

Proposta Inicial  
de Implementação  
da Contribuição  
Nacionalmente  
Determinada do Brasil  
(NDC)

/maio 2018

## sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Processo</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>II. As ações para a NDC brasileira</b> | <b>8</b>  |
| <b>1 – Florestas</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>2 – Agricultura e pecuária</b>         | <b>15</b> |
| <b>3 – Transportes e mobilidade</b>       | <b>18</b> |
| <b>4 – Cidades e resíduos</b>             | <b>22</b> |
| <b>5 – Energia elétrica</b>               | <b>24</b> |
| <b>6 – Indústria</b>                      | <b>27</b> |
| <b>7 – Instrumentos econômicos</b>        | <b>29</b> |
| <b>III. Cenários e estimativas</b>        | <b>34</b> |
| <b>IV. Adaptação</b>                      | <b>37</b> |
| <b>Medidas transversais de adaptação</b>  | <b>39</b> |
| <b>Medidas setoriais de adaptação</b>     | <b>40</b> |

# I. Processo

O processo de discussão do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC) para a Proposta de Implementação da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil vem sendo realizado nas nove Câmaras Temáticas (CTs) do FBMC<sup>1</sup> desde março de 2017. Essa proposta é fruto de um processo participativo com quadros de governo, setor empresarial, terceiro setor e academia. Incluiu consultas a um grande volume de estudos de alto nível, já existentes, um processo de discussão adicional com *workshops*, oficinas de análise multicritérios, discussões bilaterais com atores relevantes e um processo de contribuição e crítica aberto ao público pelo *website* do FBMC. Ao todo, o processo contou com a participação de mais de 500 pessoas. Buscou-se sempre chegar o mais próximo possível do consenso, que não foi possível em todos os pontos vista, a ampla pluralidade de visões.

Em março de 2017, o FBMC fez chamada pública de convite para composição de Câmaras Temáticas e mobilizou pessoas de instituições-chave para exercerem o papel de coordenadores dos trabalhos.

A partir da instalação das CTs, foram inicialmente apresentados e debatidos quatro estudos de referência: *Projeto Opções de Mitigação de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em Setores-Chave do Brasil*, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC<sup>2</sup>; *Implicações Econômicas e Sociais de Cenários de Mitigação de GEE até 2030*, pelo Projeto IES Brasil do FBMC e Coppe/UFRJ<sup>3</sup>; *Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima*, da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR<sup>4</sup>; e dos estudos do BID/MMA para os *Diálogos Estruturados sobre a Elaboração de uma Estratégia de Implementação e Financiamento da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris*<sup>5</sup>. Esses estudos identificaram possíveis medidas de mitigação a serem adotadas pelo Brasil, bem como barreiras e instrumentos que influenciam sua

<sup>1</sup>CT1 (Agropecuária, Florestas e Biodiversidade), CT2 (Energia), CT3 (Transportes), CT4 (Indústria), CT5 (Cidades e Resíduos), CT6 (Finanças), CT7 (Defesa e Segurança), CT8 (Visão de Longo Prazo), CT9 (Ciência, Tecnologia e Inovação), CT10 (Adaptação). Das 10 CTs instituídas em 2017 pelo FBMC, a CT7 (Defesa Nacional) é a única que ainda não está em funcionamento.

<sup>2</sup>O Projeto *Opções de Mitigação de Emissões de GEE em Setores-Chave do Brasil* é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) que visa fortalecer a capacidade técnica do Governo Brasileiro na implementação e na tomada de decisão sobre ações de Mitigação de GEE nos setores-chaves da economia brasileira.

<sup>3</sup>O projeto IES Brasil do FBMC em parceria com a Coppe/UFRJ objetivou estruturar trajetórias de desenvolvimento, alinhando objetivos socioeconômicos e ambientais, elaborando cenários futuros de emissões de GEE para o período de 2020 a 2030, em um processo participativo no exercício de criação de cenários.

<sup>4</sup>A extinta Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) foi responsável pela elaboração do estudo *Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima*, que tem por objetivo produzir conhecimento estratégico acerca dos impactos da mudança do clima, por meio da aplicação de modelos climáticos regionalizados com base nos cenários de emissões do IPCC.

<sup>5</sup>A cooperação técnica do Ministério do Meio Ambiente com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) tem por finalidade subsidiar a elaboração de uma Estratégia Nacional de Implementação e Financiamento da NDC do Brasil ao Acordo de Paris.

efetivação até 2030. O FBMC destacou as medidas de maior potencial e deu conhecimento aos membros de CTs a respeito desses estudos.

Por meio de um formulário distribuído às CTs, buscou-se também colher medidas adicionais, consideradas relevantes pelos membros. Dezenas de outros estudos foram consultados no processo, com destaque para as mais de 50 referências técnicas levantadas pela CT<sup>6</sup> para ações relativas ao setor de agricultura, mudança do uso da terra e florestas.

Todas as medidas (as oriundas dos estudos, ou seja, *top-down*, e as propostas nas CTs, isto é, *bottom-up*) foram consolidadas contemplando informações como atividades, resultado esperado, benefícios, riscos, custos, território onde se aplicam, entre outras. Identificava-se o status da ação proposta: se a medida já está em andamento, se está prevista ou planejada em alguma política/plano/esforço/projeto ou se trata de uma ação adicional. Isso é de fundamental importância aos aspectos de planejamento e financiamento.

Entre julho e setembro de 2017, houve uma ampla contribuição de todas as Câmaras Temáticas para tal exercício. Todas as medidas propostas por membros das CTs foram publicadas e a Coordenação do FBMC garantiu que o “Cardápio de Opções”, documento gerado através das contribuições das CTs, contemplasse todas as sugestões dos membros. Nessa fase, as reuniões das CTs foram o espaço para que os membros discutissem a respeito de cada sugestão feita.

Na fase seguinte, denominada “Compilação de Medidas”, a equipe do FBMC organizou as sugestões em um documento para que fossem apreciadas pelos grupos e trabalho a compactar as sugestões em número suficientemente reduzido para poderem ser processadas numa análise multicritério. Foram agrupadas medidas similares ou conexas e separadas as Medidas de Curto Prazo em um documento à parte, restando assim as grandes medidas consideradas essenciais para a proposta de cumprimento da NDC brasileira.

O passo seguinte foi a avaliação qualitativa de cada uma e subsequente priorização. Nessa fase foi utilizado um modelo de análise multicritério de apoio à decisão, desenvolvido na *London School of Economics* e na Universidade de Lisboa, o Macbet (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*). Esse método permite uma avaliação das medidas à luz de diferentes critérios, com um peso previamente ponderado, e trabalhadas de forma participativa e argumentativa. Os critérios foram: o potencial de mitigação, a compatibilidade com estratégia de longo prazo, os impactos sociais,

o impacto ambiental local, a plausibilidade do custo econômico e a viabilidade político-institucional<sup>7</sup>.

Essa fase de “priorização” iniciou-se na segunda metade do mês de setembro e encerrou-se na primeira semana de outubro de 2017, com a realização de quatro *workshops* que contaram com ampla participação dos membros de CTs. O exercício ficou concentrado em três *workshops* setoriais: Florestas e Agropecuária; Energia + Indústria; Transportes + Cidades e Resíduos; e um quarto “ao largo da economia” (*economy-wide*). Foram inicialmente selecionadas 40 ações para a NDC e 59, preparatórias, de curto prazo.

A segunda rodada de discussão para a Proposta Inicial iniciou-se entre setembro de 2017 e maio de 2018 com uma consulta pela internet, que contou com mais de mil visitas ao site do FBMC, e cerca de cinquenta sugestões ou críticas. Ainda, em março de 2018, foi realizado um seminário com personalidades de relevante participação histórica no tema, inclusive o então ministro de Meio Ambiente, dois ex-ministros, negociadores brasileiros em conferências internacionais e lideranças do terceiro setor, além de dois *workshops* sobre instrumentos econômicos para a descarbonização e discussões bilaterais, como a reunião com a presidência da Petrobras.

Por fim, procedeu-se a uma nova compactação das ações atinentes à NDC, levando em conta a necessidade de agrupá-las e eliminar redundâncias e uma nova consulta aos membros das CTs. As Medidas de Curto Prazo não foram incluídas nesta Proposta, pois revelou-se a necessidade de uma rodada adicional de discussão para concluir sua seleção.

Foram considerados os impactos econômicos e sociais do conjunto das medidas de mitigação de emissões de gases efeito estufa (GEE) aqui propostos. Seu efeito é globalmente positivo para o desenvolvimento econômico e social, a geração de renda e emprego e a competitividade da economia brasileira, segundo os estudos nos quais essa Proposta se baseou<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Referem-se ao tema as Opções de Mitigação e o IES Brasil

<sup>7</sup> A análise multicritérios permitiu entender melhor o potencial, os efeitos e as circunstâncias para viabilização das ações de mitigação discutidas e ajudou na seleção daquelas aqui expostas. Tratou-se de uma ferramenta útil, mas não consensual. A questão mais controversa que deverá ser objeto de novas discussões foi o peso ponderado a ser atribuído a cada um dos seis critérios.

<sup>6</sup> A listagem dos estudos que subsidiaram a CT1 está no *website* do FBMC <https://forumbrasilclima.org/documentos/> no link listagem dos estudos que subsidiaram a CT1.

## II. As ações para a NDC brasileira

8 A implementação da NDC brasileira deve ser compatível com uma Estratégia de Longo Prazo na direção de emissões líquidas zero, na primeira parte da segunda metade do século, por volta de 2060. Os potenciais de mitigação das ações aqui propostas nos setores de florestas, agricultura e pecuária, transportes/mobilidade, resíduos e energia, analisados para essa Proposta Inicial, advêm dos estudos *Projeto Opções de Mitigação de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em Setores-Chave do Brasil*, do MCTIC, *Implicações Econômicas e Sociais de Cenários de Mitigação de GEE até 2030 do Projeto IES Brasil* (FBMC/Coppe-UFRJ) e os dados disponíveis do *Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases Efeito Estufa – SEEG*. Com base na consideração conjunta desses estudos são sugeridas linhas de base e projeções dos cálculos de potenciais de mitigação mais prováveis, considerando os dados disponíveis até o momento. Um critério importante adotado foi o de relativizar “linhas de base” assentadas em cenários que partam do pressuposto do total cumprimento das políticas e metas governamentais anteriores à NDC: a *Política Nacional sobre Mudanças Climáticas* (PNMC), o *Plano ABC*, a *Política Nacional de Resíduos Sólidos* (PNRS) e outras. Pressupô-las cumpridas – com as ações para a NDC sendo meramente adicionais – não parece corresponder à realidade dos referidos programas governamentais cujos resultados concretos precisam ser devidamente aferidos.

Até que ponto foram realizados de fato? Como está seu cronograma de execução? Seus custos se mantêm conforme calculado? Seus recursos orçamentários estão de fato disponíveis? Quais foram os efeitos da recente recessão e da crise política/institucional vivida pelo país e, sobretudo, das políticas de contenção de gastos públicos desdobradas no tempo? Quais as consequências das restrições ao gasto público decorrentes da Emenda Constitucional 95 sobre as metas estabelecidas? É necessário urgentemente compor um quadro realista das metas com as quais o Brasil se comprometeu, previamente, para 2020, para poder oferecer maior segurança em relação àquelas da NDC, para 2025 e 2030. Há riscos de não cumprirmos as metas traçadas para 2020 nos setores de usos da terra, florestas e agricultura. Diante dessa questão, essa Proposta Inicial estabelece, em alguns casos, referências setoriais, específicas, sobre as quais incidiriam as ações propostas e uma sugestão de linha de base que nos pareceu mais realista.

Por essa mesma razão também não foi possível aqui estabelecer os custos globais da NDC e de suas ações específicas. Os estudos que o fizeram tendem a considerar investimentos e dotações orçamentárias programadas nas ações governamentais que compõem suas linhas de base, não necessariamente correspondem à realidade. Por outro lado, a crise dos últimos anos e decisões de forte repercussão, como as da Emenda 95, congelando o gasto público por 20 anos, reduziram significativamente a disponibilidade de investimento público, aumentando muito a demanda por outras fontes de financiamento ainda a serem identificadas.

Os recursos muito limitados do FBMC, nessa fase, não permitiram avançar para além daquilo que já figura nos mencionados estudos. Por exemplo: o projeto *Opções de Mitigação* (MCTIC 2017), que usou o critério de máxima efetividade/custo das ações de mitigação, estimou o custo para o atingimento das metas da NDC de 2025 e 2030 em US\$ 28,5 e US\$ 41,2 bilhões, respectivamente, adicionais ao que já teria sido investido anteriormente no conjunto de políticas públicas que constituem sua linha de base. Também condicionou a meta de 2030 a uma precificação de carbono de US\$ 10 dólares a tonelada.

As estimativas dos diversos estudos consultados partem de diferentes pressupostos e variam muito. Mais complexa ainda é a estimativa dos custos de adaptação. Um cálculo preciso e atualizado desses custos é fundamental e terá que ser objeto de um estudo específico futuro, urgente.

