

**Preparação de Modelagem para Estimar os Impactos  
Socioeconômicos da Adoção de um Instrumento de Precificação  
de Carbono como parte do Pacote de Implementação da NDC  
Brasileira - Componente 2a (Modelagem)**

**PRODUTO 2 – RELATÓRIO DE CENÁRIOS**

Novembro de 2018



## **Preparação de Modelagem para Estimar os Impactos Socioeconômicos da Adoção de um Instrumento de Precificação de Carbono como parte do Pacote de Implementação da NDC Brasileira - Componente 2a (Modelagem)**

### **DOCUMENTO:**

Produto 2 – Relatório de Cenários

### **COORDENAÇÃO GERAL:**

Emilio Lèbre La Rovere, D.Sc. (CentroClima/COPPE/UFRJ)

### **COORDENAÇÃO EXECUTIVA:**

William Wills, D.Sc. (EOS Consultoria)

### **EQUIPE DE ESPECIALISTAS:**

Marcelo Moreira, D.Sc. (Agroícone)

Leila Harfuch, D.Sc. (Agroícone)

Márcio D'Agosto, D.Sc. (PET/COPPE/UFRJ)

Daniel Schmitz, M.Sc. (PET/COPPE/UFRJ)

Sérgio Cunha, D.Sc. (CentroClima/COPPE/UFRJ)

Carolina Dubeux, D.Sc. (CentroClima/COPPE/UFRJ)

Carolina Grottera, D.Sc. (CentroClima/COPPE/UFRJ)

Gabriel Castro, M.Sc. (CentroClima/COPPE/UFRJ)

Tainan Nogueira, M.Sc. CentroClima/COPPE/UFRJ)

Otto Hebeda (CentroClima/COPPE/UFRJ)

Jean-Charles Hourcade, D.Sc. (CIRED)

Julien Lefevre, D.Sc. (CIRED)

Gaelle Letreut (CIRED)

Mathilde Laurent (CIRED)

### **CONSÓRCIO:**



## SUMÁRIO

GLOSSÁRIO.....	5
1. Introdução.....	6
2. Cenários.....	8
2.1.Cenário tendencial.....	8
2.2.Cenário de referência.....	9
2.3.Pacotes de precificação.....	15
Pacote “base” .....	15
Pacote “distributivo” .....	23
Pacote “ajuste de fronteira” .....	24
Pacote “segmentado” .....	26
Pacote isenção de combustíveis sensíveis” .....	28
Pacote “isenção do setor agropecuário” .....	29
3. Referências.....	31

## GLOSSÁRIO

AFOLU – Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo

BEN – Balanço Energético Nacional

BLUM – Brazilian Land Use Model

CGE Model – Modelo de Equilíbrio Geral Computável

CIREN – Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement

COP – Conferência das Partes da UNFCCC

COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia

Curvas MAC – Curvas de Custo Marginal de Abatimento

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

FBMC – Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

GEE – Gases de Efeito Estufa

INT – Instituto Nacional de Tecnologia

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MME – Ministério de Minas e Energia

NDC – Contribuição Nacionalmente Determinada

PET – Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ

PIB – Produto Interno Bruto

PMR – Partnership for Market Readiness

PPE – Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ

ToR – Termo de Referência

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNFCCC – Convenção -Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

## 1. Introdução

Após a COP 21 em Paris, o Brasil se comprometeu, em sua NDC, a reduzir em 2025 as emissões de GEE em 37% em relação às emissões de 2005. O país apresentou também uma contribuição indicativa de reduzir 43% das emissões em 2030, também em relação a 2005. A NDC brasileira<sup>1</sup> apresenta em seu anexo várias alternativas para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>e no país, que podem ser implementadas de diversas maneiras, como com políticas de comando e controle ou de precificação de carbono.

O projeto PMR prevê a simulação de diferentes cenários de precificação de carbono que atinjam as metas estipuladas na NDC, e de um cenário de referência no qual as metas brasileiras também seriam atingidas, mas por meio de políticas de comando e controle que busquem mimetizar as medidas de mitigação que constam no anexo da NDC. Desta forma será possível fazer uma análise comparativa entre os diferentes cenários e identificar qual tipo de política seria mais eficiente para o alcance da NDC. Serão analisados indicadores como PIB, PIB per capita, nível de atividade dos setores, balanço comercial, competitividade da economia brasileira, distribuição de renda e outros mais.

Como o cenário de referência é um cenário com políticas de mitigação do tipo comando e controle, não seria adequado inserir os mecanismos de precificação a serem simulados sobre este cenário. Assim, tornou-se necessária a criação de um cenário tendencial, baseado nas tendências atuais de emissões de GEE, incluindo todas as políticas e medidas adotadas para lidar com os NAMAs brasileiros (aqui considerados com os valores apresentados no Decreto 7390) e com os compromissos da NDC. Esse cenário representa o nível de emissões mais provável que o país alcançaria se a implementação das medidas de mitigação seguir o caminho atual. O cenário tendencial será utilizado, portanto, como base para implementação dos diferentes pacotes de precificação, enquanto o cenário de referência será utilizado como base de comparação dos resultados, com o objetivo de encontrarmos o cenário mais custo-efetivo no alcance das metas estipuladas na NDC brasileira.

O cenário tendencial e o cenário de referência desenvolvidos para este estudo tiveram como base o trabalho desenvolvido no decorrer de 2018 e 2019 pelo CentroClima em parceria com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (La Rovere et al, 2019). Neste estudo foram discutidos com os membros do FBMC detalhes e parâmetros para a simulação do cenário tendencial (Cenário A em La Rovere et al, 2019) e do cenário de referência (Cenário C em La Rovere et al, 2019).

Neste produto as principais características de cada cenário serão apresentadas, enquanto os valores numéricos estarão disponíveis apenas no Produto 4 do Componente 2, o Relatório Final, que conterà os resultados.

---

<sup>1</sup> Mais detalhes sobre a NDC brasileira podem ser encontrados em <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80108/BRASIL%20iNDC%20portugues%20FINAL.pdf>

O presente documento é organizado da seguinte forma: primeiramente é apresentado o “cenário tendencial”, que reflete as atuais tendências de emissão de GEE na economia brasileira até 2030. Sobre este cenário serão implementados os pacotes de precificação de carbono. Em seguida é apresentado o cenário de referência, que aplica políticas de comando e controle para atingir as metas da NDC brasileira. O cenário de referência será utilizado como base de comparação dos resultados da modelagem. A seguir são então apresentados os diferentes pacotes de precificação de carbono, em todos os seus detalhes, baseados nas recomendações feitas pelo Componente 1, e diversos comentários elaborados pela equipe do Componente 2A, explicitando quais pontos poderão ser simulados na estrutura de modelagem integrada proposta, e quais pontos deverão ser analisados pelo Componente 2B.

## 2. Cenários

### 2.1. Cenário Tendencial<sup>2</sup>

O cenário tendencial baseia-se nas tendências atuais de emissões de GEE e políticas de mitigação. Esse cenário representa o nível de emissões mais provável que o país alcançaria se a implementação das medidas de mitigação seguir o caminho atual. Este cenário não será utilizado como base de comparação dos resultados, mas como base para a implementação dos pacotes de precificação propostos pelo Componente 1. Maiores detalhes podem ser encontrados abaixo:

**ESCOPO SETORIAL (setores regulados):** Nenhum setor é regulado por novas regulações.

**ESCOPO DE EMISSÕES (fontes de emissão consideradas):** Contabiliza-se as emissões (i) da queima de combustíveis; (ii) dos processos industriais; (iii) fugitivas; (iv) do setor agropecuário.

