a relação entre a probabilidade de um dado evento e seu custo com os benefícios líquidos positivos gerados pela regulação (White House, 2001; OECD, 2009).

No caso específico da AIR do PNR-GEE não é viável a aplicação da análise de limiar visto que não existe um histórico para que sejam avaliados objetivamente os riscos envolvidos na não regulação do setor através da criação de um registro. Por outro lado, é recomendável a aplicação de uma análise de risco-risco de modo a identificar os riscos de falha regulatória, assim como o possível “vazamento” de emissões de um setor da economia para o outro (por exemplo, incremento da silvicultura que gera mudança do solo indireta pelo deslocamento da pecuária), ou a criação de incentivos perversos.

Também é indicada a aplicação da análise de equilíbrio com o objetivo de avaliar a relação entre o benefício do PNR-GEE para proteger setores exportadores de possíveis barreiras não tarifárias e de ajustes da tributação transfronteiriça com base em políticas de mitigação de GEE e/ou medição de conteúdo de carbono. Para isso poder-se-ia comparar as perdas econômicas provindas da redução da exportação de países com políticas climáticas mais fortes (ex. União Europeia) ao custo da regulação, de modo a calcular a probabilidade mínima do evento para que o PNR-GEE tenha um benefício líquido. Por exemplo, caso a perda econômica seja de R\$ 50 bilhões e o custo público e privado da regulação de R\$ 500 milhões, bastaria que a probabilidade de surgimento de uma barreira fosse maior ou igual a 1% para que o PNR-GEE seja justificável. Na mesma linha pode ser realizada uma análise de limiar para avaliar se o benefício da política em termos da redução do risco de alocação ineficiente de subsídios para atividades de baixa emissão de GEE justificaria os custos da regulação.

ANÁLISE MULTICRITÉRIO

Na última década, guias de vários países passaram a enfatizar a importância de combinar no mesmo quadro de referência os resultados de diferentes análises e incluir elementos qualitativos na realização das AIRs. Nesse contexto, a análise multicritério (AMC) é apontada como um meio eficaz de se considerar fatores qualitativos e quantitativos de modo conjunto e transparente na avaliação de diferentes opções de regulação (OECD, 2009; UNITED KINGDOM, 2018; Productivity Commission, 2012).

Um dos principais benefícios da AMC é a comparação sistemática do impacto de diferentes respostas políticas alternativas quando os principais impactos identificados não puderem ser quantificados. Outra vantagem da AMC é a transparência, uma vez que ela deve fornecer os critérios considerados para avaliação e comparação das alternativas regulatórias, o peso atribuído a cada uma e os méritos avaliados de cada opção em relação a cada critério. Dessa forma a AMC viabiliza um processo de consulta onde as partes interessadas contestem cada uma das ponderações feitas pelos reguladores em cada uma das suas conclusões (OECD, 2009).

A análise multicritério parte da escolha de um conjunto de critérios quantitativos e qualitativos relacionados aos objetivos da proposta regulatória (por exemplo, baixo custo, equidade social, proteção de setores frágeis da economia, aceitabilidade política, resultados efetivos). Esse conjunto de critérios (postos como linhas em uma tabela) são valorados em relação a diferentes opções de regulação (colocadas nas colunas da tabela). No caso dos critérios quantitativos é necessário transpor para a mesma escala (ex. 0 a 10) os valores obtidos pelas análises, onde a nota máxima indica aderência total ao critério analisado. Essa transposição pode ser feita através da normalização dos valores, podendo-se também inverter os valores nos casos onde números baixos indicam uma nota alta na análise, como no caso de custos de implementação. Em termos matemáticos, a nota da opção regulatória i com relação ao critério custo (NC_i) pode ser calculada pela equação abaixo, onde C é o custo das opções:

$$NC_i = \left(1 - \frac{C_i}{MAX[C_{1..n}]}\right) \cdot 5$$

Já para os critérios qualitativos é possível realizar estudos ou compor um painel de especialistas que deve julgar o nível de aderência de cada opção regulatória ao critério em questão utilizando a mesma escala adotada para os critérios quantitativos. Por exemplo, ao avaliar o critério “capacidade institucional” relativo à opção de se implementar a regulação pelo órgão A ou pelo B, os especialistas devem atribuir uma nota de 0 a 10 baseada em casos similares e no conhecimento sobre o funcionamento desses órgãos, sendo que o valor final do critério será a média das notas individuais dos membros do painel. De modo a considerar o papel diferenciado dos critérios, é possível atribuir um peso para cada critério, que deve ser utilizado para multiplicar a nota dada em cada coluna. Ao final da análise, aponta-se como escolha de regulação preferencial a opção que obtiver a maior pontuação final.

Uma limitação da AMC é o fato de ela não mostrar se determinada ação adiciona mais ao bem-estar do que diminui. A AMC não explicita de forma racional se os benefícios devem exceder os custos e a melhor opção pode não trazer nenhum acréscimo no bem-estar, tornando a possibilidade de não se aplicar nenhuma regulação a melhor opção (DCLG, 2009). Outra desvantagem na aplicação dessa metodologia consiste na dificuldade em alguns casos de se analisar a diferença de valor dos custos e benefícios ao longo do tempo (BRASIL, 2018). Por esses motivos, a AMC não deve ser vista simplesmente como uma ponderação ou pontuação simples. Ou ainda, não deve ser utilizada para substituir análises (custo-benefício ou custo-efetividade), mas sim, como uma ferramenta de avaliação complementar e integradora dos resultados provindos das diferentes metodologias de AIR (UNITED KINGDOM, 2018; DCLG, 2009).

No caso da AIR do PNR-GEE, recomenda-se utilizar a AMC primeiramente como meio de se integrar os resultados das análises de custo-efetividade e de risco descritas acima. Tendo em vista a impossibilidade de se realizar análises quantitativas para todos os elementos de desenho do PNR-GEE é indicado utilizar a AMC para estruturar um processo de consulta com atores-chave. Porém, é indicado que o componente qualitativo da análise de AMC não supere um terço do peso total da nota atribuída às diferentes opções regulatórias, de modo a evitar que resultados finais fiquem enviesados com base em um número reduzido de consultas.