### 1 – Florestas

9 É o setor onde o Brasil obteve maior redução de emissões desde 2005, seu ano-base, pela redução do desmatamento. É inegável que estamos hoje em um patamar diferente do período de auge do mesmo. Deu-se uma redução de 82% entre 2004 e 2014<sup>9</sup>.

Certamente ainda é o setor onde se pode produzir resultados de mitigação mais rápidos e intensos. A meta mais imediata é o cumprimento do compromisso anterior à NDC, advindo do Decreto 7.390/10 que regulamenta a Lei 12.187/09, para 2020. A meta no agregado, ao largo da economia, é de 1,65 GtCO<sub>2</sub>eq (emissões líquidas). Em 2016, ano fortemente recessivo, houve emissões acima disso, com

<sup>9</sup> O desmatamento na Amazônia, que atingiu 27 mil km<sup>2</sup> em 2004, mudou de patamar, chegando a 4,5 mil km<sup>2</sup> em 2012. Depois voltou a subir até quase 8 mil km<sup>2</sup> em 2016, com um possível novo ponto de inflexão, em 2017, quando caiu para 6,7 mil km<sup>2</sup>.



1,7 GtCO<sub>2</sub>eq, por conta do repique no desmatamento. O mencionado decreto determina para 2020 uma redução do desmatamento da Amazônia de 80% sobre a média de 1999-2008, o que corresponderia a aproximadamente 3.900 km<sup>2</sup>.

Já a principal meta de redução de emissões florestais anunciada na NDC é a de “zerar” o desmatamento ilegal até 2030. No período da NDC (2020-2030), esse setor ainda irá assegurar a maior parte das ações de mitigação brasileiras, mesmo num cenário “equilibrado” (CE), onde o país já apresenta resultados de mitigação nos setores de agropecuária e pela redução na queima de combustíveis fósseis.

Uma providência preliminar e urgente é dotar-se dos meios necessários ao cumprimento da meta decorrente do Decreto 7.390/10, o que representa uma retomada enérgica da redução do desmatamento, fazendo de 2017, efetivamente, o ponto de inflexão do repique verificado em 2013, 2015 e 2016.

Essa Proposta Inicial contempla dois tipos de ações na área florestal: as que produzem diretamente uma redução de emissões ou sequestro de carbono e outras que são viabilizadoras, criam melhores condições para o seu

## 1.1 - Redução do desmatamento

O cumprimento da meta de redução a zero do desmatamento ilegal na Amazônia corresponderia a uma redução, em 2030, de aproximadamente 550 MtCO<sub>2</sub>eq. Embora soe óbvia a obrigação legal, a factibilidade de atingir os 100% dessa supressão é questionada por certos especialistas. A redução do desmatamento legal, em outros biomas, sobretudo o cerrado<sup>10</sup>, poderia acrescentar uma redução de emissões de cerca de 47,7 MtCO<sub>2</sub>eq. No entanto, ela depende fundamentalmente do sucesso de determinados estímulos econômicos, como, por exemplo, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para a remuneração de serviços ecossistêmicos da “floresta em pé”, já que são improváveis novas medidas legais de restrição ao desmatamento legal, no âmbito federal.

No seu potencial pleno, ideal, essas duas grandes linhas de ação poderiam resultar, nas projeções aqui efetuadas, numa redução de emissões de 597,7 MtCO<sub>2</sub>eq. Isso pressupõe êxito pleno do comando e controle e um sucesso notável dos mecanismos de estímulo econômico. Uma hipótese mediana, ainda assim razoavelmente otimista, seriam 60% disso: **358 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030. Para um “cenário AFOLU” – sem aporte significativo na redução de emissões de combustíveis fósseis – é aqui estimado que essa redução deveria ser de 95%, **567,8 MtCO<sub>2</sub>eq**.

<sup>10</sup> Na Amazônia, o desmatamento legal representa apenas 5%. Há também desmatamento ilegal no cerrado.

Ações propostas:

### 1.1.1 – Criação de novas unidades de conservação em terras devolutas já estudadas

Facilita o combate à grilagem por meio da destinação de áreas públicas. Há grandes extensões de florestas públicas federais e estaduais sem destinação e unidades de conservação e terras indígenas já tecnicamente estudadas, algumas com minutas de decretos prontos e em tramitação. A grilagem não ocorre somente em terras devolutas, mas, crescentemente, em áreas protegidas. A destinação legal, portanto, não é uma panaceia e demanda diversas ações posteriores. Não obstante, trata-se de uma medida de custo reduzido que ajuda a coibir esse desmatamento. Deve estar acoplada a políticas de manutenção das áreas protegidas, envolvendo recursos públicos. Grilagem de áreas protegidas e reservas indígenas somente pode ser interrompida com ações enérgicas de comando e controle, como vimos a partir de 2005.

Propõe-se que 50% das florestas públicas não destinadas, aproximadamente 35 milhões de hectares, em sua grande maioria na Amazônia, sejam convertidas em áreas protegidas. Seu efeito mitigador é principalmente estatístico: ampliaria em 70 MtCO<sub>2</sub>eq o volume de sequestro de carbono a ser contabilizado como emissão negativa (segundo os critérios do IPCC, utilizados nas Comunicações Nacionais de emissões de GEE). Como tal, entra no cálculo das emissões líquidas brasileiras<sup>11</sup>. Aqui, no entanto, é contabilizado à parte, por não constituir fisicamente um sequestro de carbono novo. Essas florestas já cumpriam essa função anteriormente.

Uma parte menor, difícil de ser calculada, a priori, representa emissões efetivamente evitadas pela coibição de atividades de grilagem em florestas públicas.

### 1.1.2 - Ampliação das ações de comando & controle no combate ao desmatamento e de manutenção e preservação de áreas protegidas

Fortalecimento das estruturas do Ibama e ICMBio com a recomposição de seus quadros e equipamento, bem como dos órgãos estaduais; ampliação do voluntariado para ações de monitoramento; e alerta com novas ferramentas digitais, inclusive uso de análise de ‘big data’. Elevação do valor de multas por desmatamento, equalizando as estaduais às

<sup>11</sup> O sequestro de carbono calculado para Unidades de Conservação (UCs) e Terras Indígenas (TIs) é, atualmente, de aproximadamente 320 MtCO<sub>2</sub>eq. Esse total é descontado das Emissões Brutas para se chegar à estimativa das emissões líquidas brasileiras. Novas UCS e TIs somariam a esse efeito estatístico sem, no entanto, alterar a realidade física de um sequestro de carbono que já se dava anteriormente. Também há questionamentos sobre a permanência, no tempo, dessa capacidade de absorção por florestas. Segundo determinados estudos, ela pode estar se reduzindo.

federais ampliação da capacidade e desenvolvimento da capacidade de embargo pelo descumprimento do Código Florestal via monitoramento por satélite. Reforço dos mecanismos de restrição ao crédito baseados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) com criação de sistemas independentes de verificação.

### 1.1.3 – Programa de ações para minimizar emissões decorrentes de queimadas e incêndios florestais

Os incêndios florestais constituem um grave e complicado problema, uma vez que o descontrole do fogo tende a se agravar muito por causa da mudança climática já em curso. Suas emissões não são contabilizadas nos inventários de GEE – ainda não existe metodologia aprovada pelo IPCC para tanto –, embora possam atingir, em períodos de seca, patamares muito elevados próximos de 1 GtCO<sub>2</sub>eq. Num futuro não muito distante existirão métodos razoavelmente confiáveis de mensurar essa perda, que precisa ser considerada nos balanços de emissões e remoções para aproximar os números dos inventários de emissões de GEE à realidade física da atmosfera do planeta.

Esta Proposta Inicial propugna a ampliação do comando e controle para evitar que fogos em pastagens atinjam a floresta; a aquisição de aeronaves de combate a incêndios; a participação de organizações estaduais e locais na educação/prevenção; a mobilização de voluntariado visando à difusão de técnicas agrícolas sem fogo ou com um manejo sustentável do mesmo, sempre levando em conta a cultura tradicional de comunidades indígenas, que devem ser objeto de um programa específico.

### 1.1.4 - Ampliação e difusão de mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Possibilitar o uso da Cota de Reserva Ambiental para facilitar o PSA

Trata-se de um incentivo econômico que propicia melhores condições políticas locais para o combate ao desmatamento ilegal e oferece um estímulo econômico para evitar o desmatamento legal. Cabe a ampliação e o melhor direcionamento das diferentes modalidades de PSA para populações locais, pelo combate ao desmatamento e proteção dos solos e água ou como compensação ao setor privado por desmatamento evitado, onde é legalmente permitido. Em ambos os casos deve ser associado ao financiamento de algum tipo de atividade produtiva. Para além do

efeito político imediato – estimular a redução do desmatamento ilegal e legal –, esse tipo de instrumento deve contribuir para criar um influxo de recursos estimulante a uma economia local sustentável.

## 1.2 - Expansão da restauração/plantio de floresta nativas

Recomposição natural da floresta nativa com investimentos em cercamento e monitoramento dos polígonos de recuperação. Reflorestamento com plantio de espécies nativas. Poderia incluir os mecanismos e obrigações resultantes do Código Florestal para recomposição das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL). O potencial anual de mitigação dessa ação, para 2030, abrangendo 9,3 milhões de hectares, seria de **9,5 MtCO<sub>2</sub>eq**, pelo estudo *Opções de Mitigação*, do MCTIC. Há estimativas muito mais elevadas desse potencial de mitigação por recomposição de florestas naturais, até 72 MtCO<sub>2</sub>eq. Elas se baseiam, entre outras estimativas, nas obrigações decorrentes do Código Florestal em relação às APP e Reservas Legais e à implementação de seus mecanismos.

Essa variação parece relacionada com estimativas diferentes em relação aos seus níveis de implementação e a uma dificuldade na diferenciação dessas remoções de carbono com aquelas provenientes das áreas legalmente protegidas e já previamente contabilizadas para efeito do cálculo de emissões líquidas. Adota-se aqui aquela estimativa mais conservadora do estudo *Opções de Mitigação*, com a ressalva de que essas remoções de CO<sub>2</sub> poderão, eventualmente, ser substancialmente maiores.

## 1.3 - Expansão do cultivo de florestas comerciais

Expandir as florestas comerciais em áreas degradadas, assim como culturas energéticas de alta produtividade em fibras (cana-energia, por exemplo), implica a demanda por novos usos para além dos atuais (papel/celulose), como a geração de calor e termelétricidade à biomassa e *pellets* para exportação, e um maior uso na construção civil e infraestrutura.

O uso energético dessa biomassa permite o sequestro de carbono na florestação e na cobertura vegetal densa e a redução de emissões na geração no consumo de energia. Determinadas culturas, como a do dendê e da macaúba, também poderão produzir biocombustíveis líquidos: respectivamente biodiesel e bioquerosene de aviação.

Com 3 milhões de hectares, em 2030, para além da área já existente de florestas plantadas, essas florestas novas contribuiriam com 18 MtCO<sub>2</sub>eq (SEEG, 2017). Num cenário de maior expansão, chegando a entre 9 e 10 milhões de hectares em 2025 e 2030, contribuiriam com até 23,6 MtCO<sub>2</sub>eq (MCTIC, 2017). Há diferenças de estimativa sobre o limite de viabilidade para extensão desse plantio nos prazos da NDC. A hipótese mediana aqui adotada é de **20,8 de MtCO<sub>2</sub>eq**.

O recurso “hipóteses medianas” adotado nesta Proposta Inicial obviamente não obedece a um critério científico ou acadêmico. É simplesmente uma forma prática para lidar com certas discrepâncias entre os estudos e fontes mencionadas quanto à avaliação de potenciais de mitigação de determinadas ações. Trata-se de expediente político para poder apresentar aos tomadores de decisão estimativas que consideramos plausíveis nos casos controversos.

Essa atividade de florestas plantadas possui um potencial de financiamento mais acessível e pode, em certa medida, ajudar a financiar a recomposição florestal com espécies nativas<sup>12</sup>.

Medidas de suporte às ações de mitigação:

#### **1.4 - Criação de um sistema de registro único de Reduções de Emissões para o carbono florestal**

É necessário o desenvolvimento da capacidade de inventariar com precisão as reduções de emissões oriundas do desmatamento evitado e da absorção de carbono resultante da implantação de projetos de reflorestamento em um sistema de registro internacionalmente reconhecido e tecnologicamente no estado da arte. Tal sistema possibilitaria avaliar oportunidades nacionais e internacionais, presentes e futuras, relacionadas com a preservação das florestas nativas, bem como as emissões negativas resultantes da absorção de carbono pelas florestas plantadas. Com efeito, até 50% das emissões negativas necessárias para um cenário global de aumento de 1,5C poderão vir do reflorestamento. Já há razoável confiança científica de que os sumidouros naturais de carbono das florestas tendem a diminuir muito nas próximas décadas. Assim, emissões negativas terão que vir de reflorestamentos e regeneração natural de áreas propícias. Isso será importante com vistas a uma Estratégia de Longo Prazo, no horizonte de 2050, e constituirá elemento importante de uma NDC mais ambiciosa, nos próximos ciclos de revisão.