**GASES (gases regulados):** Gases de efeito estufa - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs, HFCs, SF<sub>6</sub>

**INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO (Tipo de instrumento de precificação aplicado):** não há instrumento de precificação.

**PROTEÇÃO À COMPETITIVIDADE (Mecanismo de proteção à agentes em risco de competitividade):** Não é simulado nenhum mecanismo de proteção à competitividade.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação do pacote proposto):** Este cenário foi criado para servir de base para a aplicação dos pacotes de precificação propostos pelo Componente 1. As medidas consideradas podem ser encontradas nas tabelas apresentadas na próxima seção.

---

<sup>2</sup> Este cenário foi desenvolvido com base no Cenário A de La Rovere et al, 2018.



## 2.2. Cenário de Referência<sup>3</sup>

O cenário de referência é um cenário que atinge as metas da NDC por meio da implementação de políticas de comando e controle (Baseado no Cenário C de La Rovere et al, 2018). A escolha das políticas que foram simuladas neste cenário baseou-se, sempre que possível, nas medidas indicadas no anexo da NDC brasileira. Maiores detalhes podem ser encontrados abaixo:

**ESCOPO SETORIAL (setores regulados):** Praticamente todos os setores da economia brasileira são obrigados, por meio da política de comando e controle, a investir em medidas de mitigação. Pode destacar os seguintes setores: Agropecuária, Transportes, Indústria (diversos segmentos) e Energia (combustíveis fósseis, biocombustíveis e energia elétrica).

**ESCOPO DE EMISSÕES (fontes de emissão consideradas):** Contabiliza-se as emissões (i) da queima de combustíveis; (ii) dos processos industriais; (iii) fugitivas; (iv) do setor agropecuário.

**GASES (gases regulados):** Gases de efeito estufa - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs, HFCs, SF<sub>6</sub>

**INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO (Tipo de instrumento de precificação aplicado):** não há instrumento de precificação, mas políticas de comando e controle.

**PROTEÇÃO À COMPETITIVIDADE (Mecanismo de proteção à agentes em risco de competitividade):** Não é simulado nenhum mecanismo de proteção à competitividade.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação do pacote proposto):** Este cenário foi criado para servir de base de comparação dos resultados obtidos pelos pacotes de precificação de carbono. Espera-se que com a precificação seja possível se atingir os mesmos níveis de emissão a um custo mais baixo para a economia brasileira.

---

<sup>3</sup> Este cenário foi desenvolvido com base no Cenário C de La Rovere et al, 2018.

Abaixo encontra-se um resumo das principais políticas e medidas de mitigação consideradas nos cenários Tendencial e Referência<sup>4</sup>

#### Setor de Uso do Solo (AFOLU)

Políticas e Medidas de Mitigação	Cenário Tendencial	Cenário de Referência
Redução da taxa anual de desmatamento	Alcance de 57% de redução do desmatamento na Amazônia.	Alcance de 57% de redução do desmatamento na Amazônia.
Aumento de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas)	Período 2018-2030: não prevê aumento da área de UC e TI, em relação ao ano de 2017.  <b>Área em 2030 = 269 Mha</b>	A área de UC e TI em 2020 é equivalente a área de 2017. No período 2020-2030 é previsto o aumento de 18 Mha, referente a 25% da área de floresta pública não destinada (SFB/MMA)  <b>Área em 2030 = 287,1 Mha</b>
Restauração de Floresta Nativa	Até 2030: restauração de <b>1,4 Mha</b> nos biomas Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal	Área restaurada até 2030 é de <b>3 Mha.</b>
Plantio de Florestas comerciais (florestas homogêneas de Eucalipto e Pinus)	Projeção da área de acordo com as demandas dos setores de energia, celulose/papel e demais segmentos  Em 2030: 0,4 Mha adicionais a área de 2010 (6,5 Mha), totalizando 6,9 Mha	Projeção da área de acordo com as demandas dos setores de energia, celulose/papel e demais segmentos  Em 2030: 0,8 Mha adicionais a área de 2010 (6,5 Mha) totalizando 7,3Mha
Ampliação do uso de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILF+IPF+ILPF)	Incremento anual médio de área no período 2016-2030 igual à média anual do período 2005-2010 = 0,73 Mha/ano  Área em 2030= 3,8 Mha	Incremento anual médio no período 2016-2030 é equivalente à média do período 2005-2015 = 0,96Mha/ano  Área em 2030= 4,4 Mha
Recuperação de áreas de pastagens degradadas	Recuperação e manejo das áreas de pastagem e aumento da taxa de lotação.	Recuperação e manejo das áreas de pastagem; aumento da taxa de lotação.

<sup>4</sup> Estas são as premissas iniciais que balizaram as simulações dos modelos setoriais. O Produto 4 apresentará em detalhes os resultados obtidos nas simulações, que não necessariamente serão idênticos às premissas apresentadas aqui.

	<p>Incremento anual de área de pastagem recuperada no período 2016-2030 = 0,6 Mha/ano</p> <p>Área em 2030 = 12,9 Mha</p>	<p>Incremento anual de área de pastagem recuperada no período 2016-2030 = 0,78Mha/ano</p> <p>Área em 2030 = 15,6</p>
<b>Ampliação do uso de Sistema Plantio Direto (SPD)</b>	<p>Em 2020: 8,5 Mha de SPD adicionais à área no ano de 2010 (a meta do plano ABC é 8 Mha). Após 2020 SPD em 100% da área adicional de soja, demais grãos sob cultivo convencional, Área em 2030= 45,1 Mha</p>	Igual ao cenário Tendencial
<b>Ampliação do uso de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)</b>	<p>Em 2020: 10,1 Mha adicionais à área de 2010. A Meta do Plano ABC para 2020 já foi cumprida (5,5 Mha adicionais a 2010).</p> <p>Após 2020 FBN em 100% da área expandida de soja. Área expandida de milho e outros grãos = cultivo convencional.</p> <p>Área em 2030= 38,4 Mha</p>	Igual ao cenário Tendencial
<b>Manejo de dejetos animais</b>	<p>O volume de dejetos tratados no período de 2015 -2030 e equivalente ao volume tratado em 2015:</p> <p>Total em 2030 = 9,4 Mm3 tratado</p>	Igual ao cenário Tendencial
<b>Melhoria das práticas agropecuárias</b>		<p>Aumento de 20% na produtividade do rebanho a partir de 2020, através do manejo de áreas de pastagens, melhoria genética e redução da idade média de abate de 37 para 27 meses</p>

