

Caio Borges e Pedro Henrique Vasques

STF E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: contribuições para o debate sobre o Fundo Clima (ADPF 708)

STF E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: contribuições para o debate sobre o Fundo Clima (ADPF 708)



Caio Borges e Pedro Henrique Vasques

STF E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: contribuições para o debate sobre o Fundo Clima (ADPF 708)



© Caio Borges e Pedro Henrique Vasques (organizadores)

EDITORA TELHA

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei nº 9.610/1998)

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Ana Paula Pereira da Gama Alves Ribeiro, Dra. Camila Gui Rosatti, Dra. Carolina Branco de Castro Ferreira, Dr. Jonas Marcondes Sarubi de Medeiros, Dra. Larissa Nadai, Dra. Ludmila de Souza Maia, Dra. Priscila Erminia Riscado, Dr. Rafael França Gonçalves dos Santos, Dr. Rodrigo Charafeddine Bulamah, Dra. Silvia Aguião

PRODUÇÃO EDITORIAL

Publisher: Douglas Evangelista

Gerente Editorial: Mariana Teixeira

Coordenação Editorial: Mariana Teixeira

Revisão do Texto: Equipe Telha

Capa: Gaby Pereira - www.gabypereira.com.br

Diagramação: Só Texto Design

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Isabela Lustosa — CRB-77115

B732s Borges, Caio.

STF e as Mudanças Climáticas: contribuições para o debate sobre o Fundo Clima (ADPF 708) [recurso digital]/ Caio Borges, Pedro Henrique Vasques (orgs.). — Rio de Janeiro: Telha, 2021.

4120 Kb. : il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-81060-90-9 (e-book)

1. Fundo Clima. 2. ADPF 708. 3. Mudanças climáticas. I. Vasques, Pedro Henrique. II. Título.

CDD 342

Editora Telha

Rua Uruguai, 380, Bloco E, 304

Tijuca — Rio de Janeiro/RJ — CEP 20.510-052

Telefone: (21) 2143-4358

E-mail: contato@editoratelha.com.br

Site: www.editoratelha.com.br

Aumento do Desmatamento na Amazônia nos anos de 2019 e 2020 como Consequência da Omissão na Implementação dos Instrumentos Legais e Recursos Disponíveis	190
<i>João Paulo R. Capobianco; André Lima; Clayton Bittencourt Junior; Paulo Roberto Cunha; Guilherme Checco</i>	

Amazônia sob Ataque: a Urgência das Ações no Combate ao Desmatamento Ilegal e a Grilagem de Terras	205
<i>Paulo Moutinho</i>	

A Indefinição Fundiária na Amazônia Legal e o Desmatamento: como Resolver o Problema sem Favorecer a Grilagem de Terras	217
<i>Brenda Brito; Pedro Gomes</i>	

A CIÊNCIA DA MUDANÇA DO CLIMA

A Ciência e a Política no pós-2018	231
<i>Thelma Krug</i>	

A Questão do Aquecimento Global e Preservação da Amazônia	241
<i>Ricardo M. O. Galvão</i>	

Aquecimento Global, Mudanças Climáticas e a sua Proximidade em Relação aos <i>Tipping Points</i>	255
<i>Sergio Margulis</i>	

O Enfrentamento das Mudanças Climáticas e o Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento de uma Economia Limpa e de Baixo Carbono	262
<i>Tasso Azevedo</i>	

ASPECTOS SOBRE O FUNDO CLIMA

Eficácia e Focalização do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima	271
<i>Ronaldo Seroa da Motta</i>	

A CIÊNCIA E A POLÍTICA NO PÓS-2018⁵³⁰

Thelma Krug⁽¹⁾

Nesses tempos de pandemia, não há um só dia em que não se ouça falar sobre ciência e sua importância na tomada de decisão informada. Isto é um alento aos cientistas e pesquisadores que submetem suas hipóteses a rigorosos métodos e critérios científicos, em lugar do uso do método empírico, do improvisado e do julgamento individual.

O conhecimento científico é igualmente relevante para entender a mudança do clima e os potenciais riscos de impactos e ações para combatê-la. Para tal, os resultados do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), um órgão das Nações Unidas para avaliar a ciência relacionada à mudança do clima, serão aqui referenciados. Há 32 anos, o IPCC avalia as informações científicas globais nos temas relevantes ao entendimento da base científica do risco da mudança do clima de natureza humana, seus potenciais impactos e opções para adaptação e mitigação. Assim, o Painel não faz pesquisa *per se*, mas dissemina em seus relatórios de avaliação e relatórios especiais avaliações das informações científicas em milhares de publicações de todo o mundo, Por exemplo, de 2015 a 2019, três relatórios especiais foram produzidos, a saber: Aquecimento Global de 1.5°C⁵³¹; Mudança do Clima e Uso da Terra⁵³²; e Oceano e Criosfera em um Clima em Mudança⁵³³. A partir deste ano, as contribuições

(1) Matemática, professora e pesquisadora brasileira com relevante atuação na área das ciências da Terra e mudanças climáticas. É vice-presidente do IPCC.

dos três grupos de trabalho do IPCC para o sexto ciclo de avaliação do Painel (2015 – 2022) começam a ser aprovados, trazendo novos resultados científicos. Os produtos do IPCC visam fornecer aos seus 195 governos membros e aos formuladores de política em geral as informações científicas mais atuais, incluindo projeções do clima futuro e os riscos de impactos nos sistemas natural e humano. A cada nova avaliação, o IPCC baseia-se em novas evidências do passado, presente e do futuro projetado baseado em muitas análises independentes de observação do sistema climático, arquivos paleontológicos, estudos teóricos de processos climáticos e simulações utilizando modelos climáticos. Os resultados apresentados são acompanhados de uma linguagem de calibração dependendo das evidências e do grau de concordância entre as publicações avaliadas, assim como, quando possível, da probabilidade de ocorrência de um resultado. Como exemplo, um resultado virtualmente certo tem entre 99 e 100% de probabilidade percentual de estar correto ou de ocorrer.

Em 2014, o IPCC publicou seu quinto relatório de avaliação, totalizando mais de 5.000 páginas sendo 1.500 delas devotadas à Base da Ciência Física da Mudança do Clima (Grupo de Trabalho I do IPCC). Importante ressaltar que as minutas dos relatórios do IPCC são submetidas à revisão de especialistas de todo o mundo, além de seus 195 governos membros que têm, portanto, a oportunidade de sugerir publicações não avaliadas e de enviar comentários que são avaliados, um a um, pelos autores. Além disso, os resultados mais relevantes do relatório são apresentados em um Sumário para Formuladores de Políticas e aprovados por consenso, linha por linha, em sessão plenária de seus governos membros. Assim sendo, existe ampla possibilidade de participação de especialistas e de governos durante o desenvolvimento dos trabalhos do IPCC. Como digo, o IPCC faz, de fato, a ponte entre a Ciência e a Política.