#### **1.5 - Premiação fiscal de estados e municípios que reduzam desmatamento ou ampliem cobertura florestal**

Criação de mecanismos que estimulem estados e municípios a participar de ações de prevenção ao desmatamento e de reflorestamento. Esse tipo de incentivo já existe nas áreas de saúde, assistência social, etc. A diminuição de custo de tratamento de água, ou o aumento de polinizadores úteis à agricultura providos por sistemas mais preservados, deveria ser contabilizada para PSA e como benefícios fiscais para os municípios que respondam por esses serviços.

## **2 – Agricultura e pecuária**

Setor pujante da economia brasileira, responsável inclusive por mais de 20% da matriz energética (combustíveis líquidos e sólidos e bioeletricidade), possui considerável potencial de mitigação e está exposto a grandes desafios de adaptação e gestão de riscos, em função da própria mudança do clima que irá afetá-lo fortemente.

Sua maior fonte de emissão advém da fermentação entérica dos rebanhos bovinos por meio de emissões de metano (CH<sub>4</sub>). Técnicas agrícolas e remoções de vegetação associadas à agropecuária produzem emissões de CO<sub>2</sub>.

Existe um forte potencial de convergência entre as boas práticas agrícolas e pecuárias, de interesse econômico para a iniciativa privada, com a redução de emissões de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>. Isso demanda a ampliação do Plano e do Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono) mas, sobretudo, a extensão de suas técnicas à maior fonte de financiamento do setor, que é o Plano Safra.

A pecuária possui considerável potencial de redução de emissões de CH<sub>4</sub> com recuperação de pastagens degradadas e maior confinamento, ocupando menor superfície com um rebanho de corte de vida mais curta, portanto menores emissões. Esse potencial deve ser analisado em confronto com o eventual aumento quantitativo do rebanho e expansão das áreas de pastagens.

<sup>12</sup> Demanda pesquisa para o desenvolvimento de espécies de melhor potencial econômico a partir da imensa diversidade de árvores dos biomas brasileiros (estimam-se entre 15 e 16 mil diferentes espécies). Inclui um planejamento de paisagem considerando mosaicos de produção agrícola, entremeados com vegetação nativa. Numa estratégia de longo prazo, o cultivo de florestas comerciais, sempre em áreas degradadas, poderia chegar a 14 milhões de hectares até 2050 (MCTIC, 2017).



Ações propostas:

### 2.1. Introdução de técnicas de ABC no Plano Safra e ampliação do atual Programa ABC para o período 2020-2030

O Plano Safra é o grande instrumento de financiamento da agricultura e nele poderiam ser incorporados – com menos burocracia – critérios, métodos e boas práticas de ABC, como a recuperação de pastagens; a fixação biológica de nitrogênio; a integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta; o plantio direto; o tratamento de dejetos animais para compostagem; Sistemas Agroflorestais (SAFs); e plantio de florestas comerciais, todas medidas mitigadoras *no regret*.

Em relação ao Plano ABC, cabe ampliação das linhas de financiamento já existentes; o fomento do seu componente florestal; a criação de um Fundo Garantidor para financiamento naquelas regiões de registro de titularidade precário; a ampliação das disponibilidades de recursos e apoio técnico; a equalização de sua taxa de juros com a dos chamados “fundos constitucionais” nas regiões Norte e Nordeste; e uma agilização burocrática permitindo também bancos privados como agentes repassadores de financiamento. Também há possibilidade de usar criativamente a amortização da dívida agrária para promover a adoção das técnicas ABC.

As ações de mitigação da agricultura de baixo carbono incluem:

#### 2.1.1 – Recuperação de pastagens

É a medida de ABC de maior potencial mitigador. Atualmente o inventário brasileiro de GEE não inclui plenamente o seu potencial de fixação de carbono no solo.

Há uma controvérsia não resolvida a respeito de como calcular o potencial de mitigação dessa ação. As estimativas oscilam entre 49 MtC02eq, correspondendo a 15 milhões de hectares de pastagens degradadas recuperadas (SEEG, 2017) e com um potencial de 7,4 MtC02eq estimado pelo *Opções de Mitigação* em 32 milhões de hectares.

Essa diferença se dá pela não incorporação, até agora, nos inventários brasileiros de GEE da fixação de carbono no solo decorrente dessa recuperação de pastagens. É possível que a Quarta Comunicação o faça, mas há discrepâncias importantes sobre a forma de cálculo.

Aqui a hipótese adotada é a da estimativa mais conservadora com a ressalva de que esse método de cálculo poderá mudar e eventualmente consagrar um potencial de mitigação significativamente maior, no

futuro, na medida em que formas de induzir a absorção de carbono no solo serão aprimoradas, bem como a capacidade de medir sua performance.

#### 2.1.2 – Plantio direto e fertilização biológica de nitrogênio

O plantio direto e fertilização biológica de nitrogênio apresentam uma forte convergência entre mitigação de emissões de GEE e técnicas agrícolas mais produtivas. No cálculo do estudo *Opções de Mitigação*, somadas, apresentam em potencial de mitigação de 2,5 MtC02eq. Na avaliação do SEEG, 35 MtC02eq. São estimativas muito divergentes e difíceis de serem conciliadas. Aqui a hipótese adotada é uma estimativa mediana de 16,2 MtC02eq.

### 2.2. Modernização da pecuária

A questão envolvendo o potencial de mitigação na pecuária também aporta certos componentes controversos. Há consenso que o confinamento por cercamento e a melhor qualidade do pasto propiciam o abate precoce que, por sua vez, reduz as emissões entéricas de metano (CH4) dos bovinos do rebanho de corte. Nesse sentido, essa maior produtividade pode reduzir emissões, garantindo uma menor intensidade de carbono por cabeça. No entanto, um aumento do rebanho pode anular esse ganho ou mesmo produzir um aumento de emissões, no agregado.

Qual seria uma projeção realista de aumento do rebanho no Brasil? Em 2012, o rebanho de corte era estimado em 212 milhões de cabeças. O estudo *Opções de Mitigação* baseou-se nos números do Ministério da Agricultura (MAPA)<sup>13</sup> que preveem um rebanho de 313 milhões de cabeças, em 2035, uma projeção fortemente contestada e que nos últimos anos não vem apresentando indícios de confirmação. A mesma estimativa do MAPA projeta o rebanho para 348 milhões em 2050. Há, no entanto, incertezas em relação ao papel da carne bovina na alimentação, a longo prazo.

A segunda controvérsia é antiga e científica, diz respeito à correlação entre o CH4 e o C02. Há contestação à consagrada fórmula de uma tonelada de CH4 correspondendo a 28 toneladas de C02. Outra forma de cálculo indica uma proporção mais próxima de 1 para 5. No entanto, o IPCC adota a primeira metodologia de cálculo e não parece prestes a alterá-la num futuro previsível. Por esta razão, mantém-se aqui a fórmula utilizada nos nossos inventários<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Nessa avaliação há componentes civilizatórios, interesses econômicos e projeções econômicas de longo prazo divergentes. Aqui se opta por uma avaliação conservadora na projeção de crescimento do rebanho de corte que destoa da governamental.

<sup>14</sup> Essa controvérsia já ocorria nos anos 90 e não há aparentemente ambiente político para uma revisão no âmbito da UNFCCC e do IPCC, embora o questionamento seja cientificamente plausível.

Pelo estudo *Opções de Mitigação* a expansão do cercamento e do confinamento do gado afetará 10,5 milhões de cabeças, em 2030, com um potencial de mitigação, de 36,7 MtCO<sub>2</sub>eq, em 2030. O cálculo do SEEG é de 9 MtCO<sub>2</sub>eq. Aqui a hipótese mediana adotada é de **22,8 MtCO<sub>2</sub>eq**.

### 3 – Transportes e mobilidade

Para um cenário “equilibrado” de implementação da NDC, o setor de transportes/mobilidade apresenta grande potencial de mitigação, no agregado, via redução de emissões de CO<sub>2</sub> por queima de combustíveis fósseis mediante medidas de estímulo ao transporte de média e alta capacidade e desincentivo ao individual motorizado em áreas urbanas saturadas; maior uso dos modos ferroviário e aquático (navegação de cabotagem e navegação interior), reduzindo as emissões do rodoviário; maior eficiência na queima dos combustíveis fósseis; estabelecimento de metas de eficiência energética para veículos pesados; e adoção em grande escala de biocombustíveis e eletrificação, bem como fomento de zonas de baixa emissão de poluentes nas áreas centrais.

A indústria automobilística vem sinalizando uma contribuição mitigadora aquém das potencialidades em aparente descompasso com a tendência internacional por parte das matrizes das montadoras esboçada rumo à eletrificação. Isso aparentemente reflete uma intenção de reserva do mercado brasileiro para a sobrevivência dos veículos a combustível fóssil menos eficientes.

Aqui há possibilidade de alcançar benefícios significativos por meio do estabelecimento de programas nacionais de sustentabilidade em mobilidade e logística, capazes de integrar todas estas ações e estruturá-las de forma consistente com os resultados esperados.

O transporte de passageiros, coletivo e individual, pode reduzir emissões por meio de um maior uso de biocombustíveis e da eletrificação a começar pelo aproveitamento do pleno potencial dos motores *flex*, com a ampliação de sua mistura – que depende da legislação – e da redução do preço relativo do etanol. Cabe incluir os GEE no rol de poluentes atmosféricos, além de uma regulamentação mais severa das emissões de poluentes de efeito local e de particulados de efeito climático não-estufa como a fuligem (*blackcarbon*). Um “cenário equilibrado” para a NDC, que não dependa quase exclusivamente do setor de AFOLU, demandaria do Brasil um avanço resolutivo em eficiência energética, biocombustíveis automotivos e eletrificação com vistas a 2030.

No transporte de carga, a enorme dependência do país em relação ao modal rodoviário e ao óleo diesel (66% da carga), além de poluente e emissor de GEE, tornou-se um problema de segurança nacional. A ampliação significativa do transporte de carga ferroviário e aquático, a ampliação do uso de biocombustíveis e a eletrificação são ações que combinam a mitigação de emissões, de GEE e locais, com a resposta a uma gravíssima vulnerabilidade nacional.

Ações propostas:

#### 3.1. Ampliação do transporte público, da mobilidade ativa e a racionalização do transporte individual motorizado

Esse conjunto de ações de efeito direto e indireto inclui estímulos ao transporte público convencional e de média e alta capacidade (trem, metrô, VLT, BRT, etc.); estabelecimento de medidas de desestímulo ao transporte individual motorizado em áreas urbanas supersaturadas; a promoção do transporte ativo com implantação e expansão generalizada da malha cicloviária; a adoção de sistemas e aplicativos de integração intermodal; a oneração de congestionamento e restrição de estacionamento; e a oferta de conforto e segurança do pedestre com qualificação das calçadas e praças. Todas constituem medidas de “pano de fundo” que contribuem para as metas da NDC e para estratégias de médio e longo prazo com consequências positivas, imediatas, em termos de redução da poluição de efeito local com efeito positivo sobre a saúde e a qualidade de vida da população.

O potencial de mitigação dessas políticas é calculado, para 2030, em 15 MtCO<sub>2</sub>eq *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017) e em 9 MtCO<sub>2</sub>eq (SEEG, 2017). Nossa hipótese mediana seria **12 MtCO<sub>2</sub>eq**.

#### 3.2 - Otimização e diversificação dos modos de transportes de carga

Envolve a implantação dos projetos já existentes de ampliação dos modos ferroviário e aquático (navegação de cabotagem e navegação interior), a antecipação da renovação das concessões de ferrovias, a ampliação de sua malha, bem como a das plataformas logísticas multimodais e outras medidas de redução do desperdício e da ineficiência na operação de transporte/logística.

Potencial de mitigação: **3,8 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030, *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017).

### 3.3. Aumento da eficiência energética da frota a combustível fóssil e flex incluindo o transporte de carga a diesel

Maior eficiência energética dos caminhões e ônibus a diesel com adoção de padrões internacionais avançados no regime automotivo brasileiro, estabelecendo-se metas de eficiência energética progressivas; e recuperação e pavimentação de rodovias federais. Assistência ao aprimoramento profissional e ao reequipamento dos caminhoneiros autônomos para maior eficiência na operação. Melhoria da eficiência energética dos equipamentos a combustível fóssil com significativa diminuição do consumo de combustível por quilômetro rodado. Utilização do pleno potencial do componente etanol nos motores flex, hoje muito aquém em razão do preço relativamente elevado do etanol em relação à gasolina.

Mudança na taxa dos veículos no Brasil do atual modelo “por cilindrada” pela cobrança por “eficiência energética e emissão de poluentes”. Criação de linhas de financiamento dando preferência aos veículos elétricos de menor emissão de poluentes, sobretudo quando utilizados no transporte público urbano. Parcerias do setor público com montadoras e concessionárias na recompra para imediato sucateamento de veículos velhos com linhas de crédito para aquisição de veículos novos, menos emissores e poluentes.

Potencial de mitigação de **5,0 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030, *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017).