Proposta FBMC (NDC/NAMA)	Cenário A	Cenário de Referência
Otimização e diversificação dos modos de transportes de carga	-	Adequação da malha ferroviária, ampliando a capacidade e reaproveitando a malha subutilizada.
	-	Ajuste dos contratos de concessão ou de renovação de concessão de ferrovias na esfera do Programa de Parceria de Investimentos (PPI), de modo a assegurar maior integração entre as malhas.
	Expansão das malhas ferroviária e aquática com a conclusão dos programas em andamento (PAC e Avançar).	
	-	Criação de mecanismos de diferenciação tributária para o uso do transporte aquático.
Ampliação do transporte público, da mobilidade ativa e a racionalização do transporte individual motorizado	Captação de usuário (transporte público de passageiros) mediante todas as obras em andamento do PAC/Avançar (BRT, VLT, metrô e trens urbanos). Delta de 5 anos.	Captação de usuário (transporte público de passageiros) mediante todas as obras em andamento do PAC/Avançar (BRT, VLT, metrô e trens urbanos).
	-	Qualificação da frota de ônibus (tornando atrativa a eletrificação) e expansão de faixas exclusivas.
	Difusão do transporte ativo	Ampla difusão do transporte ativo e políticas de indução de demanda ( 76 10 <sup>9</sup> p.km)
	-	Aumento da política de integração no transporte urbano de passageiros
	-	Participação efetiva do segmento de compartilhamento de viagens e veículos ( <i>Carsharing</i> , <i>Carpooling</i> e <i>Ridesharing</i> )
Aumento da eficiência energética da frota a combustível fóssil e <i>flex</i>	Mudança da matriz para modos com maior eficiência energética e menor intensidade de carbono	
	-	Programa Rota 2030 (18%)

incluindo o transporte de carga a diesel	Evolução tendencial da eficiência energética para os outros segmentos.	Evolução tendencial da eficiência energética para os outros segmentos (ênfase maior para o PLVB, para carga, e EEMU para passageiros)
Fomento ao bioquerosene de aviação e maior eficiência no transporte aéreo	-	Bioquerosene no modo aéreo a partir de 2025, com implantação do programa RenovaBio, atingindo a mistura de 5% (B5) em 2030.
Expansão da frota de veículos alternativos e a oferta de biocombustíveis	RenovaBio: com aumento oferta de etanol para 35 bilhões de litros Market share - veículos flexible-fuel: 30%	RenovaBio: com aumento da oferta de etanol para 47 bilhões de litros. Market share - veículos flexible-fuel: 60%
	Participação de veículos elétricos na frota circulante de 1,3% para leves; 0,5% motocicletas e 0,5% ônibus urbanos.	Adoção mais acentuada da tendência internacional (Cenário "Resto do Mundo" da IEA). Participação de veículos elétricos na frota circulante elétrica de 5% para leves; 10% motocicletas; 12,5% ônibus urbanos e 2% caminhões.
	-	Substituição de 10% da demanda de GNV (1.215 10 <sup>3</sup> tep em 2030) por biogás (Captado por RJ e SP).
	Biodiesel: B10	Biodiesel: B17 (2030)

## Setor Industrial

Segmento	Incremento de entre 2015 e 2030	
	Cenário Tendencial	Cenário de Referência
Cimento	-	Redução clínquer/cimento: <b>17,0%</b>
Ferro-gusa e aço	-	Substituição de CM por CV: <b>7,2%</b>
Química	-	Substituição por GN: <b>4,0%</b>
Não-ferrosos	-	Substituição por GN: <b>5,0%</b>
Papel e celulose	-	Substituição por GN: <b>4,0%</b>
		Substituição por CV: <b>2,0%</b>

Têxtil	-	Substituição por GN: <b>1,7%</b>
--------	---	----------------------------------

Medida de mitigação	Redução nas emissões no período 2015-2030	
	Cenário Tendencial	Cenário de Referência
HFCs - Substituição por refrigerante de baixo GWP	-	55%
HFCs - Controle de Vazamento e recolhimento ao fim de vida	-	40%
SF <sub>6</sub> - Controle de vazamento e recolhimento ao fim de vida	-	50%
PFCs - Otimização e controle do processo	-	20%

## Setor Energético

Emissões do E&P em Gg de CO <sub>2</sub> e		
Medidas de Mitigação	Cenário Tendencial	Cenário de Referência
Emissões do E&P em Gg de CO <sub>2</sub> e	<p>Queima e perda em 2020: 3,2%, considerando 75% da produção atendendo a resolução ANP 249/00</p> <p>Queima e perda em 2025: 3,0%, considerando 100% da produção atendendo a resolução</p> <p>Queima e perda em 2030: 3,0%, idem 2025</p>	<p>Queima e perda em 2020: 3,2%, considerando 75% da produção atendendo a resolução ANP 249/00</p> <p>Queima e perda em 2025: 2,6%, queima e perda – valores intermediários</p> <p>Queima e perda em 2030: 2,0%, considera patamar de queima do Reino Unido</p>
Emissões Fugitivas	-	<p>-Redução de emissões fugitivas reproduz a redução havida em 2016 em CDP (2017): redução de 0,4 Mt CO<sub>2</sub>e em 2020, 2025 e 2030</p> <p>- Implementação do Programa de detecção e reparo de vazamento (<i>Leak Detection and</i></p>

		<p>Repair Program – LDAR) ou SMART LDAR para redução de vazamentos</p> <p>- Ajuste do <i>flare</i> para melhorar a eficiência de queima através da otimização do fluxo vapor e utilização de selante no <i>flare</i> para evitar perdas de gás;</p> <p>- Troca do uso de petróleo bruto por gás natural como fonte de energia de refinarias</p>
Setor Elétrico	Cenário Tendencial atende os contratos já firmados e busca minimizar o custo da energia elétrica até 2030 atendendo os requisitos e restrições do sistema elétrico.	O Cenário de Referência simula uma expansão do setor elétrico com base naquela apresentada no PDE 2028 (EPE), e continua a tendência até 2030. Este cenário contempla a entrada de mais fontes renováveis na matriz elétrica brasileira quando comparado ao Cenário Tendencial.

### 2.3. Pacotes de Precificação<sup>5</sup>

#### PACOTE 'BASE'

O 'pacote base' envolve esquemas de precificação que, segundo as análises realizadas sob o Componente 1 do Projeto PMR Brasil, se adaptariam às realidades setoriais nacionais (econômica, regulatória e tecnológica), sendo tanto implementáveis quanto eficazes em seu objetivo. O pacote é fiscalmente neutro, dada a preocupação em não aumentar a carga tributária nacional. Maiores detalhes podem ser encontrados abaixo:

**ESCOPO SETORIAL (setores regulados):** Indústria (Alumínio, Cimento, Cal, Vidro, Ferro-Gusa e Aço, Papel e Celulose, Química, Bebidas e Alimentação, Têxtil, Cerâmica, Ferro-Ligas e Extração Mineral); Combustíveis e Geração elétrica (indiretamente via usuários de combustíveis - ex. Geração Termoelétrica, Transportes); Agropecuária (pecuária de corte).

**Comentários Componente 2A:** Devido à não existência de dados econômicos e energéticos, alguns dos setores não puderam ser desagregados no modelo de equilíbrio geral computável. Para a calibração do modelo foi utilizada a nova versão das Contas Nacionais, publicadas pelo IBGE, com ano base 2015. A desagregação proposta para as rodadas do modelo IMACLIM-BR é a seguinte:

Grupo	Nº	Setor
Energia	1	Carvão
	2	Diesel
	3	Petróleo e outros derivados de petróleo

<sup>5</sup> Estes pacotes foram propostos no Produto 5 do Componente 1 do projeto PMR (Margulis et al, 2018).

	4	Gás natural
	5	Biocombustíveis
	6	Eleticidade
Agropecuária	7	Floresta plantada
	8	Pecuária
	9	Resto da agricultura
	10	Papel e Celulose
Indústria	11	Cimento
	12	Ferro e aço
	12	Alumínio e outros não ferrosos
	14	Química
	15	Carne bovina processada
	16	Resto de alimentos e bebidas
	17	Resto da indústria
Serviços	18	Transporte de cargas e de passageiros
	19	Resto de serviços e resto da economia

**ESCOPO DE EMISSÕES (fontes de emissão consideradas):** Regula-se as emissões (i) da queima de combustíveis; (ii) dos processos industriais; (iii) fugitivas; (iv) da fermentação entérica da pecuária de corte.