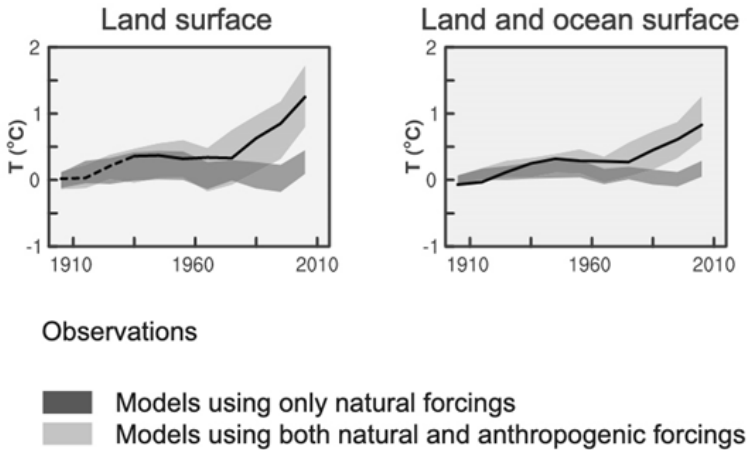
A ciência baseia-se em observações e evidências, e as observações do sistema climático incluem tanto as obtidas por medidas diretas quanto a partir de dados de sensoriamento remoto a partir de satélites e outras plataformas orbitais. Cito alguns resultados na contribuição do Grupo de Trabalho I do IPCC para o quinto relatório de avaliação do IPCC⁵³⁴ relevantes para esta contribuição:

o aquecimento do sistema climático é inequívoco e, desde 1950, muitas das mudanças observadas no sistema climático não têm

precedentes em décadas ou milênios; cada uma das últimas três décadas têm sido sucessivamente a mais quente na superfície da Terra do que qualquer outra década anterior desde 1850; o aumento das concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O) não tem precedentes em pelo menos os últimos 800.000 anos.

Desde os tempos pré-industriais, houve um aumento de 40% na concentração de CO_2 , sendo as emissões fósseis responsáveis pela maior parte deste aumento (aproximadamente 75%), seguidas das emissões associadas à mudança no uso da terra, principalmente o desmatamento. As concentrações de CO_2 , CH_4 e N_2O excedem significativamente as mais altas concentrações registradas nos testemunhos de gelo durante os últimos 800.000 anos. As taxas médias do aumento das concentrações atmosféricas no último século são, com alta confiança, sem precedentes nos últimos 22.000 anos.

Alguns questionam a contribuição humana (antrópica) para o aquecimento. Neste particular, o último relatório de avaliação do IPCC (2013) indica que “a interferência humana no sistema climático está ocorrendo e é considerada a causa dominante do aquecimento observado desde a metade do século XX”. Há múltiplas evidências desta influência, tanto nas mudanças da temperatura próximo à superfície da Terra, na atmosfera e nos oceanos, assim como em mudanças na criosfera, no ciclo hidrológico e alguns extremos. Assim, as avaliações do aquecimento não se baseiam em uma única variável, mas em múltiplas observações, havendo forte evidência de que as forçantes naturais, como o forçamento solar, os vulcões e a variabilidade interna não são os vetores mais relevantes do aquecimento observado desde 1950 (ver Figura 1).

Figura 1. Mudanças médias globais.

Os dois painéis apresentam as anomalias da temperatura média global de superfície (esquerda) e da superfície combinada terra e oceano (direita), relativas à média do período 1880-1919. Em preto são representadas as observações, sendo que se apresentam tracejadas no caso da cobertura espacial ser menor que 50%. As faixas sombreadas indicam os intervalos de confiança de 5 a 95%, sendo a faixa azul gerada por modelos (CIMP5) usando somente as forçantes naturais, e a faixa rosa, modelos (CIMP5) utilizando tanto forçantes naturais quanto antrópicas.

Fonte: Sumário para Formuladores de Políticas no IPCC (2013, p. 18).

Sob o ponto de vista científico, não há mais espaço para duvidar-se da existência da mudança do clima e da contribuição humana para o aumento do aquecimento global. Mais recentemente, em 2018, por convite da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, o IPCC produziu um relatório especial sobre Aquecimento Global de 1,5°C (SR 1,5°C) no qual se estima que, até o presente, as atividades humanas causaram um aquecimento global de aproximadamente 1,0°C [0,8°C — 1,2°C] acima dos níveis pré-industriais. Com este aumento, já foram detectados impactos significativos em muitas partes do mundo, a exemplo do aumento na frequência e/ou intensidade de perturbações tais como secas, queimadas e surtos de pragas, tendo sido possível atribuir-se parte deste aumento à mudança do clima. Com a ampliação do conhecimento científico desde 2013, a próxima contribuição do Grupo de Trabalho I para o relatório de avaliação do IPCC, em 2021, apresentará evidências ainda maiores sobre a atribuição do aquecimento global a eventos climáticos extremos.

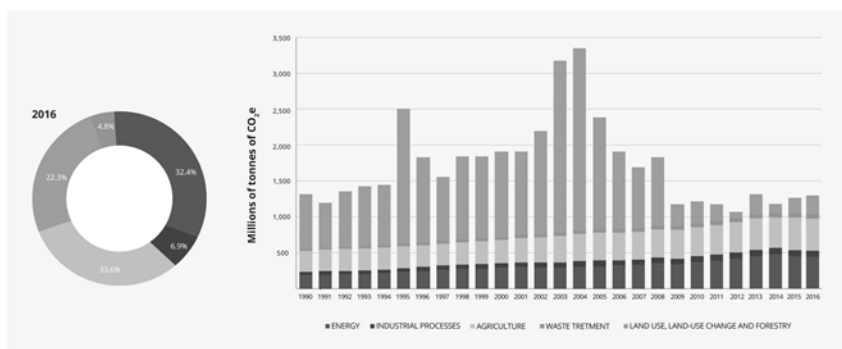
A mudança do clima futura será função da redução substantiva, sustentada e tempestiva das emissões de gases de efeito estufa, em todos os setores da economia e se ambiciosa o suficiente, poderá evitar que extremos climáticos se tornem mais frequentes, mais intensos e mais duradouros evitando ou reduzindo potenciais impactos significativos nos sistemas natural e humano. Toma-se nota do mais recente acordo climático global, o Acordo de Paris, de 2015, que reconhece que limitar o aumento da temperatura média global a bem menos que 2°C, buscando limitá-lo a 1.5°C acima dos níveis pré-industriais, reduziria os riscos e impactos da mudança do clima. Atualmente, as estimativas das emissões globais das atuais ambições de mitigação nacionalmente declaradas, submetidas no Acordo de Paris, levariam a emissões globais de gases de efeito estufa consistentes com trajetórias de um aquecimento global de aproximadamente 3°C até 2100, com o aquecimento continuando depois disso.

Na maior parte das trajetórias de emissões avaliadas pelo IPCC no SR 1.5°C, as emissões de CO₂ são reduzidas, globalmente, ao valor líquido zero⁵³⁵ por volta de 2050 de forma a limitar a temperatura média global a 1.5°C até o final deste século. O IPCC indica que nas trajetórias modeladas de emissões antrópicas globais que limitam o aquecimento global a 1.5°C são necessárias transições rápidas e de longo alcance em todos os setores, incluindo energia, uso da terra, infraestrutura urbana, transportes, edificações e sistemas industriais e que essas não tem precedentes em termos de escala. Implicam em reduções profundas de emissões de gases de efeito estufa, um amplo portfólio de mitigação e um significativo aumento de investimentos nessas opções.

No caso do Brasil, assim como em grande parte dos países em desenvolvimento, as emissões totais de gases de efeito estufa são diretamente relacionadas a mudanças do uso da terra como a conversão de áreas florestadas para outras categorias de uso (e.g. pastagem e agricultura). Portanto, vários países incluem nas suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) medidas específicas ou mesmo metas para Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF, da sigla em inglês). O Brasil inclui na sua NDC uma referência indicativa de zerar o desmatamento ilegal na Amazônia Legal até 2030, como uma das formas de atingir uma redução de 37% de suas emissões de gases de efeito estufa até 2025 e 43% até 2030, relativo às emissões de 2005.