### 3.4. Expansão da frota de veículos a biocombustíveis, elétricos e híbridos

No cenário “equilibrado” para a NDC, no período até 2030, a frota automotiva a combustível fóssil continuará dominante com um importante componente de biocombustíveis<sup>15</sup> (biodiesel e etanol, anidro e hidratado) convencionais e avançados (etanol celulósico, por exemplo) e uma presença crescente do componente elétrico com desenvolvimento de infraestrutura adequada de rede elétrica. A longo prazo, as frotas de veículos tendem à eletrificação, no horizonte de uma Estratégia de Longo Prazo para emissões líquidas zero. Essa eletrificação é indicada por tendência já claramente esboçada pela indústria automobilística global e por metas já definidas por países como Noruega, França, China, Índia, Holanda e Reino Unido<sup>16</sup>. Seu rebatimento no Brasil dependerá de decisões da indústria e circunstâncias de mercado, ainda pouco claras neste momento, bem como da velocidade de implantação de uma ampla rede

<sup>15</sup> Associado à implementação de mecanismos de desenvolvimento e inovação tecnológica para eficiência energética e a uma política de precificação adequada para que não gere impactos negativos de ordem socioeconômica, especialmente em consumidores de alta vulnerabilidade,

<sup>16</sup> França, Índia, Holanda, Noruega e Reino Unido anunciaram que a venda de novos carros a gasolina e diesel será proibida a partir de 2040, 2030, 2025, 2025 e 2040, respectivamente. China planeja que os automóveis elétricos e híbridos correspondam a pelo menos 20% das vendas até 2025.

elétrica inteligente (*smart grid*) capaz de dar suporte à frota de veículos elétricos.

Cabem aqui o estímulo fiscal no âmbito federal e estadual, para a mobilidade elétrica no transporte público e da indústria nascente no país; a criação de programas de compras públicas priorizando veículos híbridos flex e elétricos nas frotas utilizadas pelo poder público, autarquias e empresas mistas; e a criação de zonas de baixa emissão nas grandes cidades visando à redução da poluição urbana.

O aprimoramento do marco regulatório já em curso com a lei do RenovaBio, em fase de regulamentação, e com mudanças no Rota 2030, novo regime automotivo brasileiro, assim como o desenvolvimento de políticas públicas complementares para gerir a transição, deve levar em conta a diversidade de possibilidades envolvendo eficiência energética, biocombustíveis e eletrificação.

Esse conjunto de ações representa potenciais de mitigação de 5,0 MtCO<sub>2</sub>eq, em 2030, *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017), e 19 MtCO<sub>2</sub>eq (SEEG, 2017). Estimativa mediana: **12 MtCO<sub>2</sub>eq**.

### 3.5. Fomento ao bioquerosene de aviação e maior eficiência no transporte aéreo

O Brasil tem a possibilidade de ser fortemente competitivo no bioquerosene de aviação. Sua produção provém de biomassas comerciais, passando por resíduos até o óleo de macaúba e outras oleaginosas. Macaúba é de grande interesse, pois combina reflorestamento econômico com sequestro de carbono (emissões negativas), com produção de biocombustível de baixa emissão em substituição ao querosene de aviação fóssil e inclusão socioeconômica.

Há também margem para mitigação por economia de combustível mediante otimização das operações aéreas e infraestrutura aeroportuária. O transporte aéreo nacional irá, inevitavelmente, aumentar suas emissões no agregado<sup>17</sup>. Essas emissões contam para as metas da NDC e demandam o estabelecimento de metas no contexto de um cenário equilibrado, coerente às especificidades e limitações do setor.

As emissões de aeronaves de bandeira brasileira nos voos internacionais também deverão aumentar de forma significativa em decorrência do aumento do número de passageiros. Essas emissões serão tratadas no âmbito do CORSIA (sigla em inglês para *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*), que estabelece, a partir de

<sup>17</sup> Projeções indicam que o Brasil é o 3º maior mercado de tráfego aéreo doméstico do mundo, com uma previsão de aumento de aproximadamente 95% no consumo de combustível dos voos internacionais partindo do Brasil de 2014 a 2050 e aproximadamente 102% entre 2014 e 2050, exclusivamente no consumo de empresa brasileiras que operam no segmento internacional. Fonte: SAC/PR - Secretaria de Aviação Civil/Presidência da República do Brasil.



2020, crescimento neutro das emissões por compensação (*offset*) ou utilização de biocombustível<sup>18</sup>, estimadas em torno de 1,5 milhão de tCO<sub>2</sub>eq, no ano de 2030.

Para um cenário mais amplo, de neutralização do crescimento de todas as emissões provenientes do querosene de aviação comercializado no Brasil a partir de 2020, garantindo, além do cumprimento dos requisitos do CORSIA, a neutralização do crescimento das emissões em âmbito doméstico, estima-se a necessidade de se evitar em torno de 8,3 a 12,4 milhões de tCO<sub>2</sub>e no ano de 2030.

O estabelecimento de uma política nacional para produção de bioquerosene, englobando pesquisa e desenvolvimento, financiamento, parcerias público-privadas, marco regulatório, infraestrutura de distribuição e logística, financiamento, além de desoneração da cadeia de valor, permitirá o desenvolvimento do transporte aéreo com baixa pegada de carbono, contribuindo para o cumprimento das metas do NDC Brasileiro.

Há um grande potencial futuro no mercado global de bioquerosene (estimado em 314 milhões de m<sup>3</sup>/ano). O Brasil dispõe, no curto prazo, de boas condições para produzir e estabelecer parcerias bilaterais para fornecimento de bioquerosene de aviação.

22

## 4 – Cidades e resíduos

Os efeitos do urbanismo modernista e de segregação de usos, do passado, permanecerão por muito tempo mantendo um padrão indutor de emissões mais altas. As cidades, no futuro, devem tender para modelos menos carbono-intensivos. Elas são o locus da maioria das emissões de GEE, mas o poder local possui instrumentos de regulação e controle sobre apenas uma parte delas: políticas públicas de mobilidade urbana, padrões de consumo de eletricidade, de materiais de construção, de tratamento de resíduos sólidos e líquidos e multiplicação de espaços verdes: parques, praças, arborização pública, telhados e fachadas.

Um “cenário equilibrado” pressupõe uma forte participação das instâncias subnacionais e, em particular, das locais, em dinâmicas que se relacionam com uma Estratégia de Longo Prazo para a qual é fundamental adotar normas urbanísticas descarbonizantes: padrões razoáveis de densidade, multiplicidade de usos, aproveitamento das infraestruturas já existentes, evitando o “espalhamento” urbano e a segregação de usos,

<sup>18</sup> A partir de 2020, as companhias brasileiras deverão neutralizar suas emissões, nos voos internacionais, que ultrapassarem o limite emitido naquele ano. Este cenário aponta preliminarmente uma necessidade de se evitar em torno de 1,5 milhão de tCO<sub>2</sub>e no ano de 2030, o que representará aproximadamente 678 mil toneladas de combustível sustentável de aviação.

espacial e social, bem como o fomento a modais e zonas de baixa emissão, promovendo pedestres, ciclistas e o transporte público urbano com baixa emissão de poluentes. Cidades com esses atributos e “inteligentes” com uso intensivo de tecnologias digitais permitem menor emissão de GEE. Sendo essas ações qualitativas, é difícil uma quantificação imediata do seu potencial mitigador.

As ações de mitigação quantitativamente mais mensuráveis são as de metano relacionadas aos resíduos cujo papel já é significativo e cujo potencial de crescimento é muito preocupante.

Ações propostas:

### 4.1. Ampliação da captação/uso do metano de lixões, aterros e de efluentes

Relaciona-se com a implementação das políticas de gestão de resíduos e do aproveitamento energético do CH<sub>4</sub> que é emitido tanto em lixões quanto em aterros sanitários, carentes de infraestrutura para reaproveitá-lo.

### 4.2. Aumento do volume de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos segregados na fonte

Uma compostagem em grande escala de resíduos de alimentos, esgotos, galhos e folhas das podas urbanas, etc. produz um composto orgânico que contribui fortemente para a fixação de carbono no solo e produz biogás que pode ser utilizado na produção de energia e nos transportes, evitando a emissão de metano.

As ações de 4.1 e 4.2, em conjunto, apresentam potencial de mitigação de **8 MtCO<sub>2</sub>eq**.

### 4.3. Degradação de metano de aterro sanitário com flare

Grande parte dos aterros sanitários e controlados não evita a emissão de CH<sub>4</sub>, cujo efeito também pode ser reduzido, com considerável potencial de mitigação, pela sua incineração em situações em que não esteja sendo reaproveitado.

Potencial de mitigação: **20,8 MtCO<sub>2</sub>eq** em 2030 (MCTIC, 2017).

23



#### 4.4 – Programa para logística reversa, redução na fonte e coleta seletiva dos resíduos

A proporção de resíduos não reciclados deve ser reduzida pela logística reversa das empresas e pela coleta seletiva, com apoio federal a programas locais e regionais. Deve estar associado a programas de Educação Ambiental de amplo alcance. As escolas dos diferentes níveis são importantes na implementação desta ação.

## 5 – Energia elétrica

O setor elétrico brasileiro é comparativamente limpo, mas o peso de seu componente hidrelétrico irá decrescer no período da NDC, e mais ainda a longo prazo. Sua contribuição na redução de emissões dos outros setores da economia é um elemento tão ou mais importante que suas próprias emissões. Este setor é um exportador líquido de redução de emissões a outros. Devido à crescente demanda por energia elétrica, inclusive para atender a descarbonização de outros setores – como, por exemplo, na eletrificação dos sistemas de mobilidade urbana, quando esta estiver disponível –, poderá não haver redução de emissões de GEE, no agregado, no período da NDC. O objetivo aqui deve ser, nesse período, a redução da sua intensidade de emissão (tCO<sub>2</sub>eq/kWh).

A expansão das renováveis no Brasil é irreversível dada a crescente competitividade econômica dessas fontes. Nesse sentido, como assegurar a geração “de base” nos horários em que a crescente produção eólica e solar não puder atender a demanda devido à intermitência de sua produção? Essa discussão não pôde ser plenamente dirimida no processo desta Proposta Inicial que, não obstante, selecionou ações que permitirão ao setor participar do esforço mitigador visando às metas da NDC (28% a 33%, de renováveis) e uma Estratégia de Longo Prazo.

A redução da geração hidrelétrica em função da menor vazão dos rios, causada pela mudança climática, e a possibilidade limitada dessa geração ser reposta por causa de limites crescentes à construção de novas hidrelétricas é uma questão a ser equacionada neste período. Os cenários todos apontam para menos água no solo do Sudeste para o Norte em todo o Brasil. Mesmo no sul do Sudeste e região Sul, onde os cenários mostram pequeno aumento das chuvas, dependendo do aumento de temperatura, a evaporação aumentada fará com que não haja significativo aumento de vazão. Os seis anos consecutivos de seca no Nordeste

(2012-2017) parecem ser uma mostra do que será o padrão normal no futuro não muito distante.

Há conflitos com respeito aos múltiplos usos da água, ainda que o marco legal priorize abastecimento humano e animal. A irrigação para produção de alimentos é importante para segurança alimentar. O potencial hidro existente (130 GW) e a rede, quase toda ela interligada, continuarão contribuindo substancialmente para fazer frente à intermitência de curto prazo de eólica e solar. Isso, mais adiante, será reforçado pelo aumento da capacidade de armazenamento e barateamento das baterias.

Ações propostas:

#### 5.1. Aumento do nível de eficiência energética na ponta do consumo

Demanda ações como a melhoria do gerenciamento energético pelo lado da demanda no setor industrial, energético, elétrico, nas edificações e na agricultura mediante programas de eficiência energética; adesão a pacotes de efficientização com base normativa e peso de certificação como a ISO 50001, utilizada por indústrias; e ampliação do LED na iluminação pública.

A eficiência energética e a geração distribuída em edificações também demandam que novos modelos de financiamento e regulamentação de estímulo alcancem todos os consumidores, inclusive residenciais, visando estimular a gestão e redução da demanda, pelo consumidor, especialmente nos horários de pico de consumo, dessa forma reduzindo a necessidade de despacho termelétrico emissor de GEE.

#### 5.2. Ampliação da geração elétrica de fontes renováveis, tanto centralizada como distribuída, no sistema interligado e em sistemas isolados, bem como da capacidade de armazenamento de energia

Isso implica estruturar condições regulatórias adequadas para a expansão das fontes renováveis (eólica, solar, pequenas centrais hidrelétricas e térmica à biomassa) na geração centralizada, distribuída e na auto-produção/cogeração, através de melhores condições de financiamento, ajustes na tributação e melhor normatização. Linhas eficazes de crédito ao produtor/consumidor do solar distribuído. Estimulo à formação

de consórcios privados de consumidores para geração, transmissão e distribuição de energia de fontes renováveis. Regulação para adequada valoração de plantas geradoras com rápida capacidade de modulação. Estratégia para a implantação nacional de rede inteligente (*smart grid*) servindo à geração distribuída e à mobilidade elétrica. Introdução e difusão das tecnologias de armazenamento de energia de grande capacidade para fazer frente à intermitência nas renováveis.