**Comentários Componente 2A:** Será possível simular a regulação de todas as fontes de emissão consideradas acima através dos modelos setoriais – que estarão integrados ao modelo de equilíbrio geral computável.

**GASES (gases regulados):** Gases de efeito estufa - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs, HFCs, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>.

**Comentários Componente 2A:** Todos os gases acima serão contabilizados pelos modelos setoriais, que possuem este detalhamento, a menos do NF<sub>3</sub>, que não consta no Inventário Nacional e que deverá ser tratado pelo Componente 2B.

**MRV (Regras de MRV - serão revisadas ao fim do projeto PoMuC<sup>6</sup>):** Reporte anual para todos os agentes regulados, com verificação de terceira parte, e para os agentes econômicos da indústria com emissão anual acima de 15ktCO<sub>2</sub>e, sem necessidade de

<sup>6</sup> Projeto em andamento que realiza uma Análise de Impacto Regulatório da criação de um sistema nacional mandatório de relato de GEE.



verificação. As distribuidoras devem identificar vendas por uso final<sup>7</sup>. Estas sugestões de MRV serão revisadas à luz dos resultados do Projeto PoMuC.

**Comentários Componente 2A:** O modelo de equilíbrio geral trabalha com setores econômicos, e não com agentes isolados, portanto, não será possível fazer distinção dos agentes segundo seu volume de emissões de gases de efeito estufa. Esta distinção deverá ser analisada pelo Componente 2B.

**LIMIARES DE REGULAÇÃO (Limiares de emissões anuais para regulação):** Por conta do custo regulatório, é comum se estabelecer limiares de regulação tendo em vista a estrutura de cada setor. Indústria: estabelecimentos industriais com emissões anuais acima de 25ktCO<sub>2</sub>e (limiar indicativo inicial - será revisado à luz dos resultados do PoMuC); Distribuidoras e importadoras de combustíveis: todas; Frigoríficos: apenas frigoríficos com inspeção federal.

**Comentários Componente 2A:** O modelo de equilíbrio geral trabalha com setores econômicos, e não com agentes isolados, portanto, não será possível fazer distinção dos agentes segundo seu volume de emissões de gases de efeito estufa. Esta distinção deverá ser analisada pelo Componente 2B. Conforme proposto pelo Componente 1, será possível regular apenas os frigoríficos com inspeção federal devido à detalhada base de dados do modelo de uso do solo BLUM.

**PONTO DE REGULAÇÃO (Ponto da cadeia produtiva onde a regulação é aplicada):** Regular *upstream*, *downstream* ou *midstream* depende do custo regulatório de cada opção e da transmissão de incentivos na cadeia produtiva. Combustíveis para fins não industriais (*upstream*): distribuidoras e importadoras de diesel, gasolina, óleo combustível, GLP, querosene de aviação, gás natural, usinas de carvão mineral e coquearias; Indústria (*midstream*): estabelecimentos industriais (inclusive combustível consumido); Agropecuária (*downstream*): frigoríficos de bovinos.

**Comentários Componente 2A:** Nossa estrutura de modelagem não permite distinguir claramente os diferentes pontos de regulação possíveis, a não ser quando os setores em questão estejam desagregados. Assim, sugerimos que o Componente 2B analise esta questão em mais detalhes.

**PERÍODO DE COMPROMISSO (período para compliance e revisão do sistema):** Período inicial sugerido de três anos, para aprendizagem e aperfeiçoamento do sistema

---

<sup>7</sup> Esse requerimento seria relaxável, caso no qual as emissões da queima de combustível industrial não seriam reguladas como emissões do setor industrial, mas como emissões do setor de combustíveis.

(inclusive MRV). Os seguintes seriam ajustados de acordo com os períodos de compromisso da NDC.

**Comentários Componente 2A:** Para todos os cenários, iremos simular um cenário tendencial até o final de 2020 e iniciar as políticas de comando e controle (Cenário de Referência) e de precificação de carbono em 2021. Simularemos um primeiro período entre 2021 e 2025, e um segundo período entre 2026 e 2030.

**INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO (Tipo de instrumento de precificação aplicado):** Os modelos macroeconômicos e setoriais utilizados são determinísticos, tratando o tributo como o dual de preços do mercado e, portanto, não são ideais para discernir o tipo de instrumento de precificação, mas sim os detalhes de desenho. Dessa forma, podemos variar o tipo de instrumento na modelagem sem afetar a inferência de causalidade em relação à variação realizada no desenho do instrumento. A variação no tipo de instrumento de precificação será avaliada na AIR, com base nas análises do componente 1, que permitiram a elaboração de algumas propostas preliminares. Para o pacote base, por exemplo, temos a sugestão de um pacote Híbrido, com mercado para indústria – incluindo as emissões da combustão - e tributo para outros setores. A preferência do setor industrial por um mercado e a simplicidade de aplicação do tributo sobre os combustíveis (indiretamente regulando transportes e geração termelétrica) motiva a escolha. O tributo incidiria, também, sobre a pecuária de corte, havendo um benchmark para tributação (ver em ‘Base de cálculo’).

**Comentários Componente 2A:** Conforme descrito acima, os modelos utilizados pelo Componente 2A não conseguirão captar todas as diferenças entre uma regulação do tipo mercado ou taxa de carbono. Assim, deixamos para o Componente 2B analisar esta questão.

**ALOCAÇÃO DE PERMISSÕES (Forma de alocação das permissões no caso de um mercado de carbono):** Na primeira fase a alocação seria feita por grandfathering (50% das permissões) e complementadas por leilões, por conta da inexistência de informação necessária para a aplicação de um benchmarking e por se tratar de uma fase de aprendizado. A partir da segunda fase, a alocação seria feita por benchmarking, complementado por leilões (aumentando proporção leilões), pelo fato de o método ser amplamente identificado como mais justo, já que remunera esforços passados dos agentes - o agente benchmark de cada setor receberia 50% das permissões gratuitamente, enquanto o de pior performance receberia 30%; emissores intermediários receberiam proporcionalmente; emissor único no setor receberia o benchmark; as emissões da produção exportada em um ano são contabilizadas como direitos gratuitos no seguinte.

**Comentários Componente 2A:** Conforme explicado mais acima, nossa estrutura de modelagem não consegue distinguir perfeitamente os efeitos de uma taxa de carbono e de um mercado de carbono. Além disso, simularemos um cenário tendencial até o final de 2020 e iniciaremos a precificação em 2021. Não iremos simular a alocação de permissões por benchmark, por falta de dados. Assim, pretendemos a partir de 2021 alocar parte das permissões por grandfathering (isenções no caso de uma taxa de carbono), de acordo com os percentuais indicados pelo Componente 1. Sugerimos que o Componente 2B analise os efeitos da alocação de permissões com os detalhes previstos pelo Componente 1.

**ISENÇÕES (Isenções gerais e, no caso de tributo de carbono, de base tributável (análogo à distribuição gratuita de permissões)):** Exportações, para não prejudicar a competitividade do produto brasileiro no mercado internacional; Nafta petroquímica destinada à elaboração de petroquímicos, pois não emite; frigoríficos estaduais e municipais, pelo custo regulatório; Apenas para o tributo: 50% de isenção na base tributável na primeira fase, reduzindo nas fases seguintes, analogamente à distribuição gratuita no caso do mercado.

**Comentários Componente 2A:** Sim, é possível isentarmos as exportações e o uso não energético de combustíveis fósseis (ex: nafta, gás natural para a indústria química/petroquímica); o modelo de uso do solo BLUM irá isentar frigoríficos estaduais e municipais, conforme sugerido pelo Componente 1.