De acordo com a 4ª Comunicação Nacional submetida à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em 2020, a distribuição percentual das emissões médias anuais de gases de efeito estufa do Brasil em 2016 tem a Agricultura como principal contribuinte para as emissões totais (33,6%) seguida do setor Energia (32,4%) e Uso da terra, a Mudança no uso da terra e a Silvicultura (LULUCF, siglas em inglês) (22,3%). O restante (11,7%) distribuiu-se entre Resíduos (4,8%) e Processos Industriais (6,9%) (ver Figura 2).

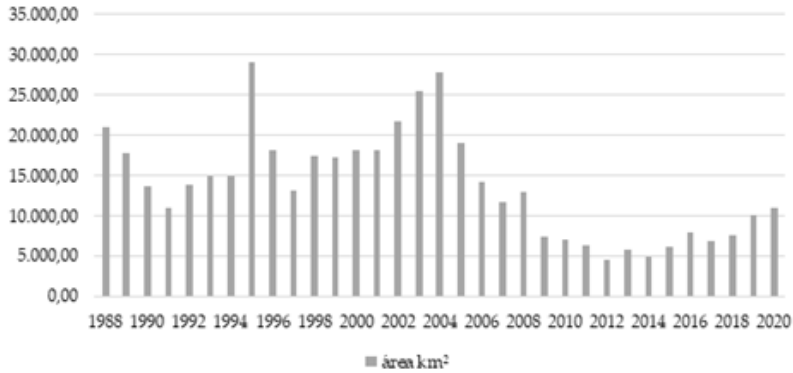
Figura 2. Emissões de gases de efeito estufa no Brasil de 1990 a 2016, por fonte.



Fonte: 4º Relatório Bienal de Atualização do Brasil, submetido à Convenção-Quadro das Nações Unidas em dezembro de 2020.

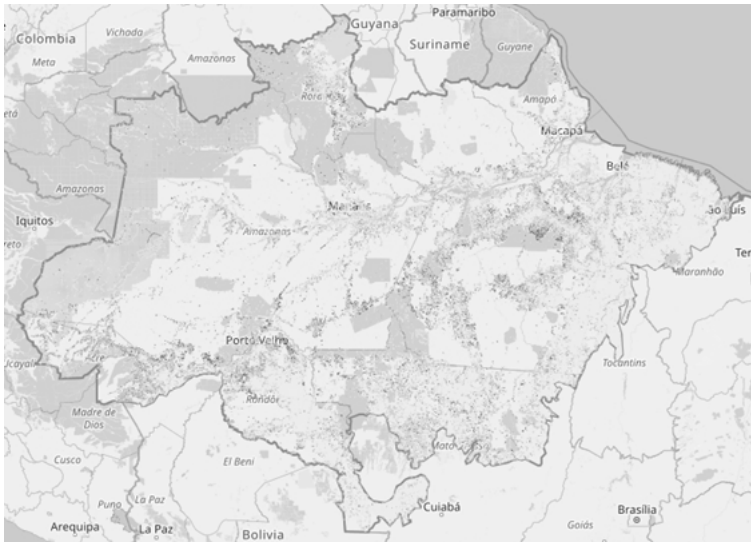
Nota-se a relação direta entre as emissões médias anuais de LULUCF na Figura 2 e a área de desmatamento bruto na Amazônia Legal de 1988 até 2019 (Figura 3). A estimativa da taxa anual do desmatamento em 2016, gerada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de 7.893 km², foi reduzida em 2017 para 6.947 km² (-12,0% relativo a 2016), e aumentada nos anos subsequentes (7.536 km² em 2018 (+8,48% relativo a 2017); 10.129 km² em 2019 (+34,41% relativo a 2018) e 11.088 km² em 2020 (+9,47% relativo a 2019). Desde 2008, quando a taxa do desmatamento bruto foi 12.911 km², as taxas anuais de desmatamento foram todas abaixo de 10,000 km², à exceção dos dois últimos anos (agosto 2018-agosto 2019; e agosto 2019-agosto 2020).

Figura 3. Evolução da taxa do desmatamento bruto na Amazônia Legal (km²) de 1998 a 2020



Fonte: INPE — Terrabrazilis (Disponível em: <<http://terrabrazilis.dpi.inpe.br/>>.)

Figura 4. Distribuição espacial do desmatamento acumulado no mapa da Amazônia Legal (em amarelo).



Fonte: INPE — Terrabrazilis (<http://terrabrazilis.dpi.inpe.br/>)

Desmatamento corte raso até 2020 > 810.000 km² (>20% da floresta original).

O Brasil não tem tempo a perder. Já neste ano, por exemplo, a taxa do desmatamento bruto na Amazônia Legal deveria ter sido

menor que 4.000 km², conforme prescrito na Política Nacional sobre Mudança do Clima, regulamentada pelo Decreto n. 7.390/2010 e que indicou o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção do Clima de redução das emissões de gases de efeito estufa projetadas até 2020. Mas conforme indicado acima, o Brasil ficou longe desta meta. Cumpre lembrar que a diferença entre as taxas do desmatamento bruto na Amazônia Legal e no bioma Amazônia é menor que 3%, ou seja, o desmatamento concentra-se, de fato, no bioma Amazônia.

Este era um dos argumentos utilizados pelo atual governo federal brasileiro para desqualificar os dados do INPE, Instituto sob o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Desde 1988 (ou seja, 32 anos), o INPE provê as estimativas das taxas do desmatamento bruto na Amazônia Legal de forma totalmente consistente e transparente, deste modo assegurando que as estimativas reflitam exatamente os desmatamentos ocorridos de um ano ao outro, sem que sejam afetadas por mudanças metodológicas. A série histórica anual da taxa de desmatamento na Amazônia Legal, gerada a partir da análise ano a ano de dados de sensoriamento remoto, de forma completa (não amostral) e espacialmente explícita, além de ser considerada a maior existente no mundo, detém credibilidade da comunidade científica nacional quanto internacional. Essa advém da política de transparência do Instituto, que disponibiliza todas as imagens utilizadas e os resultados de classificação, tornando reproduzíveis as estimativas da taxa de desmatamento e, portanto, independentemente verificáveis por quem possa se interessar.

Além da taxa anual do desmatamento bruto da Amazônia Legal produzida pelo Projeto PRODES, o INPE desenvolveu também outro sistema, o DETER (Detecção em Tempo Quase-Real), de forma a permitir ações tempestivas por parte das agências de fiscalização e controle federal e estadual, em áreas da Amazônia Legal, desta forma prevenindo a expansão das áreas sendo desmatadas. O DETER nasceu da 1^a fase do Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), lançado em 2004, quando a taxa do desmatamento bruto atingiu seu mais alto valor, de 27.772 km². Seu arranjo governamental promoveu a queda significativa do desmatamento de 2004 a 2008 (1^a fase); de 2009 a 2011 (2^a fase); de 2012 a 2015 (3^a fase), como pode ser apreciado nas Figura 2 e 3. Um

Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas no Cerrado (PPCerrado) também foi criado, tendo sua 1ª fase desenvolvido de 2010-2011; a 2ª fase de 2014 a 2015 e a 3ª fase, de 2016 a 2020. Tanto o PPCDAm quanto o PPCerrado foram organizados em quatro eixos (ou estratégias de implementação): ordenamento fundiário e territorial; monitoramento e controle ambiental; fomento a atividades produtivas sustentáveis; e instrumentos normativos e econômicos, este último introduzido na 4ª fase do PPCDAm e 3ª fase do PPCerrado, para incentivar a economia de base florestal com menor impacto possível sobre a floresta. Vale lembrar que dentre os eixos mencionados do PPCDAm, aquele que foi mais efetivo na rápida redução do desmatamento foi justamente o eixo de controle e monitoramento.