Também inclui a introdução do conceito de Sistemas Renováveis Híbridos, como, por exemplo, a Usina Eólica + Solar, a Usina Eólica + Solar + Armazenamento, entre outros, visando otimizar custos, reduzir intermitência e ampliar a participação das renováveis na expansão do parque gerador elétrico. Introdução da precificação de externalidades ambientais e sociais, positivas e negativas, para todas as fontes de geração, reconhecendo seus atributos ao sistema e à economia do país. Redução das fugas de gás natural no sistema de dutos e outras instalações.

Potencial de mitigação: 33,2 MtCO<sub>2</sub>eq *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017) e 61 MtCO<sub>2</sub>eq (SEEG, 2017), em 2030. Hipótese mediana: 47,1 MtCO<sub>2</sub>eq.

### 5.3. Repotenciação de hidrelétricas

26 Isso implica uma regulação específica para a remuneração da repotenciação e da geração de ponta, a melhoria do seu rendimento, da capacidade de geração na ponta e da prevenção de inundações, e a concepção de novos projetos necessariamente em condições socioambientais aceitáveis, com ampla comunicação e concertação com a sociedade e as comunidades locais. Também, quando adequada, a instalação do bombeamento para funcionamento reversível, ampliando a capacidade de estocagem.

Potencial de mitigação: 2,9 MtCO<sub>2</sub>eq em 2030 (MCTIC, 2017).

### 5.4. Expansão de energias renováveis em localidades isoladas

Depende de uma regulação adequada para substituição de geradores a diesel por fontes renováveis em localidades isoladas. Atualmente há cerca de 250 sistemas isolados no Brasil, concentrados em sua maioria na região Norte, com uma diversidade muito grande de condições de suprimento energético, na sua grande maioria cerca de 95%, baseadas em geração termelétrica a óleo diesel.

A recente queda de custos de equipamentos de geração renovável, especialmente da fonte solar fotovoltaica, e de soluções de armazenamento leva a esperar uma maior penetração dessas tecnologias nos sistemas isolados, reduzindo o consumo de diesel. Isso inclui soluções híbridas, conciliando geradores termelétricos convencionais e fontes renováveis (inclusive biomassa e biogás), o que concilia baixo consumo de combustíveis fósseis, menor custo e segurança do suprimento de energia elétrica nos sistemas isolados.

Caso esse consumo termelétrico de óleo diesel e combustível venha a ser integralmente substituído por fontes renováveis de energia, o potencial de mitigação resultante em 2030 seria de 3,95 MtCO<sub>2</sub>eq (potencial calculado pela EPE), utilizando os fatores de emissão fornecidos pelo IPCC. Há forte resistência de interesses locais e regionais ligados ao comércio e distribuição do combustível a soluções renováveis que os ameaçam. Por essa razão, nossa estimativa mediana aqui seria de 2 MtCO<sub>2</sub>eq.

## 6 – Indústria

27 A eficiência energética aparece claramente como a linha de ação central e demanda uma política industrial bem focada. Os setores carbono-intensivos, siderurgia, cimento, concreto e química, vivem situações diferenciadas. Sua intensidade de carbono é inferior à média internacional. No setor químico, em particular, são muitas as oportunidades de substituição de matérias-primas provenientes de fontes fósseis (petroquímica) por derivadas de fontes renováveis, processadas em biorrefinarias utilizando biocombustíveis líquidos, para aplicação na química verde (alcoolquímica, sucroquímica, óleoquímica vegetal), e indústrias de bioprodutos e biomateriais diversos. Demanda também a manutenção de padrões de qualidade do gás natural utilizado pela indústria química.

Comum a toda indústria é o fato da descarbonização ser potencialmente aliada da competitividade internacional, no médio prazo, podendo, no entanto, gerar desafios e dificuldades que devem ser levadas em conta. A implementação da NDC na indústria deverá considerar essa diferenciação. No período da NDC, a medida de intensidade de carbono deve expressar as suas metas setoriais, o que facilita às empresas se beneficiarem dos mercados de carbono.

## 6.1. Medidas de eficiência energética e de processos

### 6.1.1 - Eficientização do aproveitamento de vapor, calor, resíduos e efluentes

Abrange medidas de aproveitamento de calor e vapor em diferentes segmentos, como a indústria siderúrgica, química e de petróleo, assim como de valorização energética de resíduos e efluentes industriais (transformação de passivos ambientais em insumos de produção), particularmente em sistemas eficientes de cogeração de calor e eletricidade.

Potencial de mitigação, de **42,9 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030, (MCTIC, 2017).

### 6.1.2 - Troca de combustíveis sólidos e insumos

Recuperação e acondicionamento de CSR (Combustível Sólido Recuperado). Trocas de combustíveis e alguns insumos nas indústrias de cimento e siderurgia, como a substituição do cliquer por escória siderúrgica. As novas tecnologias de redução de emissões de GEE nos setores industriais citados ainda são incipientes. Em alguns casos, há necessidade de estabelecimento de atos legais e infralegais, que podem quebrar barreiras e impulsionar o uso de combustíveis alternativos. Um exemplo é o necessário alinhamento entre as políticas climáticas, energéticas e de resíduos.

Desenvolvimento de novas plantas pensadas para uso de combustíveis mais eficientes e menos poluentes. Deve levar em conta a necessidade de mercado e a viabilidade econômico-financeira. A realização de investimentos em novas tecnologias para redução de emissões de GEE no setor industrial precisa levar em consideração planejamentos distintos para plantas novas e outras com maior tempo de operação, bem como incentivo e regulação para adequação das plantas em funcionamento a novos regimes de uso de combustíveis.

Potencial de mitigação de **7,3 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030 (SEEG, 2017).

### 6.1.3 – Redução do flare e instalação de unidades de recuperação de vapor

Redução do sistema de flare, utilizado para reduzir o risco de explosões, que queima o excesso de gás natural dos processos industriais. O flare pode ser um desperdício de energia, libera CO<sub>2</sub> com a queima do gás. Instalação de unidades de recuperação de vapor para evitar o desperdício, recuperar economicamente o produto e eliminar as emissões

resultantes da queima.

Potencial de mitigação de **22,3 MtCO<sub>2</sub>eq**, em 2030 (MCTIC, 2017).

## 6.2. Disponibilização de linhas de crédito de acesso a projetos de eficiência energética

Linhas de crédito específicas devem ser disponibilizadas para projetos de eficiência energética na indústria que reduzam emissões de GEE. As PMEs têm especial dificuldade em financiar maior eficiência energética e precisam de um apoio específico com linhas de crédito voltadas a elas com o objetivo de buscar desenvolvimento tecnológico e sistemas mais eficientes de produção, menos carbono-intensivos e menos poluentes.

## 7 – Instrumentos econômicos

Uma grande questão para a descarbonização no âmbito global é a do seu financiamento, tanto na mitigação quanto na adaptação, que está muito longe de ser equacionado. No Brasil, isso torna-se ainda mais grave pela forte restrição ao gasto público nos próximos anos, decorrente da emenda constitucional 95. Torna-se crucial o estabelecimento de mecanismos novos de financiamento da descarbonização.

É necessário compatibilizar os processos de planejamento da economia (PPA e Longo Prazo) e orçamentário (LDO) com os compromissos do Acordo de Paris (e com os objetivos do desenvolvimento sustentável – ODS), possibilitando a transição para uma economia de baixo carbono e uma bioeconomia moderna. A ativação de mercados de créditos de carbono ou de reduções de emissões, entretanto, requer prévio estabelecimento de metas setoriais, para a NDC brasileira e a estruturação de um sistema de MRV: Monitoramento, Relato e Verificação da sua implementação.

Isso inclui formas de precificação das reduções de emissão de GEE; reativação e a criação de novos mercados nacionais e subnacionais de reduções de emissões; preços de reduções de emissões formados em mercados organizados; e desenvolvimento de uma variada gama de ativos e de derivativos que permitam operações estruturadas de financiamento a novos projetos descarbonizantes, bem como a emissão de *greenbonds* e o estabelecimento de fundos garantidores.



Ações propostas:

### 7.1. O estabelecimento de metas setoriais de mitigação, reativação do mercado brasileiro e estabelecimento de um sistema confiável de MRV (monitoramento, verificação e registro de emissões de GEE)

O Brasil definiu em sua NDC metas ao largo da economia (*economywide*) que se traduzem em limites de emissão de 1.3 Gt e 1,2 Gt, em 2025 e 2030. É fundamental que essas metas, ao serem detalhadas no âmbito setorial, também sejam expressas através de parâmetros de intensidade de carbono com fixação de coeficientes técnicos de emissão, nos setores onde couber. Esse critério de distribuição setorial de metas permite viabilizar mercado doméstico de reduções de emissões. As metas nacionais, ao largo da economia, assinadas na NDC, precisam ser agora expressas, setorialmente, no agregado e/ou em termos de reduções percentuais dos diversos Coeficientes Técnicos de Emissão, nos setores de energia e indústria.

A distribuição setorial das metas através da fixação dos diversos coeficientes técnicos de emissão (também conhecidas como “Metas de Intensidade”) permitiria reativar, com as devidas adaptações, o Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões – MBRE – que funcionou, durante a vigência do Protocolo de Quioto, na BM&F Bovespa, onde foi implantado segundo projeto desenvolvido pela Fundação Getulio Vargas, a pedido do Ministério da Indústria e Comércio. Sem isso, a oferta de créditos de carbono não encontrará demanda para além do chamado “mercado voluntário”.

O Fórum Brasileiro de Mudança do Clima deve assumir como tarefas subsequentes a formulação e a realização de um processo de diálogo plural para o estabelecimento dessas metas setoriais resultantes da NDC e do sistema de MRV para monitorar, verificar e reportá-los.

### 7.2. Critérios descarbonizantes na tributação

O critério da descarbonização deve ser incorporado a qualquer discussão estrutural de uma futura reforma tributária no Brasil. Isso é vital para uma Estratégia de Longo Prazo, de carbono líquido zero, na segunda metade do século e certamente contribuirá para facilitar a implementação da NDC.

A revisão de alíquotas de diversos tributos e um cronograma para a gradual desativação de subsídios nos setores carbono-intensivos, seguindo uma tendência internacional, são fortemente recomendados.

#### 7.2.1. Curto prazo: aperfeiçoamento da CIDE

No curto prazo, recomenda-se adaptar a CIDE. Suas mudanças iniciais seriam de melhor conceituação e direcionamento com um adicional mínimo, simbólico. Passaria a denominar-se “CIDE-Carbono” e tributar por um critério de intensidade de carbono mediado por uma compensação de seu eventual impacto social e pela neutralidade fiscal.

Em termos de destinação da sua arrecadação, deve ser priorizado o transporte público e de carga de baixo carbono. Eventuais aumentos de carga tributária devem ser compensados por reduções no PIS/Confins e com medidas de compensação social, no caso de combustíveis fósseis que possam vir a gerar efeitos sociais adversos, como no caso do diesel. Tais medidas foram avaliadas nos já mencionados estudos.

#### 7.2.2. Estudos técnicos para revisão geral de alíquotas de tributos incorporando critério de descarbonização

Recomendam-se estudos técnicos para uma revisão geral de alíquotas de outros tributos (federais, estaduais e municipais) à luz de um critério de descarbonização. Não há, neste momento, estudos aptos a propor essas alterações de alíquotas. São urgentes e devem ser realizados sob a responsabilidade do Ministério da Fazenda. Tais medidas dependerão também de um processo de concertação política.

#### 7.2.3. Médio prazo: uma taxa de carbono incorporada ao sistema tributário nacional

O eventual estabelecimento futuro de uma taxa de carbono deve se dar no bojo de uma reforma tributária mais abrangente. Há um estudo em elaboração no *Partnership for Market Readiness - PMR*, orientado pelo Ministério da Fazenda, a ser concluído em 2019 e submetido a um processo de avaliação técnica e concertação política.

Nos cenários de potencial de mitigação para cumprir as metas de 2030, o estudo *Opções de Mitigação* prevê uma taxa de US\$ 10 por tonelada emitida de CO<sub>2</sub>. O IES Brasil avaliou taxas de US\$ 20 e US\$ 100. É aconselhável adotar-se um patamar inicial baixo, de preferência com neutralidade fiscal e com a adoção da intensidade de carbono como um critério de aumento ou redução da tributação.



#### 7.2.4. Estudo técnico para uma revisão de subsídios à luz de uma estratégia de longo prazo de descarbonização

Ainda não há estudos técnicos governamentais que considerem a intensidade de carbono como critério para a concessão e manutenção de subsídios. O PMR e o Ministério da Fazenda possuem um levantamento geral de subsídios em toda a economia brasileira que chegam a, aproximadamente, R\$ 300 bi. Porém, falta um estudo específico sobre subsídios à luz de sua intensidade de carbono.

Recomenda-se com urgência a realização desse estudo. A eliminação dos subsídios a combustíveis fósseis vem sendo recomendada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), pelo Banco Mundial e por inúmeros estudos internacionais. No entanto, ela pode resultar em situações de grande tensão social, razão pela qual precisa ser considerada num contexto mais amplo e eventualmente associada a medidas de compensação social pertinentes.