**PROTEÇÃO À COMPETITIVIDADE (Mecanismo de proteção à agentes em risco de competitividade):** Na primeira fase a sugestão é de 10% de alocação ou isenção adicional para setores avaliados 'em risco de competitividade' (custo de controle > 10% do custo de produção ou intensidade de comércio > 10% ou combinação >15%); da segunda fase em diante: 10% para setores em alto risco (custo de controle >15% ou intensidade comercial > 15% ou combinação >20%) e 5% para setores em médio risco ( $10\% < \text{c.c. ou i.c.} < 15\%$  ou  $15\% < \text{combinação} < 20\%$ ); além da já citada isenção do produto exportado.

**Comentários Componente 2A:** Será possível simular este mecanismo de proteção a competitividade no modelo de equilíbrio geral IMACLIM-BR, a partir de informações fornecidas pelo Componente 1 e por informações derivadas da modelagem do setor industrial do Componente 2A.

**BASE DE CÁLCULO (Definições para o cálculo das emissões para a regulação):** Combustíveis: Emissões estimadas a partir de parâmetros de conteúdo de CO<sub>2</sub>e, Tier 1 do Inventário Nacional, do volume de venda dos combustíveis; Indústria: Emissões

estimadas diretamente de parâmetros de conteúdo de CO<sub>2</sub>e, Tiers 1 e 3, das emissões de processo e fugitivas por quantidade produzida e das emissões de combustão por quantidade comprada; Agropecuária: a fermentação entérica, medida indiretamente pela combinação da produção de carne e idade do abate, com as práticas produtivas adotadas que afetam essas emissões por idade de abate. Até a idade de abate de 36 meses o nível de emissões para tributo ou mercado seria considerado zero. Para as idades 37-40, 41-48 e acima de 48 a contabilidade das emissões seguiria, para cada intervalo, uma escala com um valor fixo de emissões sobre as quais se aplicariam redutores de acordo com indicadores de emissão da técnica produtiva.

**Comentários Componente 2A:** As emissões de cada setor serão calculadas detalhadamente pelos modelos setoriais, que utilizam a metodologia do IPCC e do inventário brasileiro de emissões, sempre no Tier mais alto possível. O objeto para precificação da agropecuária será a pecuária de corte, responsável por cerca de 69% das emissões da agropecuária segundo dados do IMAFLORA (2018). Para estimular a redução de idade de abate dos bovinos de corte, o tributo irá incidir apenas sobre os animais adultos com idade acima de 36 meses. O objetivo dessa precificação será estimular a redução da emissão de GEE a medida que os bovinos emitirão GEE através da fermentação entérica por um menor espaço de tempo. Para simular o efeito de precificação da atividade pecuária no modelo BLUM foi necessário realizar uma adaptação e estratificar a pecuária de corte por tipo de tecnologia. Para estratificação da pecuária foram utilizadas informações da base de dados Agroicone e IBGE, considerando frigoríficos apenas com inspeção federal (SIF) e precificação para animais abatidos acima de 36 meses. Não foi possível diferenciar animais com mais de 36 meses por não haver base de dados confiável que estratifique a idade exata do rebanho bovino acima dessa idade. Para isso, a desagregação do rebanho foi feita de acordo com o tipo de animal (vacas, touros, novilha, novilho, garrote, bezerra, bezerro, boi acima de 36 meses) e tecnologia empregada no BLUM (baixa – 1 a 3@/ha, média – 3 a 6@/ha e alta tecnologia - 6 a 12@/ha). Todos os animais abatidos abaixo de 36 meses foram excluídos da análise.

**VALOR REFERENCIAL (Valor referencial indicativo para um tributo):** R\$ 30/tCO<sub>2</sub>e (US\$ 10 - média internacional). Alternativa: Média dos países em desenvolvimento (mais baixa). Valor revisado ao final de cada período de compromisso.

**Comentários Componente 2A:** Conforme explicitado acima, este valor referencial seria apenas indicativo, e vem dos resultados obtidos pelo projeto Opções de Mitigação. Com uma taxa de crescimento média mais elevada no cenário tendencial do projeto PMR, estima-se que o valor final do tributo seja mais elevado.

**CAP (Limite de emissões indicativo para um mercado):** Compatível com um preço de R\$ 30/tCO<sub>2</sub>e para a permissão de emissão (ou o preço indicado no tributo), para tornar comparáveis os cenários. Revisado ao final de cada período de compromisso.

**Comentários Componente 2A:** Conforme explicitado acima, este valor referencial seria apenas indicativo, e vem dos resultados obtidos pelo projeto Opções de Mitigação. Com uma taxa de crescimento média mais elevada no cenário tendencial do projeto PMR, estima-se que o valor final do tributo seja mais elevado.

**MECANISMOS DE CONTROLE DE PREÇOS (Mecanismos de controle de preços em caso de mercado de carbono):** Mecanismo para dar maior previsibilidade aos agentes. Algo em torno do valor referencial, com alguma flexibilidade. ex. preço teto de R\$ 35/tCO<sub>2</sub>e e preço piso de R\$ 20/tCO<sub>2</sub>e; Reserva de estabilidade com 10% das permissões a serem vendidas a R\$ 35 em caso de alcance do teto; reserva de novos entrantes com 5% das permissões.

**Comentários Componente 2A:** Não será necessário simular um mecanismo de controle de preços já que os modelos utilizados pelo Componente 2A são modelos determinísticos. Sugerimos que o Componente 2B analise esta questão.

**OFFSETS (Regras para o uso de offsets na regulação):** Somente offsets nacionais de Cotas de Reserva Ambiental (quando regulamentadas) e de projetos de MDS com MRV certificado, com uso restrito a 20% do montante total por agente regulado. Indicação de redução de percentual nas fases seguintes. Um estudo sobre o uso de offsets florestais em sistemas de precificação está sendo desenvolvido e estas propostas serão revisadas à luz dos resultados de tal estudo.

**Comentários Componente 2A:** Utilizaremos as curvas de offsets apresentadas pelo Componente 1 em sua versão final. Será possível aplicar as regras propostas pelo Componente 1 para uso de offsets.

**PENALIZAÇÃO (Regras de penalização dos agentes por *non-compliance*):** Para o mercado, sugere-se multa de R\$ 100 mil (ou 5% da média de faturamento da empresa regulada nos últimos 2 anos), ajustada pelo IPCA; além da obrigação de comprar permissões no montante de: (i) fase inicial - uma vez a quantidade não cumprida; (ii) fases seguintes – aumentando a obrigação até chegar ao teto de três vezes a quantidade não cumprida; Multa de R\$ 200 mil pela falsidade ou não observância das regras de relato (MRV), dobrando em caso de reincidência. Possibilidade de aplicação da lei de crime ambiental. Para o tributo há de se observar a legislação tributária.

**Comentários Componente 2A:** Não será necessário simular estas regras de penalização dos agentes já que os modelos utilizados pelo Componente 2A são modelos determinísticos – todos os agentes irão cumprir perfeitamente as regras estipuladas. Sugerimos que o Componente 2B analise esta questão.

**USO DAS RECEITAS (Forma de reciclagem das receitas advindas do sistema de precificação de carbono):** Redução correspondente da alíquota do INSS (tributo neutro), para toda a economia.