O PPCDAm e o PPCerrado, ambos lançados em 2016, descrevem cada qual em um documento base, o contexto e as análises que orientaram as ações das novas fases, além de um plano operativo, que incluía objetivos, resultados esperados, linhas de ação do governo federal, indicadores de resultado, atores-chaves, parceiros (e.g., Estados, municípios, proprietários particulares). No total, aproximadamente 150 páginas de informações, análises e ações desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar que envolveu especialistas do Departamento de Políticas para Combate ao Desmatamento do Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAM), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Ministério da Justiça, entre outros). Para os dois planos, foram identificados pela Comissão Executiva Unificada nove objetivos estratégicos, a saber: (1) Promover a regularização fundiária; (2) promover o ordenamento territorial, fortalecendo as áreas protegidas; (3) promover a responsabilização pelos crimes e infrações ambientais; (4) efetivar a gestão florestal compartilhada; (5) prevenir e combater a ocorrência dos incêndios florestais; (6) aprimorar e fortalecer o monitoramento da cobertura florestal; (7) promover o manejo florestal sustentável; (8) promover a sustentabilidade dos sistemas produtivos agropecuários; e (9) implementar instrumentos normativos e econômicos para controle do desmatamento ilegal.

Infelizmente, o governo atual não propôs uma 5ª fase do PPCDAm ou uma 4ª fase do PPCerrado, que foram instrumentais para

a redução de 73% do desmatamento de 2004 a 2018 na Amazônia Legal. Em maio de 2020, um Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa 2020-2023, de 19 páginas, foi anunciado pelo vice-presidente Mourão mas, como ele próprio admitiu, (...) “começamos tarde demais”. Já se anunciava, na ocasião, o aumento do desmatamento e o problema das queimadas.

No Brasil, não há escassez de dados. Há escassez de ações. Por exemplo, de nada adianta o governo investir na compra de mais imagens, quando o próprio satélite sino-brasileiro está gerando imagens de excelente qualidade e sem ônus ao erário público; ou em mais satélites, já que o adquirido pelo Ministério da Defesa não é adequado para aplicações florestais se não houver recursos para inibir as ações ilícitas na Amazônia e no Cerrado brasileiro. Há que fiscalizar-se e há que tomar-se ações que inibam as ações dos criminosos, inclusive queimar e confiscar os equipamentos utilizados pelos mesmos. Há, sim, que reprimir-se as atividades de mineração ilegal em terras indígenas; há, sim, que combater energeticamente a ocupação ilícita das áreas federais sem destinação e há, sim, que coibir-se a intenção de titular àqueles que ocuparam terras ilegalmente. Mas para tal, há sim, que se restituir a capacidade das agências de controle e fiscalização, do IBAMA, do ICMBio, e recompor o quadro de competências que foi desmontado desde 2019. Com o desmonte do IBAMA, com as restrições para ações efetivas dos órgãos ambientais em campo, com a proibição da queima dos equipamentos utilizados pelos desmatadores criminosos, com a revogação do decreto que não permitia a expansão da cana-de-açúcar na Amazônia e no Pantanal, com o estímulo à atividades de mineração ilegal em terras indígenas... o que esperar? Não haverá plano, não haverá dado, não haverá discurso, não haverá promessa que nos leve a um final feliz. Temos que ser realistas.

Com a redução do desmatamento de forma sustentada, o Brasil não só contribuirá com o esforço global para mitigar a mudança do clima, mas evitará impactos maiores não só à população da região amazônica e à sua economia, mas também para outras regiões que dependem do ciclo hídrico que as florestas regulam.

A QUESTÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL E PRESERVAÇÃO DA AMAZÔNIA

Ricardo M. O. Galvão⁽¹⁾

As duas audiências públicas recentemente conduzidas pelo ministro Luís Roberto Barroso e pela ministra Rosa Weber, referentes à Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental n. 708 e à Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão n. 59, respectivamente, certamente ficarão registradas como exemplos paradigmáticos da correta forma republicana de analisar grandes questões nacionais e propor soluções com ampla e construtiva discussão pela sociedade, produzindo resultados valiosos para a construção de uma política ambiental que coloque o país nos trilhos do desenvolvimento sustentável e socialmente justo.

Aquecimento Global

Quero inicialmente tecer alguns comentários básicos sobre a questão do efeito antrópico no rápido aquecimento global que estamos observando nas últimas quatro décadas. Em sua manifestação, na primeira audiência, o general Augusto Heleno Pereira mencionou que o efeito antrópico sobre o aquecimento global ainda é contestado por muitos cientistas. De fato, há alguns cientistas, mesmo brasileiros⁵³⁶, que questionam resultados de modelos climáticos, baseados em simulações computacionais complexas. O argumento principal

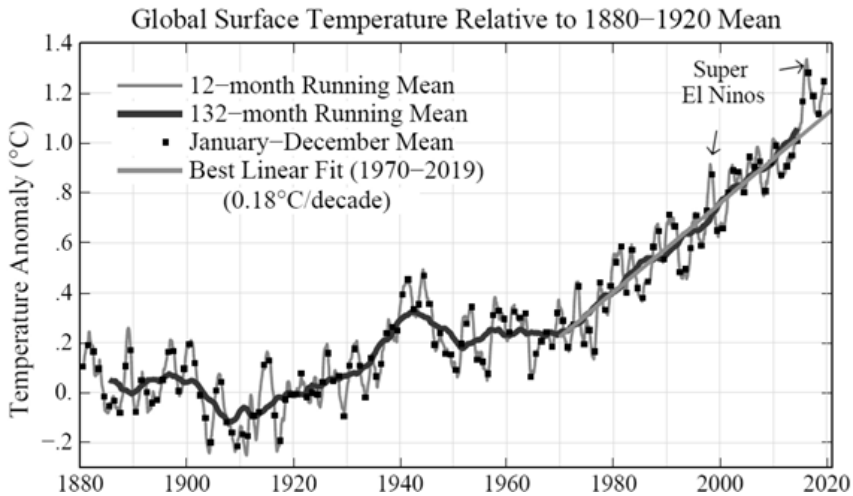
(1) Instituto de Física, Universidade de São Paulo.

desses negacionistas do efeito antrópico é que mudanças climáticas naturais, variando de épocas glaciais a períodos de alta temperatura, como no Eoceno, sempre ocorreram em nosso planeta⁵³⁷.

As grandes mudanças climáticas naturais são devidas principalmente a alterações na órbita da Terra em torno do Sol e na inclinação de seu eixo de rotação. A influência desses efeitos sobre o clima terrestre foi originalmente descrita pelo cientista sérvio Milutin Milankovich⁵³⁸. Três mecanismos básicos determinam os chamados Ciclos de Milankovitch⁵³⁹. O primeiro é a variação na excentricidade da órbita da Terra em torno do Sol, devido, principalmente, à atração de Júpiter e Saturno. Quando a órbita está mais excêntrica, a quantidade de radiação solar no periélio é cerca de 23% a mais do que no afélio, influenciando o clima. Esse efeito ocorre em escalas de tempo da ordem de 100.000 a 400.000 anos. O segundo é a variação do ângulo de inclinação do eixo de rotação da Terra com relação ao eixo de sua órbita. Esse ângulo varia entre 22,1° e 24,5° em períodos de 41.000 anos, sob a influência da Lua. Finalmente o terceiro efeito é a precessão do eixo de rotação da Terra, semelhante à precessão do eixo de rotação de um pião girando, com um período cerca de 26.000 anos. Tanto a variação de seu ângulo de inclinação como a precessão do eixo de rotação da Terra fazem com que, periodicamente, o Polo Norte fique mais afastado do Sol que o Polo Sul, favorecendo a formação de geleiras.