### 7.3. Avanços nas modalidades de precificação do carbono

Aproximadamente 50 empresas brasileiras já adotam preços de referência ou “sombra” (*shadowprice*) para a tonelada de carbono, seguindo uma tendência que avança em diversos países, mas que, atualmente, resulta em preços muito diferenciados, em função da falta de oportunidades de arbitragem, que decorre da inexistência de mercados organizados de reduções de emissões.

Outro aspecto da precificação do carbono é o que ficou conhecido como “Precificação Positiva”. Nesta modalidade, ao invés de se imporem multas ou taxas às atividades emissoras, remuneram-se as atividades que resultam na redução de emissão. Esta modalidade de remuneração se baseia no pressuposto de que certas atividades, geram externalidades positivas, merecendo, portanto, reconhecimento do seu valor social, econômico e ambiental por suas ações de mitigação. No Acordo de Paris, no Parágrafo 108, da Decisão, por proposta do Brasil, atribui-se um valor econômico intrínseco a esse menos-carbono.

A precificação positiva, na prática, já existe com outras denominações, como no caso das diversas modalidades de doação de recursos, como as da Noruega ao Fundo Amazônia na proporção da redução do desmatamento que é facilmente conversível, comparável e expressa em menos-carbono.

A “Precificação Positiva” pode ser aplicada no âmbito internacional, nacional, estadual e local, sempre que haja possibilidade de se monitorar, verificar e registrar os resultados, bem como pode também auxiliar na estruturação de financiamentos de projetos ou no custeio de políticas públicas. Suas diversas aplicações dependeriam do estabelecimento de fundos e de novos instrumentos financeiros e de garantias. No âmbito nacional, a precificação positiva pode gerar mecanismos específicos, num primeiro momento, baseado em legislação federal e estadual atinente ao PSA. Nesse caso, um dos serviços ambientais a ser remunerado é precisamente a ação mitigadora, o menos-carbono.

#### 7.3.1. Articulação de Fundos Garantidores assentados no valor do menos-carbono

A curto prazo, no âmbito internacional, o governo brasileiro deve apoiar o estabelecimento de um sistema de garantias para os financiamentos de projetos que contribuam para a redução de emissões. Atualmente, essas iniciativas dependem quase exclusivamente de um “clube climático” de governos que, conjuntamente com bancos centrais, bancos de desenvolvimento e agências multilaterais, ofereçam garantias ao financiamento de investimentos a juros e condições mais favoráveis no mercado financeiro internacional.

Esta, na verdade, seria mais uma forma inicial de aplicar o reconhecimento do valor econômico do menos-carbono nas condições de financiamento às atividades de mitigação. O estabelecimento de um fundo assim, que possa ser operado por organismos já existentes, poderia ser uma condição do Brasil para adoção de metas mais ambiciosas no primeiro ciclo de revisão da NDC.

Vale ressaltar que o funcionamento dos mercados de reduções de emissões, na medida em que permitam o surgimento de operações a termo e de opções de compra e venda de créditos de carbono, será um fator favorável à redução do custo de garantias e para a redução do risco dos ativos financeiros que virem a ser utilizados na construção de operações estruturadas de financiamentos de novos projetos descarbonizantes.

### III. Cenários e estimativas

Os cenários tomados como base, tanto no documento *Opções de Mitigação* (MCTIC, 2017), quanto no documento *Cenários de Mitigação* (FBMC-COPPE), pressupõem um cumprimento consistente das atuais políticas governamentais e dos planos de expansão setorial. As projeções de emissões líquidas para 2030 nesses cenários são de, respectivamente, 1,46 GtCO<sub>2</sub>eq e 1,66 GtCO<sub>2</sub>eq. Uma média entre esses dois cenários de referência nos daria 1,56 GtCO<sub>2</sub>eq. Essas projeções eram perfeitamente plausíveis, quando da realização dos referidos estudos, mas a situação do país evoluiu, desde então, por efeito de uma série de situações econômicas, políticas, sociais e institucionais. É necessário considerar que há uma forte probabilidade de que essas políticas governamentais, cuja implementação fundamenta ambos os cenários de referência, possam estar sendo implementadas bastante aquém do previsto.

Em 2016, um ano de brutal recessão e conseqüentemente de queda nas emissões por queima de combustíveis fósseis – o que não projeta uma tendência futura com uma retomada da economia –, as emissões líquidas brasileiras estimadas pelo SEEG foram de 1,74 GtCO<sub>2</sub>eq. Isso ilustra claramente o risco acima mencionado, caso o Brasil não volte a uma trajetória de forte redução das emissões por AFOLU, não avance em setores como agropecuária, transportes e mobilidade e não reduza, pelo menos, a intensidade de carbono nos demais setores.

Adota-se aqui uma hipótese de “linha de referência” menos otimista do que os cenários de referência dos mencionados estudos. Aplica-se sobre essa nova linha de referência aqueles diversos potenciais de mitigação, identificados nas ações visando ao cumprimento da meta da NDC esboçada para 2030 acima expostas.

Para simular essa nova linha de referência que denominamos de “relativo descaso”, LBRD, partimos das estimativas de emissões líquidas de GEE do SEEG para o ano de 2016. São os dados de emissões brasileiras mais recentes disponíveis no momento em que esta Proposta Inicial é concluída<sup>19</sup>.

A partir dessas emissões líquidas de 2016, estimamos o montante de emissões, com certos ajustes<sup>20</sup>, para 2030, configurando essa uma nova linha de referência (LBRD) que estimamos mais realista, em **1,84 GtCO<sub>2</sub>eq**.

<sup>19</sup> [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission)

<sup>20</sup> Simulou-se aqui uma linha de base de “relativo descaso” (LBRD) que parece refletir melhor a realidade atual. Tomaram-se como base as emissões líquidas de 2016 com certos ajustes. As de AFOLU, de 638 MtCO<sub>2</sub>eq, foram mantidas como hipótese para 2030. As somas das emissões de energia, envolvendo queima de combustível fóssil nas áreas de transportes/mobilidade e geração de energia, partem daquelas verificadas, em 2016, projetando-se sobre elas um aumento médio do PIB de 2,5% ao ano, entre 2018 e 2030, o que resultaria em 573 MtCO<sub>2</sub>eq. Desse total são deduzidos 10%, correspondendo a uma projeção (bastante conservadora) da redução na intensidade de carbono, por ponto percentual do PIB, na soma desses setores até 2030. Isso dá, aproximadamente, 515 MtCO<sub>2</sub>eq. As emissões de agropecuária, de resíduos e de processos industriais são mantidas no mesmo patamar de 2016 e somam 687 MtCO<sub>2</sub>eq. Essa “Linha de Base de Relativo Descaso” (LBRD) é, portanto, de, aproximadamente, 1,84 GtCo<sub>2</sub>eq.

O nosso primeiro cenário para a implementação da NDC, em 2030, é o **Cenário Equilibrado** (CE), que resulta na subtração da soma daquelas hipóteses de mitigação consideradas no conjunto de ações propostas, **642,9 MtCO<sub>2</sub>eq**, dessa nova linha de referência (LBRD) de **1,84 GtCO<sub>2</sub> eq**.

O resultado cumpriria a meta da NDC de 1,2 GtCO<sub>2</sub>eq, para aquele ano, chegando a **1.19 GtCo<sub>2</sub>eq**. Esse resultado do **Cenário Equilibrado** (CE) é também aquele mais compatível com uma estratégia de longo prazo na medida em que já incorpore a redução das emissões de CO<sub>2</sub> por queima de combustível fóssil e de metano dos rebanhos de corte.

Um segundo cenário considerado é o “**Cenário AFOLU**” (CA), no qual o Brasil não conseguiria, até 2030, reduzir suas emissões agregadas por queima de combustíveis fósseis, mantendo conforme estão dentro das projetadas na LBRD.

Uma eventual redução na intensidade de carbono seria compensada pelo aumento da frota fóssil. A mitigação de GEE, no agregado, ficaria a cargo, unicamente, da redução do desmatamento ilegal, reflorestamento e daquelas ações *no regret*, na agricultura e pecuária. Isso somaria 435,3 MtCO<sub>2</sub>eq.

Subtraído da linha da LBRD, resultaria em emissões de 1.4 GtCO<sub>2</sub>eq, em 2030, que não atingiriam a meta esboçada pelo Brasil na sua NDC. A solução, nesse caso, seria aumentar aquele percentual relacionado à redução do desmatamento ilegal e legal de 60% para 95% do seu potencial pleno estimado. Nesse caso, no **Cenário AFOLU** (CA) mediante uma redução de aproximadamente 644 GtCO<sub>2</sub>eq, obtida na redução do desmatamento ilegal e legal, chegaríamos a **1.19 GtCO<sub>2</sub>eq**, no ano 2030.

É evidente que essas estimativas estão sujeitas a grande cautela. Nossa hipótese de percentual de redução de intensidade de carbono por ponto percentual do PIB para essa LBRD pode estar subestimado – é comparativamente baixo em relação ao da Índia, por exemplo, que já é considerada pouco ambiciosa. Por outro lado, a projeção do PIB pode estar sendo subestimada, se o crescimento da economia for mais vigoroso. De outra parte, em relação a várias ações, optamos pelos cálculos de potencial de mitigação e cenários mais conservadores. Os números aqui expostos, portanto, constituem apenas exercício referencial, porque é praticamente impossível fazer projeções mais precisas e incontestáveis com o grau de conhecimento e os meios dos quais dispõe o FBMC neste momento.

Nossa avaliação geral, qualitativa, no entanto, é inequívoca: pelos atuais parâmetros do IPCC, uma ausência da redução, no agregado, das emissões por queima de combustíveis fósseis, obriga um esforço

adicional no setor de AFOLU e pode apresentar dificuldades, sobretudo no atual contexto de forte contenção do gasto público. O Cenário AFOLU (CA) também é bem menos compatível em relação a uma estratégia de longo prazo de descarbonização que o Cenário Equilibrado (CE).

O CA depende muito da forte redução do desmatamento ilegal, algo nada trivial, se considerarmos as consequências da Emenda Constitucional 95 sobre as despesas públicas e como isso afeta o setor ambiental, o enfraquecimento da estrutura do Ibama e do ICMBio notadamente, em termos de efetivo, a deficiência de fiscalização nos estados, o desafio cada vez maior do crime organizado/grileiros na região, o perfil futuro de desmatamento, numa multiplicidade de áreas menores, e certas tentativas políticas em curso para enfraquecer a atual legislação ambiental e travar as ações dos órgãos ambientais.

Finalmente, cabe frisar que as projeções de potencial de mitigação do estudo *Opções de Mitigação* para 2030 consideram uma precificação do carbono em US\$ 10 a tonelada, quer mediante uma taxa, quer mediante metas setoriais que induzam a precificação neste nível dentro do mercado brasileiro de carbono. Tanto este estudo como o *IES Brasil* analisaram efeitos econômicos e sociais da precificação/taxação de carbono e verificaram que, nos patamares analisados, isso não afetaria significativamente o crescimento da economia, podendo, inclusive, trazer consequências sociais benéficas, dependendo de como o resultado de arrecadação e as compensações fossem distribuídas.

Não foi possível fazer aqui a estimativa de custos global e por ação da NDC. Os estudos em questão, ao fazê-lo, se basearam em cenários de investimentos públicos anteriores relacionados com dotações orçamentárias e possibilidades de financiamento que podem ter se alterado profundamente a partir da crise de 2015 e todas suas consequências.

## IV. Adaptação

As sociedades se desenvolvem com determinada capacidade de resistir a variações das condições climáticas. Independentemente do aquecimento global e das mudanças do clima, muitos países já se defrontam com um déficit de capacidade de lidar com eventos climáticos extremos. Até porque a maior frequência e intensidade dos extremos climáticos pode, muitas vezes, ser atribuída ao aquecimento global que o planeta já vem experimentando. Evidentemente, não se pode falar em adaptação às mudanças do clima futuro sem que este déficit de capacidade presente seja superado. Assim, a adaptação às mudanças climáticas envolve primeiramente criar capacidade de defesa e resposta às condições climáticas presentes – resiliência.

Isso inclui a manutenção de infraestruturas em boas condições de operação (energia, transportes, comunicações, prevenção de desastres naturais, silos de armazenagem, abastecimento de água, saneamento, etc.), conservação de mananciais hídricos, proteção dos ecossistemas, bons sistemas de saúde para a população, gestão de riscos, etc. Observa-se que medidas de adaptação às mudanças do clima são medidas usuais de desenvolvimento e de proteção do capital natural, humano e das infraestruturas físicas. Medidas de adaptação a futuras condições mais severas do clima devem ser implementadas gradualmente.