**Comentários Componente 2A:** Será possível simular no modelo de equilíbrio geral a reciclagem das receitas da precificação de carbono conforme indicado pelo Componente 1.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação do pacote proposto):** Pacote base de comparação entre esquemas com precificação que, tendo em vista as análises do Componente 1, alia a maior abrangência da regulação (de modo a minimizar distorções entre setores) à estrutura de cada setor e às formas de precificação indicadas para cada um deles tendo em vista tal estrutura. A maior aceitação de um mercado por parte da indústria e a maior facilidade de implementação de um tributo para combustíveis estão representados no pacote híbrido. Os pontos de regulação reduzem decisivamente o custo regulatório e permitem a passagem de incentivos aos agentes chave da cadeia. O uso de receitas respeita a neutralidade tributária e potencialmente desonera um tributo mais distorsivo, aumentando a eficiência do sistema tributário brasileiro como um todo e favorecendo, assim, a competitividade nacional. A indiferença teórica do ponto de vista de modelagem entre um sistema com alocação gratuita por grandfathering e um sistema com alocação média de benchmarking equivalente e a constatação prática de que, em um primeiro momento, faltam informações para o estabelecimento de um sistema com benchmarking, motivam a alocação na primeira fase por grandfathering. Em termos de narrativa do pacote sugere-se: na primeira fase, metas modestas e preços módicos, grandfathering e levantamento de dados confiáveis para o estabelecimento de um benchmarking, que seria implementado na segunda fase. Seria uma fase de aprendizado e aperfeiçoamento do arcabouço regulatório, podendo inclusive consistir em um programa piloto voluntário.

**Comentários Componente 2A:** Conforme comentado mais acima, modelos de equilíbrio geral computável em geral não conseguem captar as diferenças entre diferentes mecanismos de precificação de carbono (seja taxa ou mercado). Dessa forma, o Componente 2B deverá analisar os prós e contras de se introduzir um mecanismo de precificação híbrido. Também não será possível simular a implementação de um mercado com benchmarking, em primeiro lugar devido à falta de dados e informações a respeito das emissões de GEE por CNPJ, e em segundo lugar devido à limitação dos

modelos utilizados pelo Componente 2A, que trabalham com os grandes setores da economia brasileira, e não com cada empresa individualizada.

**AJUSTES NOS INSTRUMENTOS SETORIAIS (Ajustes propostos em instrumentos setoriais existentes para harmonizar o arcabouço regulatório<sup>8</sup>):** Zerar a atual CIDE combustíveis para evitar a dupla regulação do setor; Promover, adicionalmente à atual etiquetagem, uma etiquetagem para emissões de GEE veicular e para equipamentos elétricos; Remoção gradual dos subsídios do REPENEC e REPEX; *Phasing-out* em 10 anos dos subsídios ao carvão mineral; Adoção de Tarifas Binômias no mercado de energia elétrica; Abertura e adoção de Tarifas dinâmicas no mercado cativo de Energia elétrica; Adotar o formato “*feebate*” no programa ROTA2030; Incluir critérios de elegibilidade por adoção de práticas de Baixo Carbono no crédito rural e melhorar condições do seguro rural para práticas de Baixo carbono; Alteração dos parâmetros no ITR.

**Comentários Componente 2A:** Será possível simular uma retirada total da CIDE no modelo de equilíbrio geral para evitar a dupla regulação do setor. Os outros ajustes propostos deverão ser analisados pelo Componente 2B.

### **PACOTE ‘DISTRIBUTIVO’**

No pacote ‘distributivo’ testa-se, como ponto focal de alteração em relação ao pacote base, o impacto de se reciclar as receitas provenientes da precificação de forma distinta. Aqui, a reciclagem se divide entre compensações à União e Estados pela receita perdida em decorrência do fim da atual CIDE Combustíveis (para evitar dupla regulação do setor) e transferências a famílias de baixa renda via Bolsa Família para aumentar a progressividade do sistema. Nesta última, se verificam os impactos de se fazer esse tipo de política social via precificação.

**ALTERAÇÃO FOCAL: USO DAS RECEITAS (Forma de reciclagem das receitas advindas do sistema de precificação de carbono):** Ao invés de reduções na alíquota do INSS, teríamos (i) Compensações fiscais à União e aos Estados pelo fim da CIDE Combustíveis (ao regular o setor de combustíveis você zeraria a atual CIDE, para evitar dupla regulação, e compensaria a perda de arrecadação com receitas do IPC); (ii) Compensações Distributivas via Bolsa Família.

**Comentários Componente 2A:** Será possível simular no modelo de equilíbrio geral a reciclagem das receitas da precificação de carbono conforme indicado acima pelo Componente 1.

---

<sup>8</sup> Para maiores detalhes, vide Produtos 3 e 4 do Componente 1.



**AJUSTES DECORRENTES DA ALTERAÇÃO FOCAL:** Nenhuma.

**ALTERAÇÕES SECUNDÁRIAS INDICADAS: INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO** (Tipo de instrumento de precificação aplicado): Aqui se sugere adotar um mercado amplo (todos os setores envolvidos), devido à maior flexibilidade do mercado para a alocação de receitas, inclusive com múltiplas destinações e alterações ao longo do tempo<sup>9</sup>. Esta alteração não afetaria a inferência de causalidade na modelagem, dada a dualidade entre instrumentos de mercado e tributo no arcabouço utilizado. Um ajuste decorrente dessa proposta seria a não necessidade de ter **Pontos de Regulação** diferenciados entre os combustíveis para fins industriais e não industriais, simplificando este aspecto da regulação (e para o MRV).

**Comentários Componente 2A:** Conforme comentado mais acima, modelos de equilíbrio geral computável em geral não conseguem captar as diferenças entre diferentes mecanismos de precificação de carbono (seja taxa ou mercado). Dessa forma, o Componente 2B deverá analisar os prós e contras de se introduzir um mercado amplo como instrumento de precificação.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação deste pacote):** Em relação ao pacote base testa-se o impacto da alteração na reciclagem de receitas. Aqui se testariam os impactos de se restituir União e Estados, bem como de se fazer política distributiva com as receitas do instrumento de precificação, ao invés de se desonerar o INSS. A reciclagem de receitas não é algo intrínseco ao instrumento de precificação, mas uma das mais importantes consequências de sua aplicação. Estudos anteriores mostram que diferentes destinos das receitas podem ter efeitos decisivos sobre os impactos finais do sistema como um todo.

**Comentários Componente 2A:** Sim, será possível termos uma comparação entre este pacote e o Pacote Base, que diferem essencialmente pela forma de reciclagem das receitas.

### **PACOTE 'AJUSTE DE FRONTEIRA'**

No pacote 'ajuste de fronteira' testa-se uma forma alternativa de proteção à competitividade dos setores nacionais. Ao invés de protegê-los de maneira *ad hoc* – alocando permissões gratuitas adicionais ou isentando um percentual maior da base tributária – se utiliza um método teoricamente mais eficaz. Além de manter a isenção

---

<sup>9</sup> Esta opção de reciclagem de receitas poderia se dar com um tributo no caso da redefinição dos destinos da CIDE, embora dinamicamente mudanças futuras que venham a ser desejáveis sejam mais engessadas nessa alternativa.



da produção exportada, se aplica um ajuste de fronteira nas importações de produtos de setores regulados, buscando tratamento equânime de produto nacional e importado – princípio da isonomia. Tal princípio é importante, pois o possível tratamento protecionista é condenado pela Organização Mundial do Comércio.