Os ciclos de Milankovich explicam razoavelmente os registros indiretos da temperatura até centenas de milhares de anos passados⁵⁴⁰. No entanto, como explicado no parágrafo anterior, as variações observadas ocorrem em escalas de tempo de, no mínimo, cerca de 26.000 anos. Não é isto que estamos observando atualmente.

Figura 1. Variação da temperatura média global da superfície da Terra com relação à média entre 1880 e 1920.



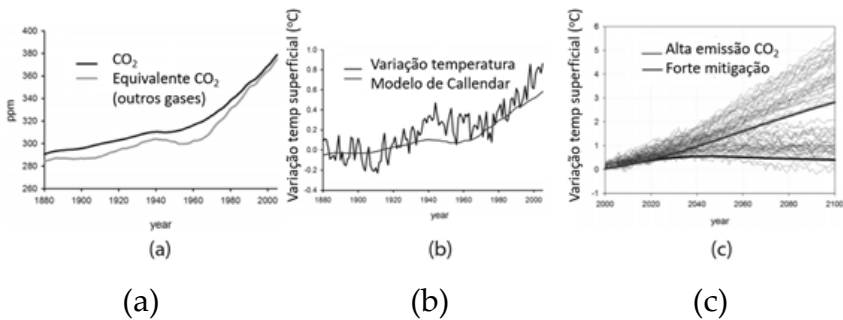
Os pontos representam a média anual entre janeiro e dezembro, a linha azul a média móvel cobrindo 12 meses, a linha vermelha a mesma média móvel cobrindo 132 meses, e a linha verde o melhor ajuste linear para o período de 1960 a 2019. Fonte: Gráfico extraído do trabalho de J. Hansen e colaboradores⁵⁴¹.

Na figura 1, é mostrada a variação da temperatura média global da superfície da Terra com relação à média entre 1880 e 1920. É evidente que a taxa de aumento de temperatura que estamos atualmente observando desde 1970, cerca de 0,18°C/década, está ocorrendo em uma escala de tempo de 40 anos, e não de milhares de anos! Aqueles que consideram que isso é causado por efeitos naturais, e não pelo aumento da emissão de gases do efeito estufa após a Revolução Industrial, devem dar uma explicação lógica para esse resultado. Na realidade, a evidência de que o atual aquecimento global é causado pelo aumento da emissão de gases do efeito estufa, conforme o modelo teórico desenvolvido originalmente por S. Arrhenius⁵⁴² e G. Callendar⁵⁴³, é substancial e aceita pela grande maioria dos climatologistas⁵⁴⁴.

Atualmente, as previsões sobre a evolução da temperatura global média da Terra são baseadas em modelos bem mais complexos que os originais desses autores. Esses modelos não incluem todos os mesmos efeitos e são simulados em computadores de alto desem-

penho utilizando diferentes métodos numéricos. Por isso, há uma certa dispersão nos resultados de diferentes grupos, o que também é tomado como justificativa para as críticas dos negacionistas. No entanto, como apontado por Anderson e coautores⁵⁴⁵, o processo físico básico que regula a evolução do sistema climático é a transferência de energia de radiação, um mecanismo muito bem compreendido e devidamente incluído no modelo original de Arrhenius e Callendar. Portanto, é possível verificar o grau de confiança dos resultados produzidos pelos diferentes modelos utilizando como controle o obtido através do modelo Arrhenius-Callendar. Esse procedimento é esquematizado na figura 2, abaixo.

Figura 2. Verificação do grau de confiança dos modelos tendo por referência o modelo Arrhenius-Callendar



(a) Variação da concentração de CO₂ e outros gases do efeito estufa (em ppm) desde 1880. (b) Variação da temperatura superficial média da Terra com relação à média entre 1880 e 1900; linha preta — resultados experimentais; linha vermelha — previsão segundo o modelo de Arrhenius-Callendar. (c) Previsões de vários modelos em dois cenários; praticamente sem controle na emissão de gases do efeito estufa (linhas vermelhas) e com forte mitigação da emissão (linhas azuis). As linhas espessas indicam as previsões correspondentes segundo o modelo de Arrhenius-Callendar

Fonte: T.R. Anderson, E. Hawkins, P.D. Jones; (2016)⁵⁴⁶.

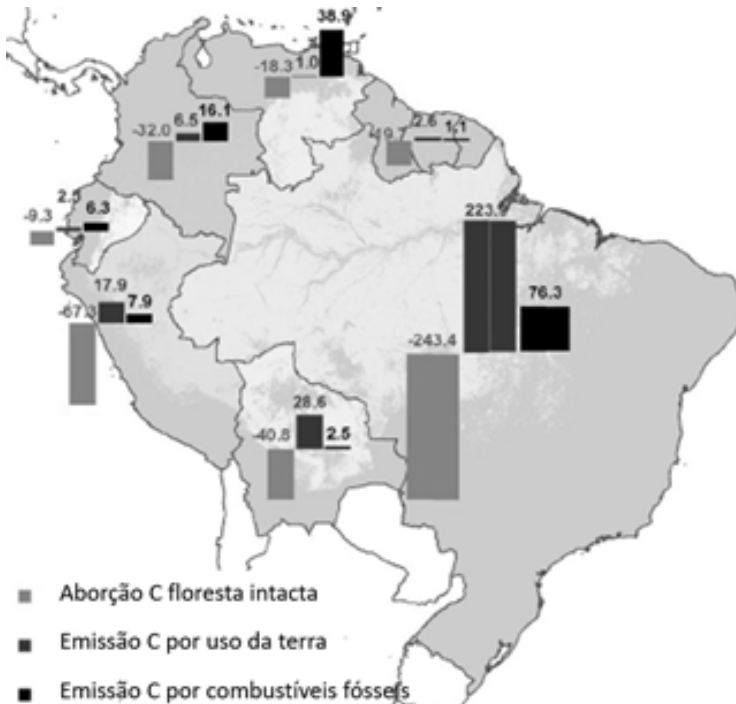
Utilizando os dados sobre a concentração de gases do efeito estufa desde 1880, Anderson e coautores reconstruíram a variação da temperatura superficial média da utilizando o modelo de Arrhenius-Callendar. O resultado é mostrado pela curva vermelha na figura 2(b), indicando que esse modelo reproduz razoavelmente bem a tendência de aumento da temperatura média. Isso justifica

utilizar o mesmo modelo para prever a variação futura da temperatura superficial média em diferentes cenários de controle da emissão e gases do efeito estufa. O resultado é mostrado na figura 2(c), para dois cenários; praticamente sem controle na emissão de gases do efeito estufa (linha espessa vermelha) e com forte mitigação da emissão (linha espessa azul), juntamente com as previsões de diferentes modelos mais complexos (linhas finas). É evidente que o modelo de Arrhenius-Callendar fornece um limiar inferior para as previsões desses modelos, dando uma base sólida para estimar o efeito do aumento da emissão de gases do efeito estufa sobre a temperatura global média da superfície terrestre.