Na infraestrutura, há obras com ciclos de vida de mais de 100 anos, como uma ponte. Projetando-se que a vazão do rio pode atingir novos extremos ao longo das próximas décadas, o aumento da resiliência desta infraestrutura deve ser feita agora ou espera-se uma enxurrada ameaçar sua segurança? Já para infraestrutura de produtos agrícolas (e.g., silos), o tempo de vida dos projetos é menor e podem-se construir tais adaptações mais próximas do momento em que as mudanças climáticas tornam uma região apropriada para novos tipos de culturas.

A adaptação às projetadas mudanças do clima é um componente crítico dos compromissos brasileiros assumidos no Acordo de Paris. Na sua NDC, o governo brasileiro enfatizou que constituem itens fundamentais para políticas de adaptação: (1) áreas de risco, (2) habitação, (3) infraestrutura básica, especialmente nas áreas de saúde, saneamento e transportes.



A visão brasileira para ações de adaptação compreende integrar, na medida do possível, a gestão de vulnerabilidades e riscos climáticos às políticas e estratégias públicas, assim como ampliar a coerência das estratégias de desenvolvimento nacional e locais com medidas de adaptação, por meio do PNA – o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, instituído em 10 de maio de 2016, que tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade e gerir os riscos associados à mudança do clima.

Os riscos das mudanças afetarão a produção de alimentos, principalmente, e a agricultura familiar em dimensões que vão além de impactos sobre as infraestruturas. Na urbanização já se assinalam mudanças climáticas, predominantemente de origem na urbanização (“ilhas urbanas de calor”), que já se tornaram permanentes. As políticas e práticas nas grandes cidades que já sofrem com tais mudanças têm sido sistematicamente objeto de ações reativas e não preventivas.

A adaptação climática ainda não permeia minimamente a cultura dos principais setores que serão afetados pelas mudanças do clima no Brasil. Exceto, talvez, o agronegócio, principalmente a agropecuária de grande escala – setor mais imediatamente afetado pelo clima e ao mesmo tempo o setor mais competitivo do país. Outros setores e temas-chave do país, notadamente de infraestrutura – como energia, recursos hídricos, saneamento, desenvolvimento urbano, zonas costeiras, desastres naturais, e outros não somente relacionados à infraestrutura como biodiversidade, desenvolvimento da região semiárida do Nordeste, saúde, agricultura familiar, não têm explicitado suficiente atenção ou obtido suficientes recursos para lidar com o tema Adaptação. O melhor exemplo é o fato de o planejamento do PPI (Programa Avançar Parcerias) ainda não prever a adaptação que precisa ser imediatamente revista.

A CT 10 Adaptação do FBMC definiu como seu enfoque principal a infraestrutura e a avaliação das medidas de mitigação definidas pelas demais CTs sob as lentes da gestão de risco climático. Além das questões de adaptação setoriais – migração de culturas, novas sementes, planos de alerta de desastres naturais, requalificação das infraestruturas urbanas, litorâneas e ribeirinhas, etc., será necessário tratar da saúde, segurança alimentar, proteção da biodiversidade e sistemas de monitoramento de impactos em escala nacional e internacional.

A CT 10 identificou:

## Medidas transversais de adaptação

### 8.1 – Ações transversais

8.1.1 – Incorporação de critérios de adaptação ao PPI onde se concentra o essencial das possibilidades atuais de investimento em novas infraestruturas.

8.1.2 – Avaliação e quantificação dos riscos e vulnerabilidades em todos os setores, o que demanda o *downscaling* de ao menos 10 GCMs (modelos climáticos globais). Devemos considerar também que os cenários de mudanças climáticas são apenas um dos elementos em avaliação de riscos. Há toda uma questão de valores e percepção de risco que necessita abordagens específicas.

8.1.3 – Planejamento específico, no âmbito federal, de apoio para cidades e municípios prepararem mapas de vulnerabilidade, avaliações de riscos e planos de adaptação.

8.1.4 – Transversalização da adaptação climática no planejamento setorial e apoio aos governos estaduais e municipais para o mesmo fim.

8.1.5 – Implementação do PNA, definindo metas setoriais com o uso de indicadores, identificação de fontes de financiamento e priorização de ações a nível setorial e regional.

8.1.6 – Estabelecimento de modelo de governança operacional do PNA, definindo responsabilidades, ações, fluxos de tomada de decisão, indicadores e a maneira como o PNA deve articular com as políticas setoriais de cada nível de governo.

8.1.7 – Desenvolvimento de estudos que avaliem os custos de adaptação ao longo do tempo e identificação de mecanismos de financiamento, para compartilhar de forma equitativa esses custos.

8.1.8 – Desenvolvimento de Programas de Gestão e Educação Ambiental para a Redução de Emissão de Efeito Estufa para as medidas setoriais de adaptação, a serem elaborados e implementados em parceria com as universidades públicas, considerando as peculiaridades locais.



## Medidas setoriais de adaptação

### 8.2 – Energia e indústria

**8.2.1** – Avaliação das disponibilidades hídricas futuras dos principais rios e reservatórios, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, para o planejamento e a produção futuros nos setores elétrico e industrial.

**8.2.2** – Avaliação do aumento de demanda de energia elétrica decorrente do aumento da necessidade de refrigeração para minimizar impactos de ondas de calor e o aquecimento global. Nesse aspecto, as energias renováveis distribuídas também são meios de adaptação a essa demanda aumentada, bem como fomento dos veículos elétricos como instrumento de redução do consumo na ponta (retirando as casas da rede no horário de pico).

**8.2.3** – Identificação de novas parcerias com o setor industrial para fazer frente a demandas por novas infraestruturas ou adaptação das existentes às mudanças climáticas.

**8.2.4** – Capacitação, padronização e disseminação dos conceitos envolvidos em adaptação às mudanças climáticas para a cadeia global de valor da indústria e agentes financeiros.

**8.2.5** – Estabelecimento de novos padrões para infraestrutura dos sistemas de transmissão de energia elétrica resilientes aos extremos climáticos (extremos de ventos, chuvas, descargas elétricas, etc.).

### 8.3 - Florestas e biodiversidade

**8.3.1** – Quantificação dos riscos de perda de biodiversidade brasileira e desenho de estratégias de adaptação com avaliação do risco de acelerada extinção de espécies e análise de sua viabilidade. Esta é uma das mais difíceis áreas na ciência da adaptação e aponta para seus limites absolutos.

## 8.4 - Agricultura e pecuária

**8.4.1** – Pesquisa genética para adaptação de espécies agrícolas às condições climáticas extremas projetadas para os diversos biomas brasileiros.

**8.4.2** – Análises de demanda de irrigação como medida adaptativa, principalmente nas bacias que já se defrontam com escassez hídrica, e proposição de tecnologias mais eficientes para irrigação.

**8.4.3** – Apoio ao trabalho da Embrapa e de empresas e institutos estaduais de pesquisa agrícola de mapeamento de risco climático e proposta de novos zoneamentos agrícolas frente a diferentes cenários climáticos.

**8.4.4** – Informação e definição de estratégias de apoio a pequenos produtores para se adaptarem às mudanças do clima.

**8.4.5** – Definição do papel dos Planos ABC e de restauração florestal também à luz da adaptação da agropecuária brasileira às mudanças climáticas.

## 8.5 - Transporte e logística

**8.5.1** – Análise de vulnerabilidade das principais rodovias pavimentadas e não pavimentadas frente aos eventos climáticos extremos projetados, principalmente chuvas intensas e ondas de calor.

**8.5.2** – Análise de vulnerabilidade dos principais portos frente às projeções de elevação dos níveis do mar e dela conjugada com enchentes, ressacas e outras condições locais.

**8.5.3** – Análise de vulnerabilidade das principais hidrovias frente aos eventos climáticos extremos projetados, principalmente chuvas intensas e estiagens prolongadas.

**8.5.4** – Análise de vulnerabilidade do transporte aéreo.

**8.5.5** – Análise de vulnerabilidade dos sistemas de tecnologia da informação e comunicações.

## 8.6 - Cidades e resíduos

**8.6.1** – Capacitação dos estados e municípios na gestão de riscos climáticos, preparação de análises de vulnerabilidade e preparação de planos de adaptação.

**8.6.2** – Urbanização de favelas e de áreas urbanas mais pobres, com construção de infraestruturas e serviços, incluindo sistemas de alerta de desastres naturais em áreas de risco, principalmente encostas e baixadas.

**8.6.3** – Proteção de estruturas próximas a áreas sujeitas a deslizamentos de terras e recuperação de vegetação nativa para estabilizar solos e prevenir enchentes, com recuperação de matas ciliares, e protegendo o abastecimento de água, incluindo sua qualidade e a redução da erosão e sedimentação.

**8.6.4** – Implantação e melhoria de sistemas de alerta de desastres naturais deflagrados por eventos climáticos extremos junto às Defesas Civis.

**8.6.5** – Iniciativas verdes de sustentabilidade – prédios verdes/inteligentes, reúso de água, captação de águas de chuva, melhoria/expansão dos principais troncos de drenagem urbana, pavimentos permeáveis, etc.

**8.6.6** – Arborização e implantação de aspersores nas regiões urbanas mais quentes.

**8.6.7** – Desenvolvimento de marco legal para uso das zonas costeiras levando em conta aumento do nível do mar.

**8.6.8** – Fomento de zonas de baixa emissão nas regiões das cidades, em função do aumento da concentração de poluentes com o menor regime de chuvas.

## 8.7 - Águas

**8.7.1** – Os planos de bacias hidrográficas e a gestão dos recursos hídricos nesses territórios devem incorporar projeções de impactos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade hídrica e demanda por usos, inclusive na tomada de decisão sobre a alocação de água.

**8.7.2** – Os setores de abastecimento de água e de irrigação devem incorporar projeções de impactos sobre o escoamento no seu planejamento, projetando possíveis aumentos de conflitos com outros setores, como geração hidrelétrica e uso industrial, nas bacias com projeções de diminuição de oferta de água.

**8.7.3** – Regiões costeiras e de lagoas, principalmente com maior densidade populacional, devem antecipar variações de níveis desses corpos d'água e possíveis impactos locais, que podem ser severos.

**8.7.4** – A gestão dos reservatórios e barragens deve incorporar projeções de variações hidrológicas decorrentes das mudanças do clima, tanto em ações na esfera federal (ANA) e estadual (Órgãos Gestores de Recursos Hídricos), quanto na atuação dos Comitês de Bacia, considerando vulnerabilidades e impactos para os principais usuários.

**8.7.5** – A eficiência do uso da água deve ser promovida por meio de iniciativas como redução de desperdícios e perdas nos sistemas de abastecimento (captação e distribuição), reciclagem de águas residuais e captação e uso de águas de chuva, entre outros.

**8.7.6** – A resiliência às variações climáticas deve ser impulsionada com uso de medidas com altos cobenefícios, como conservação e recuperação de corpos d'água, conservação de solos, manutenção de corredores ecológicos, restauração de APPs, etc.

**8.7.7** – O aumento do grau de incerteza do comportamento hidrológico nas bacias hidrográficas brasileiras deve ser incorporado aos instrumentos de gestão de recursos hídricos, para que se tornem mais flexíveis e resilientes.

**8.7.8** – Novos arranjos e ferramentas de gestão dos recursos hídricos, mais ágeis e adequados a eventos hidrológicos extremos, devem ser estimulados.

## **8.8 – Saúde**

**8.8.1** – Preparação dos hospitais e centros de saúde para o atendimento de problemas decorrentes de ondas de calor, principalmente para idosos e infantes.

**8.8.2** – Estabelecimento do risco de ondas de calor à saúde e estratégias de redução de risco.

**8.8.3** – Adaptação dos sistemas de saúde para a realidade da mudança de padrão dos vetores de epidemias, inclusive no terreno preventivo das vacinas.

**8.8.4** – Delimitação de áreas urbanas do país que poderão atingir condições climáticas fatais para o ser humano até o fim do século para diversos cenários de mudanças climáticas.

**8.8.5** – Medidas de adaptação relativas à segurança alimentar e dietas compatíveis com variados cenários e contingências.

## Estimativas de emissões brasileiras de gases efeito estufa (GEE), em 2016 (último ano disponível)

fonte: SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa.