**ALTERAÇÃO FOCAL: PROTEÇÃO À COMPETITIVIDADE (Mecanismo de proteção à agentes em risco de competitividade):** Utiliza-se o ajuste de fronteira para as importações referentes aos setores regulados. O ajuste se daria sobre as importações de produtos cujos setores são regulados, aplicando o valor do tributo nacional e considerando uma intensidade carbônica média da produção nacional do produto em questão (tratamento equânime). O exportador teria a opção de reportar suas emissões seguindo as regras de MRV nacionais para que sua intensidade real seja aplicada (importante para garantir isonomia, pois caso sua intensidade seja menor que a média nacional, poderia alegar discriminação). Além disso, se mantém a isenção de exportações. Com isso, o produto nacional tem proteções no mercado externo (isenção de exportações) e interno (ajuste de fronteira), minimizando as preocupações com perda de competitividade e vazamento de carbono, sem que se configure protecionismo.

**Comentários Componente 2A:** Sim, será possível simular o ajuste de fronteira e isentar as exportações no modelo de equilíbrio geral, conforme previsto pelo Componente 1. A opção em que o exportador reportaria as emissões segundo as regras de MRV nacionais não será simulada pelo Componente 2<sup>a</sup>, e deverá ser analisada pelo Componente 2B.

**AJUSTES DECORRENTES DA ALTERAÇÃO FOCAL:** As **isenções** de base tributável e/ou **alocação gratuita** teriam que ser ajustadas para valer isonomicamente para o produto importado.

**ALTERAÇÕES SECUNDÁRIAS INDICADAS: INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO** (Tipo de instrumento de precificação aplicado): Aqui se sugere adotar um tributo amplo (todos os setores envolvidos), já que o tributo seria mais simples de implementar, tendo em vista toda a estrutura tributária de arrecadação fazendária vigente (substituição da CIDE combustíveis), que reduziria os custos e facilitaria operacionalmente a implementação da política. Facilitaria, também, a aplicação do ajuste de fronteira, tendo em vista o preço estável por tonelada de CO<sub>2</sub>e<sup>10</sup>. Assim como no caso anterior, um ajuste decorrente dessa proposta seria a não necessidade de ter **Pontos de Regulação** diferenciados entre os combustíveis para fins industriais e não industriais, simplificando este aspecto da regulação (e para o MRV). Além disso evita-se a necessidade de definição de **Cap**, mecanismo de **alocação de permissões** e de **controle de preços**, por se tratar de um tributo.

---

<sup>10</sup> Seria implementável via mercado, com ajustes diários no valor do ajuste de fronteira.

**Comentários Componente 2A:** Conforme comentado mais acima, modelos de equilíbrio geral computável em geral não conseguem captar as diferenças entre diferentes mecanismos de precificação de carbono (seja taxa ou mercado). Dessa forma, o Componente 2B deverá analisar os prós e contras de se introduzir especificamente um tributo amplo como instrumento de precificação.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação deste pacote):** Em relação ao pacote base testa-se o mecanismo de proteção à competitividade - Ao invés de gratuidade de permissões e/ou isenções de base tributária, teríamos ajuste de fronteira. Tal alternativa de proteção à competitividade via ajuste de fronteira seria testada na modelagem, dado que é teoricamente uma maneira melhor de se proteger as companhias nacionais do que as gratuidades/isenções *ad hoc*. O desenho do ajuste de fronteira é pensado de modo a suavizar as preocupações da OMC com relação a este dispositivo.

**Comentários Componente 2A:** Sim, com as simulações a serem feitas pelo Componente 2A será possível comparar os pacotes com gratuidade com o pacote de ajuste de fronteira.

### **PACOTE 'SEGMENTADO'**

No pacote 'segmentado' testa-se a segmentação de mercados regulados. O que se deseja é verificar a perda de eficiência do sistema como um todo causada pela regulação de setores isolados, dado que tal tipo de regulação pode ser mais fácil de se implementar do que uma regulação mais abrangente, potencialmente ao largo da economia (*trade-off* implementabilidade vs perda de eficiência). Cada setor teria um instrumento de precificação particular, com o benefício de ser o pacote com a maior percepção de implementabilidade.

**ALTERAÇÃO FOCAL: O ESCOPO SETORIAL geral é mantido (todos os setores são regulados), porém o ESCOPO SETORIAL de cada INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO é modificado, tendo um INSTRUMENTO DE PRECIFICAÇÃO particular por setor regulado:**

Propõe-se a criação de mercados setoriais - um mercado do tipo SCE apenas para a indústria e mercados do tipo linha de base e crédito nos setores de combustíveis (aperfeiçoamento do RenovaBio) e de pecuária de corte (com metas, considerando idade de abate e práticas produtivas para criar uma proxy para emissões), além da adoção de preço sombra no despacho e expansão do sistema elétrico.<sup>11</sup> É o pacote com

---

<sup>11</sup> Poderia ser implementado via tributos setoriais específicos, embora esta alternativa não se justifique tendo em vista as análises do Componente 1.

maior simplicidade em termos de implementação, tanto em termos de criação de novos instrumentos quanto de percepção de palatabilidade política para os stakeholders setoriais.

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima – mercados segmentados – mas sem distinção entre o tipo de tributação (mercado ou taxa). Em outras palavras, o percentual de redução de emissões será o mesmo para todos os setores, mas o preço do carbono será diferente.

**AJUSTES DECORRENTES DA ALTERAÇÃO FOCAL:** Em termos de simulação no componente de modelagem, o **VALOR REFERENCIAL** e o **CAP** devem ser/gerar valor da tCO<sub>2e</sub> condizente com o esforço percentual de redução de emissões agregado necessário via precificação no caso ‘base’, para cada setor (preços de equilíbrio diferentes por Setor). Isso pois todos os cenários devem gerar a mesma mitigação de GEE agregada, para termos comparabilidade entre eles, e a hipótese para este cenário é que não haverá discriminação entre os setores, com cada um deles contribuindo na mesma proporção (exemplo: se no caso base a redução de emissões agregada via precificação é de 5% das emissões dos setores regulados, no segmentado cada setor terá que reduzir 5% de suas emissões individualmente). Além disso, outra alteração decorrente é não termos **isenção** de base tributária, por não termos um tributo. Ainda, por não termos um novo tributo para combustíveis, em termos de **ajustes em instrumentos setoriais**, não teríamos alterações na CIDE combustíveis, apenas a isenção dos combustíveis para fins de geração termelétrica, que seriam regulados via preço sombra. Por fim, o **mecanismo de controle de preços** deverá respeitar o alcance da meta percentual para o setor industrial.

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima, mas sem distinção entre mercado e taxa devido às limitações de modelos de equilíbrio geral computável explicadas anteriormente.

**ALTERAÇÕES SECUNDÁRIAS INDICADAS:** Nenhuma.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação deste pacote):** Em relação ao pacote base, testa-se o impacto da segmentação de mercados – por se acreditar ser o pacote politicamente mais palatável. Essa alternativa teria mecanismos bem distintos intersetorialmente, com preços de carbono resultantes diferentes. Evidenciar-se-ia os *trade-offs* entre maior eficiência nas opções regulatórias mais abrangentes, potencialmente *economy-wide* (heterogeneidade de custos), e a maior aplicabilidade (e, talvez, viabilidade política (vide o caso do Renovabio)) de instrumentos focados por setor. Com base no trabalho do Componente 1 se isentaria a geração termelétrica da precificação, utilizando um preço sombra no despacho e na expansão do sistema elétrico. Assim, se mitiga as preocupações inflacionárias do preço de carbono sobre o

setor, tendo em vista seu objetivo explícito de modicidade tarifária e seu uso como insumo em toda a economia.

**Comentários Componente 2A:** Sim, com as simulações a serem feitas pelo Componente 2A será possível evidenciar a maior eficiência de opções regulatórias mais abrangentes.