A importância da Floresta Amazônica

Uma das mais eficientes ferramentas para mitigar o aquecimento global é através do sequestro de carbono pelas florestas, em particular pelas florestas tropicais, como a Amazônica. De fato, além de abrigar grande parte da biodiversidade mundial, a Floresta Amazônica é um dos principais atores na determinação do clima mundial, pelo seu papel no sequestro de CO_2 e fornecimento de grande quantidade de umidade para a atmosfera, através do processo de evapotranspiração⁵⁴⁷. O mecanismo de controle da concentração de CO_2 na atmosfera pelas florestas ocorre através da manutenção do inventário de carbono armazenado, evitando emissões para a atmosfera, e pelo contínuo sequestro de CO_2 , através do crescimento das árvores. As plantas absorvem CO_2 da atmosfera através do processo de fotossíntese, convertendo-o para carbono orgânico. Embora parte do carbono orgânico seja novamente convertido para CO_2 e liberado para a atmosfera, através do processo de respiração, uma boa fração permanece na madeira, de forma que o conteúdo de carbono em uma árvore é cerca de 50% de seu volume total⁵⁴⁸. Além das árvores, o solo das florestas tropicais também armazena carbono. Estudos recentes demonstram que o sequestro de carbono pela Floresta Amazônica mitiga substancialmente as emissões de CO_2 pelos países amazônicos, tanto por utilização de combustíveis fósseis como pelo desmatamento e degradação da floresta. Isso é claramente evidenciado na figura 3, retirada do artigo de Phillips e Brienen⁵⁴⁹.

Figura 3. Fluxo de carbono para a atmosfera pelos países pan-amazônicos em 1.000.000 Toneladas C/ano, para o período de 1980 a 2010.



Os retângulos vermelhos (e positivos) representam o fluxo para a atmosfera devido ao desmatamento e à degradação da floresta menos os ganhos devido à regeneração de áreas desmatadas. Os retângulos pretos (e positivos) representam o fluxo para a atmosfera devido à queima de combustíveis fósseis. Os retângulos verdes (e negativos) representam o fluxo absorvido pela floresta intacta.

Fonte: O.L. Phillips et al. (2017)⁵⁵⁰.

Somando as contribuições dos retângulos verdes mostrados na figura 3, fica evidente que, para o período de 1980 a 2010, a emissão de carbono por utilização de combustíveis fósseis pelos países pan-amazônicos foi muito menor que a absorção pela floresta intacta. Esse é apenas um de muitos exemplos da relevância da preservação da Floresta Amazônica para toda a humanidade. A soberania dos países pan-amazônicos sobre seus territórios certamente não pode ser questionada; mas esta soberania está inseparavelmente ligada à responsabilidade pela não destruição da floresta.

Monitoramento do desmatamento e degradação da Floresta Amazônica

Os resultados positivos produzidos, até recentemente, no monitoramento e controle do desmatamento em vários biomas brasileiros, devem-se ao trabalho árduo e dedicado de várias instituições nacionais, em particular, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Por isso, é com grande desgosto e preocupação que vemos a forma como essas instituições vêm sendo tratadas pelo atual governo federal.

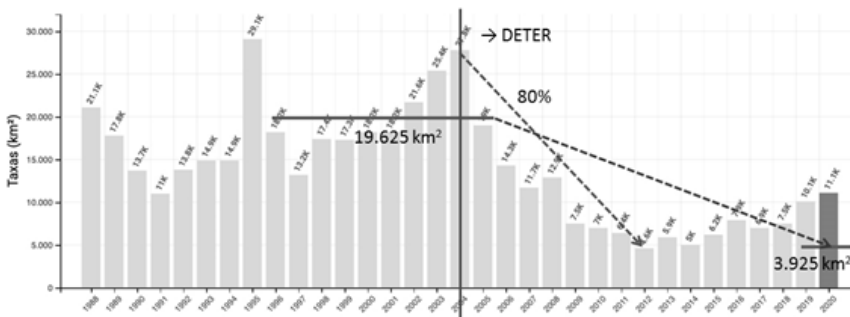
Em particular, o INPE tem sido fortemente criticado por autoridades governamentais e várias iniciativas estão sendo adotadas para diminuir seu protagonismo no programa espacial brasileiro e na atividade de monitoramento dos biomas nacionais por satélite de observação da terra. Infelizmente, em sua manifestação, o ministro Marcos Pontes, apesar de corretamente mencionar que os dados do instituto são auditados e transparentes, evitou contestar de forma mais veemente essas críticas, apresentando um cenário rosado para o instituto. Por isso, com base em minha experiência de quase três anos como diretor dessa grande instituição, julgo oportuno discorrer sobre as dificuldades atuais que têm grande relevância para a execução da política ambiental brasileira.

As principais críticas feitas mais recentemente ao INPE vieram do ministro do Meio Ambiente e do vice-presidente, dizendo que os sistemas DETER e PRODES não são satisfatórios e nem modernos, utilizando técnicas ultrapassadas para o reconhecimento de imagens, sem empregar inteligência artificial. Acrescentam que os dados não são precisos quando há coberturas de nuvens, porque não são utilizadas imagens de satélites que empregam radar, e que não há controle da lealdade de seus servidores, que dão preferência à divulgação de dados que prejudicam o governo.

O pioneirismo e o protagonismo do INPE no monitoramento do desmatamento da Floresta Amazônica por sistemas satelitais são reconhecidos e elogiados internacionalmente. Já na década de 1970, o INPE começou a se capacitar na recepção, tratamento e utilização de imagens, sendo o Brasil o terceiro país do mundo a receber e

processar imagens dos primeiros satélites de sensoriamento remoto, em particular o LANDSAT-1⁵⁵¹. No final da década de 1980, o INPE desenvolveu o sistema PRODES, de monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite, que fornece as taxas anuais de seu desmatamento por corte raso desde 1988, como mostrado na figura 4.

Figura 4. Histograma das áreas desmatadas por corte raso na Floresta Amazônica, apresentando as taxas de 1988 a 2020, de acordo com o Sistema PRODES.



A linha vermelha contínua representa a média entre 1996 e 2005 e a seta vermelha tracejada o compromisso de redução de 80%, com relação a esta média, da área desmatada em 2020, assumido pelo Brasil. A linha vertical verde marca o início de operação do Sistema DETER, de alertas diários de degradação e desmatamento da Floresta Amazônica, e a seta verde tracejada a redução de cerca de 80% da área desmatada, de 2004 a 2012.

Fonte: TerraBrasilis⁵⁵²

Como pode ser visto na figura 4, em 2004, houve um segundo máximo histórico, de 27.800 km², na área desmatada, o que levou o governo federal a solicitar ao INPE o desenvolvimento de um sistema de alertas diários de degradação e desmatamento da Floresta Amazônica. Esse sistema, denominado DETER⁵⁵³, foi efetivamente desenvolvido e, utilizando os dados por ele fornecidos ao IBAMA, o governo federal foi capaz de forçar uma redução da área desmatada de aproximadamente 80% entre 2004 e 2012, como indicado pela seta verde na figura 4. Esse resultado foi internacionalmente aclamado, em particular pela Revista *Nature*, demonstrando o reconhecido protagonismo então alcançado pelo Brasil na questão ambiental⁵⁵⁴. Portanto, os argumentos do ministro do Meio Ambiente de que os

dados do Sistema DETER não são suficientemente precisos para embasar as medidas de fiscalização e punição pelo IBAMA não se justificam. Além disso, o INPE mantém um programa de contínuo aperfeiçoamento do sistema, tendo recentemente desenvolvido, em parceria com o IBAMA, o Sistema DETER Intenso, que fornece dados bem mais precisos da área desmatada em sítios considerados críticos em termos de desmatamento⁵⁵⁵.