### 1 - Emissões Brutas 2016, em ton. Co2 eq.

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Energia                  | 423.477.076          |
| Agropecuária             | 499.347.537          |
| Uso da Terra e Florestas | 1.167.484.337        |
| Processos Industriais    | 95.574.731           |
| Resíduos                 | 91.971.998           |
| <b>Total</b>             | <b>2.277.855.679</b> |

46

fonte: [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission)

### 2 - Emissões Líquidas brasileiras em 2016, em ton. Co2 eq:

(Com desconto do sequestro de carbono por florestas em unidades de conservação e terras indígenas, segundo metodologia do IPCC utilizada nas Comunicações Brasileiras à UNFCCC)

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Energia                  | 423.477.076          |
| Agropecuária             | 499.347.537          |
| Uso da Terra e Florestas | 638.032.832          |
| Processos Industriais    | 95.574.731           |
| Resíduos                 | 91.971.998           |
| <b>Total</b>             | <b>1.748.404.174</b> |

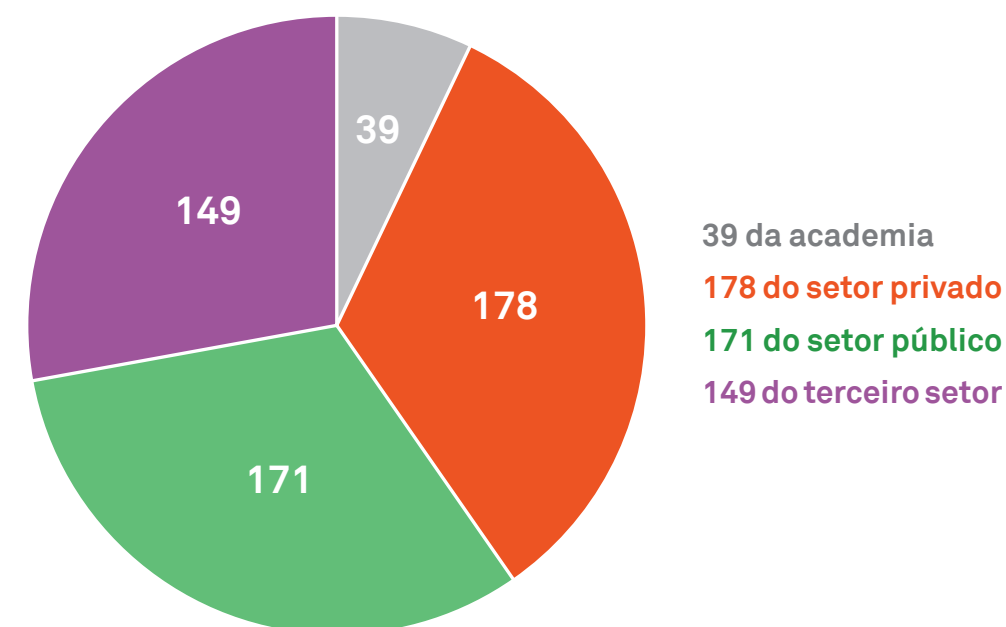
## Anexos

### Participantes do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC)

Nas diversas discussões para a elaboração desta Proposta Inicial para a Implementação da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira, entre março de 2017 e abril de 2018, participaram 537 pessoas, provenientes de 214 organizações/instituições/entidades<sup>21</sup>, são:



47



<sup>21</sup> Esses números se originam das listas de presença que constam das atas das reuniões. Para realizar a divisão das organizações/instituições/entidades foi considerada a finalidade de suas atividades. Assim, entidades de classe empresariais foram listadas no setor privado.



### **Coordenação Executiva do FBMC**

**Alfredo Sirkis** Coordenador Executivo

**Cassia Moraes** Coordenadora Executiva adjunta

**Olivia Ainbinder** Coordenadora Executiva adjunta

**Manuela Cantalice** Líder de Engajamentos

### **Na primeira rodada de discussões (2017)**

**Alfredo Sirkis** Coordenador Executivo

**Natalie Unterstell** Coordenadora Executiva adjunta

**Cassia Moraes** Líder de Engajamento

**Sabrina Leme** Líder de Engajamento

**Olivia Ainbinder** Colaboradora

49

### *observação importante*

A forma final deste documento é de responsabilidade do Coordenador Executivo do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima. Nem todas as pessoas e instituições que participaram do processo necessariamente concordam com todos os pontos aqui colocados, embora tenha havido grande esforço para se chegar a uma Proposta Inicial para a Implementação da NDC brasileira a mais próxima possível do consenso.

**Orgãos públicos, entidades e empresas<sup>22</sup> que participaram das reuniões do FBMC:**

- › Centro Clima Coppe/UFRJ - Centro de Estudo Integrado sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas
- › Coppe/UFRJ - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
- › FGV - Fundação Getulio Vargas
- › IEA/USP - Instituto de Estudos Avançados
- › PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
- › Tyndall Centre for Climate Change Research
- › UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro
- › UFAC - Universidade Federal do Acre
- › UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora
- › UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
- › UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
- › UnB - Universidade de Brasília
- › UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo
- › UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista
- › USP - Universidade de São Paulo
- › ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil
- › ANAMA - Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente
- › ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- › ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- › ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
- › ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
- › BB - Banco do Brasil S.A.
- › BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
- › Casa Civil/PR
- › CDSA - Companhia de Desenvolvimento de Serviços Ambientais do Acre

- › CEF - Caixa Econômica Federal
- › CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- › CNM - Confederação Nacional dos Municípios
- › COR/RJ - Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro
- › CVM - Comissão de Valores Mobiliários
- › Eletrobras - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
- › Eletrobras Furnas
- › Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- › EPE - Empresa de Pesquisa Energética
- › EPL - Empresa de Planejamento e Logística S.A
- › FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- › FNP - Frente Nacional dos Prefeitos
- › FUNAI - Fundação Nacional do Índio
- › Fundo Verde/UFRJ
- › Governo do Distrito Federal
- › Governo do Estado de Pernambuco
- › Governo do Estado de São Paulo
- › Governo do Estado do Acre
- › Governo do Estado do Amapá
- › Governo do Estado do Amazonas
- › Governo do Estado do Ceará
- › Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- › IMAP - Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Estado do Amapá
- › IPJB - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
- › IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- › MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- › Marinha do Brasil
- › MCid - Ministério das Cidades
- › MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

---

<sup>22</sup> Além das entidades e organizações listadas, houve a presença de alguns deputados federais e senadores nas discussões.

- › MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário
- › MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- › MDS - Ministério do Desenvolvimento Social
- › MF - Ministério da Fazenda
- › MMA - Ministério do Meio Ambiente
- › MME - Ministério de Minas e Energia
- › MP - Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
- › MRE - Ministério das Relações Exteriores
- › MS - Ministério da Saúde
- › MTPA - Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
- › ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
- › Petrobras
- › PGE/AC - Procuradoria Geral do Estado do Acre
- › Prefeitura de Belo Horizonte
- › Prefeitura de Campinas
- › Prefeitura de Fortaleza
- › Prefeitura de João Pessoa
- › Prefeitura de Juiz de Fora
- › Prefeitura de Salvador
- › Prefeitura de São Paulo
- › Prefeitura do Recife
- › Prefeitura do Rio de Janeiro
- › SEA/RJ - Secretaria do Estado do Ambiente
- › Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
- › Secretaria Nacional de Portos
- › SFB - Serviço Florestal Brasileiro
- › 350.org Brasil
- › C40 - Cities Climate Leadership Group
- › Catavento Cultural e Educacional

52

- › CBC - Centro Brasil no Clima
- › CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
- › CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
- › Climate Reality Brasil
- › Climate Tracker
- › Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura
- › CPI - Climate Policy Initiative
- › Comissão Pró-Índio, Acre
- › CUT – Central Única dos Trabalhadores
- › EII Brasil - Earth Innovation Institute
- › Engajamundo
- › FAS - Fundação Amazonas Sustentável
- › FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
- › Ford Foundation
- › Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza
- › Fundação Solidaridad
- › GIP - Gestão de Interesse Público
- › Greenpeace Brasil
- › Grupo Carta de Belém
- › GTA - Grupo de Trabalho Amazônico
- › ICCT - International Council on Clean Transportation
- › ICLEI Brasil - Local Governments for Sustainability
- › iCS - Instituto Clima e Sociedade
- › IDESAM - Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
- › IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente
- › IIS Brasil - Instituto Internacional de Sustentabilidade
- › Imaflora - Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
- › INEE - Instituto Nacional de Eficiência Energética
- › Instituto Acende Brasil

53

- › Instituto BVRio
- › Instituto Escolhas
- › Instituto Ethos
- › International Rivers
- › IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
- › ISA - Instituto Socioambiental
- › ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza
- › ITDP Brasil - Institute for Transportation and Development Policy
- › OC - Observatório do Clima
- › Plant-for-the-Planet
- › Projeto Vivart
- › RAPS - Rede de Ação Política pela Sustentabilidade
- › Resama - Rede Sul Americana para Migrações Ambientais
- › SEEG Brasil - System for Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimates
- › SOS Mata Atlântica
- › STVBrasil - Sociedade Terra Viva
- › TNC Brasil - The Nature Conservancy
- › WRI Brasil - World Resources Institute
- › WWF Brasil - World Wildlife Fund
- › AGGREGO Consultores
- › ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio
- › ABCM - Associação Brasileira de Carvão Mineral
- › ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland
- › ABEAR - Associação Brasileira das Empresas Aéreas
- › ABEEólica - Associação Brasileira de Energia Eólica
- › ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química
- › ABIVIDRO - Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro
- › ABRACE - Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres

54

- › ABRADDEE - Associação Brasileira dos Distribuidores de Energia
- › ABRAGE - Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia
- › ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
- › ABVE - Associação Brasileira do Veículo Elétrico
- › AGGREGO Consultores
- › Agroicone
- › Amyris
- › ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos
- › ANPTrilhos - Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos
- › ANTF - Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
- › ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos
- › APINE - Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica
- › APROBIO - Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil
- › ArcelorMittal
- › Avianca Brasil
- › Azul Linhas Aéreas
- › Banco Bradesco
- › Banco Santander S.A
- › Bioflica
- › Braskem
- › BYD Brasil
- › CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
- › Cia Ultragás
- › CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
- › CNI - Confederação Nacional da Indústria
- › CNT - Confederação Nacional do Transporte

55



- › COGEN - Associação da Indústria de Cogeração de Energia
- › Enel S.A.
- › Engie Ineo Brasil
- › EQAO - Energia Renovável e Crédito de Carbono
- › Febraban - Federação Brasileira de Bancos
- › FENAVEG - Federação Nacional das Empresas de Navegação
- › FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
- › FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná
- › FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
- › FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
- › FMASE - Associação Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico
- › FNBF - Fórum Nacional das Atividades de Base Florestal
- › Fórum Nacional Sucroenergético
- › Fractal
- › Fundo Key
- › GBC Brasil - Green Building Council
- › GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
- › GOL Linhas Aéreas
- › Grupo Boticário
- › Grupo CPFL Energia
- › Grupo Libra
- › IABR - Instituto Aço Brasil
- › IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores
- › IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
- › IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração
- › IEC - Iniciativa Empresarial em Clima
- › Itaú Unibanco
- › LATAM Airlines Brasil
- › LLA - Ludovino Lopes Advogados
- › MAN Latin America

- › Matchmaking Brasil
- › Mercedes-Benz
- › NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
- › OSC - One Shopping Center
- › Scania Global
- › Shell Global
- › Siemens Global
- › SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
- › SRB - Sociedade Rural Brasileira
- › Syndarma - Sindicato Nacional das Empresas de Navegação Marítima
- › Ternium
- › Tradener
- › UBRABIO - União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene
- › UBS Brasil
- › UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar
- › Vale S.A.
- › Volvo Buses Global
- › Votorantim Cimentos
- › Way Carbon

## Referências

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento. Documento-Base para subsidiar os diálogos estruturados sobre a elaboração de uma estratégia de implementação e financiamento da contribuição nacionalmente determinada do Brasil ao acordo de Paris. <[http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/ndc/sumario\\_executivo\\_2017.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/ndc/sumario_executivo_2017.pdf)>. Último acesso em 02 de abril de 2018.

COPPE - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Wills, W. e Grottera, C. (2015). Cenários Econômicos e Sociais. In: LA ROVERE, E. L. et al. – Implicações Econômicas e Sociais de Cenários de Mitigação de Gases de Efeito Estufa no Brasil até 2030: Projeto IES Brasil, Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das metas brasileiras no acordo de Paris. Régis Rathmann ... [et al.]. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, ONU Meio Ambiente, 2017. < [http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/opcoes\\_mitigacao/Opcoes\\_de\\_Mitigacao\\_de\\_Emissoes\\_de\\_Gases\\_de\\_Efeito\\_Estufa\\_GEE\\_em\\_SetoresChave\\_do\\_Brasil.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/opcoes_mitigacao/Opcoes_de_Mitigacao_de_Emissoes_de_Gases_de_Efeito_Estufa_GEE_em_SetoresChave_do_Brasil.html) >. Último acesso em 02 de abril de 2018.

SAC/PR - Secretaria de Aviação Civil/Presidência da República do Brasil. Plano de Ação para a Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa da Aviação Civil Brasileira – Ano base 2013. <[http://www.aviacao.gov.br/noticias/2016/03/acoes-sustentaveis-em-aeroportos-brasileiros-reduzem-uso-de-energia-e-danos-ao-meio-ambiente/plano\\_de\\_acao-1.pdf](http://www.aviacao.gov.br/noticias/2016/03/acoes-sustentaveis-em-aeroportos-brasileiros-reduzem-uso-de-energia-e-danos-ao-meio-ambiente/plano_de_acao-1.pdf)> Último acesso em 02 de abril de 2018.

SAE/PR - Secretaria de Assuntos Estratégicos/Presidência da República. Projeto Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima. Brasília: 2015. < <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/BRASIL-2040-Resumo-Executivo.pdf> > . Último acesso em 02 de abril de 2018.

SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. Coleção 5 (1970 a 2016). Observatório do Clima. <<http://seeg.eco.br>> Último acesso em 02 de abril de 2018.