### **PACOTE 'ISENÇÃO DE COMBUSTÍVEIS SENSÍVEIS'**

No pacote 'isenção de combustíveis sensíveis' testa-se os efeitos sobre os esforços necessários dos outros setores e sobre a eficiência geral do sistema da restrição no escopo da regulação, removendo o Diesel e o GLP do escopo regulado. A ideia é isentar combustíveis vistos como sensíveis politicamente - caso do diesel, largamente utilizado no transporte de carga no país (vide o impacto da greve dos caminhoneiros no ano passado) e do GLP, que poderia onerar as famílias de baixa renda e trazer um componente regressivo à proposta - de modo a facilitar a implementação da regulação.

**ALTERAÇÃO FOCAL: ESCOPO SETORIAL (setores regulados):** Apesar de o setor de combustíveis continuar sendo regulado, o escopo da regulação é restrito pela exclusão de dois combustíveis – diesel e GLP -, para reduzir resistências, aumentando a aceitabilidade política da proposta.

**Comentários Componente 2A:** Sim, será possível excluir estes dois combustíveis da precificação de carbono.

**AJUSTES DECORRENTES DA ALTERAÇÃO FOCAL:** Em termos de **Ponto de Regulação**, não se regularia distribuidoras que só trabalhem com diesel e/ou GLP, já que estes estão **isentos** da regulação. Em termos de simulação no componente de modelagem, o **VALOR REFERENCIAL** e o **CAP** mais uma vez serão outputs da simulação, ao invés de premissas, e serão modelados de modo que o sistema atinja o mesmo nível de mitigação que no caso base, de modo a manter a comparabilidade entre os pacotes. Ainda como no caso anterior, o **mecanismo de controle de preços** deverá respeitar o alcance da meta por parte dos setores regulados.

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima, mas sem distinguir o instrumento de precificação – mercado ou tributo. Essa diferenciação deverá ser feita pelo Componente 2B.

**ALTERAÇÕES SECUNDÁRIAS INDICADAS:** Nenhuma.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação deste pacote):** Em relação ao pacote base testa-se a restrição no escopo de regulação - verifica-se o efeito sobre os esforços necessários dos outros setores e a eficiência do sistema como um todo da isenção de combustíveis vistos como politicamente sensíveis, isto é, potencialmente prejudiciais ao apoio político ao instrumento regulatório (custo político alto de se impor tarifas sobre diesel e GLP poderia comprometer a viabilidade do instrumento de precificação).

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima. Certamente o preço de equilíbrio do carbono será mais elevado do que no pacote base, mas talvez este pacote se justifique pela sua maior aceitabilidade política. Por outro lado, haverá sempre o risco de que outros setores não contemplados com a isenção façam lobby para consegui-la, pressionando ainda mais o preço de equilíbrio do carbono para os setores regulados.

### **PACOTE 'ISENÇÃO DO SETOR AGROPECUÁRIO'**

No pacote 'isenção do setor agropecuário', assim como no pacote anterior, testa-se os efeitos sobre os esforços necessários dos outros setores e sobre a eficiência geral do sistema da restrição no escopo da regulação, só que desta vez removendo a pecuária de corte do escopo setorial regulado. A ideia é isentar um setor visto como sensível tanto política quanto tecnicamente. Assim como no caso do diesel e GLP, a resistência do setor agropecuário a qualquer nova regulação do setor pode ser prejudicial e decisiva para o apoio político ao instrumento de precificação. Adicionalmente, tecnicamente é bastante desafiador regular o setor, que é extremamente pulverizado pelo território nacional – com milhares de atores –, heterogêneo em termos de práticas e adoção tecnológica, e tem emissões biológicas como principal fonte de emissão. Estas variam substancialmente entre animais, sendo difícil achar proxy aceitável e aplicável ao rebanho nacional. Não à toa, o setor não foi regulado com sucesso em nenhum sistema de precificação até hoje. Sendo assim, isentar o setor é visto como um modo de facilitar a implementação da regulação.

**ALTERAÇÃO FOCAL: ESCOPO SETORIAL (setores regulados):** O setor agropecuário fica fora do escopo da regulação, mantendo apenas Indústria (Alumínio, Cimento, Cal, Vidro, Ferro-Gusa e Aço, Papel e Celulose, Química, Bebidas e Alimentação, Têxtil, Cerâmica, Ferro-Ligas e Extração Mineral); Combustíveis e Geração elétrica (indiretamente via usuários de combustíveis - ex. Geração Termoelétrica, Transportes).

**Comentários Componente 2A:** Sim, será possível excluir o setor agropecuário da precificação de carbono.

**AJUSTES DECORRENTES DA ALTERAÇÃO FOCAL:** Em termos de **Escopo de Emissões**, não se regulariam as emissões da fermentação entérica da pecuária de corte. Já em relação ao **Ponto de Regulação**, não seria necessário regular os frigoríficos de bovinos. Em termos de simulação no componente de modelagem, o **VALOR REFERENCIAL** e o **CAP** mais uma vez serão outputs da simulação, ao invés de premissas, e serão modelados de modo que o sistema atinja o mesmo nível de mitigação que no caso base, de modo a manter a comparabilidade entre os pacotes. Ainda como no caso anterior, o **mecanismo de controle de preços** deverá respeitar o alcance da meta por parte dos setores regulados.

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima, mas sem distinguir o instrumento de precificação – mercado ou tributo. Essa diferenciação deverá ser feita pelo Componente 2B.

**ALTERAÇÕES SECUNDÁRIAS INDICADAS:** Nenhuma.

**MOTIVAÇÃO (Motivação para a simulação deste pacote):** Em relação ao pacote base, testa-se o impacto na restrição do escopo de regulação - verifica-se o efeito sobre os esforços necessários dos outros setores e a eficiência do sistema como um todo da não regulação do setor agropecuário, que é visto não só como complicado politicamente como também técnica/operacionalmente (além do custo político alto de se impor tarifas sobre o setor, que poderia comprometer a viabilidade da precificação, ainda existem complicações técnicas para regular o setor - tanto é que não é precificado em nenhum sistema no mundo hoje).

**Comentários Componente 2A:** Sim, o Componente 2A poderá simular este pacote conforme indicado acima. Certamente o preço de equilíbrio do carbono será mais elevado do que no pacote base, mas talvez este pacote se justifique pela sua maior aceitabilidade política. Por outro lado, haverá sempre o risco de que outros setores não contemplados com a isenção façam lobby para consegui-la, pressionando ainda mais o preço de equilíbrio do carbono para os setores regulados.

### 3. Referências

IMAFLORA. (2018). Relatório SEEG 2018 - Emissões do Setor de Agropecuária. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/06/relatorios-SEEG-2018-agro-final-v1.pdf>

Margulis, S.; Seroa da Motta, R.; Brito, M.; Kansy, T.; Gramkow, C.; Gavioli, L.; Silva, P. (2018). Relatório Final do Produto 5 – Recomendações de pacotes de instrumentos de precificação de carbono. Way Carbon, Dezembro de 2018.

Rovere, E. L.L.; Dubeux, C. B. S; Wills, W.; Pereira Jr, A. O.; D’Agosto, M. A; Walter, M. K. C; Grottera, C.; Castro, G.; Schmitz, D.; Hebeda, O.; Loureiro, S. M.; Gesteira, C.; Goes, G.V.; Pimenta, T.; Hargraves, F. (2019). GHG Emissions in Brazil up to 2030 under Current Mitigation Policies – Scenario A and under Additional Mitigation Actions – Scenarios B and C. CentroClima/COPPE / UFRJ, Rio de Janeiro e Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2019.