Infelizmente, como evidenciado pelo gráfico da figura 4, a partir de 2012, a taxa anual de desmatamento da Floresta Amazônica voltou a crescer, atingindo 11.088 km² em 2020. O compromisso assumido pelo Brasil, através do Plano para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa, de 2009, e do Decreto n. 9.578/2018, foi de que a área desmatada em 2020 não ultrapassaria 3.925 km², correspondendo a uma redução de 80% com relação à média entre 1996 e 2005. Claramente esta meta não foi cumprida pelo atual governo federal⁵⁵⁶ e é necessário reestabelecer no país uma sadia política de preservação da Floresta Amazônica com a máxima urgência.

Considerações sobre as críticas e propostas do governo federal

Uma forte crítica, tanto do presidente Jair Bolsonaro como do vice-presidente Hamilton Mourão, ao INPE, é quanto à lealdade de seus servidores, que dariam preferência à divulgação de dados que prejudicam o governo. Essa crítica demonstra profundo desconhecimento da metodologia científica, em geral, e de como os dados produzidos pelo INPE são disponibilizados à sociedade de forma aberta, de acordo com a Lei de Acesso à Informação. A enorme credibilidade internacional dos dados produzidos pelo INPE se deve, além da alta capacitação técnica de seus pesquisadores, a estes adotarem a metodologia científica *stricto sensu*, ou seja, submetendo seus resultados à publicação em revistas internacionais de grande prestígio, com avaliação por pares. A não ser em casos de sigilo de estado, devidamente pré-definidos, os trabalhos submetidos não são sujeitos à censura prévia por parte do Governo de plantão.

Com relação à disponibilização dos dados e resultados sobre desmatamento, conforme eu já havia informado enquanto era Diretor do INPE, o IBAMA tem acesso direto e imediato ao banco de

dados, não havendo necessidade de seu “envio” pelo INPE a instâncias superiores. Da ordem de uma semana após os dados terem sido produzidos, e, portanto, após o IBAMA ter tido pleno conhecimento deles, as informações são disponibilizadas na plataforma TerraBrasilis⁵⁵⁷, de forma que os cidadãos e a imprensa têm acesso direto a elas. Portanto, não há como os servidores do INPE “darem preferência à divulgação de dados que prejudicam o governo”. Essa informação foi repetida ao vice-presidente pelo diretor do INPE que me sucedeu, Darcton Policarpo Damião, esvaziando completamente suas críticas nessa questão.

Com relação à crítica que o INPE utiliza técnicas ultrapassadas para o reconhecimento de imagens, o vice-presidente fez outra acusação leviana e injusta, talvez por desconhecimento. A grande precisão dos dados fornecidos pelo INPE, que alcançam mais de 95% no sistema PRODES, é devida à metodologia de validação de suas imagens por especialistas de alta qualificação técnica. Tal grau de precisão é dificilmente alcançado utilizando apenas métodos de inteligência artificial. Mas isso não significa que também não sejam empregados métodos avançados, utilizando aprendizado de máquina. Ao contrário, os pesquisadores do INPE desenvolveram e estão aprimorando o sistema *Brazil Data Cube*, com o objetivo de criar cubos de dados multidimensionais prontos para análise, a partir de imagens de média resolução espacial de satélites de observação da Terra, para todo o território brasileiro, e gerar informações de uso e cobertura do solo utilizando aprendizado de máquina e análise de séries temporais de imagens de satélites⁵⁵⁸. Um produto já disponível desse projeto é o SITS — software livre que suporta doze métodos distintos de aprendizado de máquina para analisar imagens dos satélites Sentinel, Landsat e CBERS. O sistema DETER Intenso, já mencionado, é outro produto desse projeto.

A fim de melhor “controlar” e aperfeiçoar a aquisição e utilização de dados de sensoriamento remoto por satélite, o vice-presidente está propondo a criação de uma agência nacional para centralizar os dados, sob a gestão do CENSIPAM. Uma característica importante do sistema nacional de monitoramento do desmatamento da Amazônia, e uma das razões de sua renomada credibilidade internacional, pelo menos até 2019, é sua independência em relação aos órgãos fiscalizadores, e a divulgação aberta e gratuita dos dados à

sociedade e a outras instituições. O CENSIPAM é um órgão militar, vinculado ao Ministério da Defesa, e, devidamente reconhecendo seus bons serviços com relação ao sistema de vigilância da Amazônia, não tem como missão o monitoramento amplo de desmatamento e não disponibiliza abertamente seus dados. De fato, não se tem conhecimento de divulgação pública, aberta e contínua de alertas de desmatamento pelo CENSIPAM, embora forneça dados bastante úteis ao IBAMA e ICMBio.

Ao propor que a nova agência seguiria o modelo da agência americana NRO (*National Reconnaissance Office*), o governo federal está claramente indicando a intenção de controlar as atividades de observação da Terra sob a óptica das aplicações militares. Desde sua criação, em 1960, até aproximadamente 1973, essa era uma agência secreta. Nesse ano, a sociedade americana veio a tomar conhecimento de sua existência através da divulgação inadvertida de um relatório do Senado, relacionado a questionamentos sobre sua execução orçamentária. Seus satélites são de alta resolução e dirigidos, principalmente, para alvos militares⁵⁵⁹. Nos EUA, o monitoramento ambiental civil por sistemas satelitais é conduzido por vários outros órgãos, inclusive institutos universitários, com financiamento parcial da NASA. Portanto, em sua proposta, o vice-presidente está transmitindo uma ideia confusa do que seja monitoramento da Amazônia, embaralhando aplicações militares com civis. Retirando a atividade de monitoramento do INPE e a colocando sob a tutela de um órgão dentro da hierarquia militar, a credibilidade internacional dos dados seria bastante afetada. Além disso, um efeito indesejável poderá ser a obstrução ou dificuldade de análise dos dados por outros órgãos e agentes públicos e/ou privados, inclusive universidades e programas de pós-graduação (cerca de mil e duzentos trabalhos acadêmicos já foram produzidos com dados dos sistemas DETER e PRODES).

Recentemente, o governo federal decidiu aportar recursos substanciais, recuperados pela Operação Lava-Jato, para compra de um satélite SAR (Satélite Radar de Abertura Sintética) pelo Ministério da Defesa, para o CENSIPAM. Devido à decisão do Supremo Tribunal Federal de que esses recursos sejam aplicados na preservação da Amazônia, o Ministério da Defesa tem procurado justificar essa aquisição afirmando que o satélite será utilizado para aprimorar os

serviços prestados pelo INPE. No entanto, não foi disponibilizado um projeto técnico da proposta, com participação dos especialistas do INPE. Na realidade, em nível nacional, a maior capacitação na utilização de dados de satélites SAR está no INPE, como comprovado pelo excelente trabalho sobre o monitoramento do desastre de Brumadinho, recentemente publicado⁵⁶⁰. Nesse trabalho, e quando necessário, o INPE utiliza imagens de radar dos satélites Sentinel, da Agência Espacial Europeia, fornecidas gratuitamente⁵⁶¹.

O satélite proposto pelo Governo opera na banda X de micro-ondas, que não é a mais apropriada para monitoramento do desmatamento de florestas. Em 2019, em colaboração com o Comando da Aeronáutica e a Agência Espacial Brasileira, o INPE participou um grupo de trabalho para elaborar uma proposta de desenvolvimento nacional de um SAR operando na banda L, muito mais adequada para imageamento de florestas e que atende também demandas da Defesa. O relatório final dos trabalhos foi encaminhado à AEB no final do ano. Ao priorizar a aquisição de um satélite no exterior e não seu desenvolvimento no país, o Governo está agindo contra o progresso da indústria aeroespacial brasileira.

É também importante comentar as pressões para substituir os sistemas desenvolvidos pelo INPE pelo sistema fornecido pela empresa americana Planet. Esse sistema, a ser fornecido inicialmente ao Ministério da Justiça e Segurança Pública, é baseado em uma constelação de 130 nano satélites, que, de fato, permite imagens com resolução de 3X3 m², que provavelmente atendem demandas específicas da Polícia Federal, que não podem ser atendidas pelas imagens fornecidas pelo INPE. No entanto, esse sistema não é adequado para o sistema de alertas DETER, que está baseado em imagens de menor resolução, mas com ampla faixa de varredura, e com câmeras que têm calibração espectral confiável. Os sensores dos satélites da Planet são instrumentos de prateleira, de muito menor qualidade que as câmeras dos satélites CBERS, e de difícil calibração entre as câmeras dos diversos satélites que compõem a constelação. As imagens fornecidas pela Planet são certamente de suficiente qualidade para interpretação visual, no monitoramento atividades humanas ilícitas, como garimpo ilegal, por exemplo; mas seu uso em processamento automatizado é bem mais difícil, exigindo várias calibrações cruzadas.

Outros biomas

A exitosa experiência de décadas, adquirida pelo INPE no monitoramento da Amazônia, permitiu a extensão do sistema de monitoramento por satélite para os outros biomas como Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. O monitoramento do Cerrado foi o primeiro a ser iniciado, com recursos do Fundo Estratégico do Clima (cerca de nove milhões de dólares) e executado em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais e a Universidade Federal de Goiás⁵⁶². Este projeto, encerrado em maio de 2020, permitiu o desenvolvimento de ferramentas extremamente úteis, não somente para o monitoramento do desmatamento, como também para a melhoria da capacidade de monitoramento e manejo de incêndios florestais e estimativa da emissão de gases do efeito estufa. Além das instituições executoras, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), IBAMA, ICMBio, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO), e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) se beneficiaram dos resultados desse projeto.

O projeto de monitoramento dos outros quatro biomas foi elaborado pelo INPE e submetido ao Fundo Amazônia, tendo sido aprovado em setembro de 2017, com recursos da ordem de cinquenta milhões de reais e vigência até julho de 2022. A grande relevância dessa iniciativa é devido a não existir, até então, projeto de monitoramento do desmatamento para a Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. Portanto, o principal objetivo do projeto é produzir informações estratégicas sobre supressão da vegetação nativa desses biomas para subsidiar a gestão territorial do país, similar ao que vem sendo feito para a Amazônia e para o Cerrado. Em particular, é importantíssimo construir uma proposta do nível de referência de emissões florestais para cada um desses biomas e calcular as emissões de CO₂ relativas às áreas desmatadas.

É necessário enfatizar que esses projetos liderados pelo INPE não se enquadram dentro de uma estratégia militar de defesa, como aparentemente o vice-presidente tem intenção de impor com a criação da Agência Nacional de Monitoramento do Desmatamento.

Conclusão

Reitero ser essencial ao país reforçar a atuação do INPE como avançada instituição de desenvolvimento científico e tecnológico, responsável pelo monitoramento por satélite de nossos biomas e pela execução das aplicações civis do Programa Espacial Brasileiro, atendendo demandas especiais dos diferentes órgãos do Governo, mas sempre respeitando a correção e a independência soberana do conhecimento científico.

AQUECIMENTO GLOBAL, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A SUA PROXIMIDADE EM RELAÇÃO AOS *TIPPING POINTS* ⁵⁶³

Sergio Margulis⁽¹⁾

Uma das frases ditas pelo ministro Barroso ao longo da audiência pública conduzida no âmbito da Arguição de descumprimento de preceito fundamental (ADPF) n. 708 é que existem fatos que traduzem verdades, e que daí existem versões baseadas em interpretações, linhas divisórias muito tênues. Esta breve intervenção foi ajustada levando essa frase em conta frase, porque não podia ser mais aplicada à atual conjuntura política do país e, em particular, ao que ocorre no seu setor ambiental.

Dentre os representantes do governo que apresentaram manifestações na audiência pública, ouvimos uma sequência inacreditável de dados e fatos simplesmente errados, misturados com interpretações que nos levam a verdades que não coadunam com a realidade, que não correspondem às evidências técnicas e científicas, que não correspondem à história e que inspiram políticas de governo. Digo que são políticas de governo, porque o General Heleno explicitou a unidade de comando do governo federal, o unísono de pensamento e conduta do governo Bolsonaro. Veiculados por representantes de

(1) Ex-Secretário de Desenvolvimento Sustentável da Presidência da República (2013-2015).

governo, portanto, esses fatos e dados equivocados fazem parte de toda uma unidade de pensamento do governo federal.

Do meu lado, entretanto, carrego minhas falhas de interpretação e erros de entendimento do mundo real. Peço desculpas pela minha limitação, mas venho dando o melhor de mim para contribuir objetivamente para o debate. Desse modo, irei me ater a um dado que é fundamental para a audiência pública e para a ADPF n. 708: o papel do Brasil na questão do aquecimento global. O ministro Salles, junto com general Heleno, insiste que existe um complô contra o Brasil na questão climática. Ela se mistura com um similar complô com relação à Amazônia. A base de ambos é que existem os mais diversos interesses escusos por parte dos países ricos no sentido de frear o crescimento e a competitividade do Brasil, de quererem se apoderar de nossas riquezas da Amazônia, principalmente através de ONGs ambientalistas internacionais, associadas a ONGs brasileiras, todas travestidas de amigas do meio ambiente, de ameaçar a soberania nacional em uma região de fronteira de difícil controle e povoada de atividades ilegais, enfim, uma miríade de interesses que só os ingênuos — palavra usada pelo Ministro Salles — não conseguem enxergar.

Esta linha de argumento é antiga, já foi usada pelo Exército, pelo Itamaraty, por diversos segmentos e setores econômicos no Brasil, e sofre de todo tipo de equívocos de interpretação das realidades geopolíticas da Amazônia. Contudo, o fato principal é que o emprego desse argumento serve para esconder um descaso escancarado com a proteção da floresta. É mais do que sabido que a França protege o seu setor agrícola como ninguém, mas não é a produção agrícola da Amazônia que o ameaça. A produção agropecuária da Amazônia representa apenas 14,5% da produção nacional. É a produtividade brasileira que ameaça, não a expansão da fronteira. Mais de 90% do crescimento da produção agropecuária brasileira nos últimos 30 anos se deveu aos ganhos produtivos e não à expansão de área, conforme explicitado nas Figuras 1 e 2, abaixo.

Figura 1. PIB Agropecuário (R\$ milhões) e desmatamentos na Amazônia (ha)

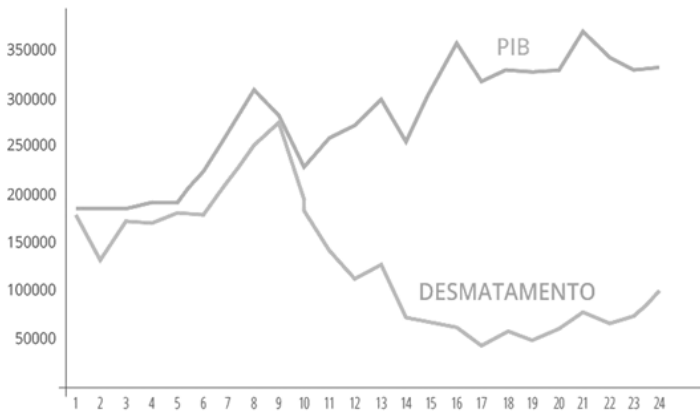
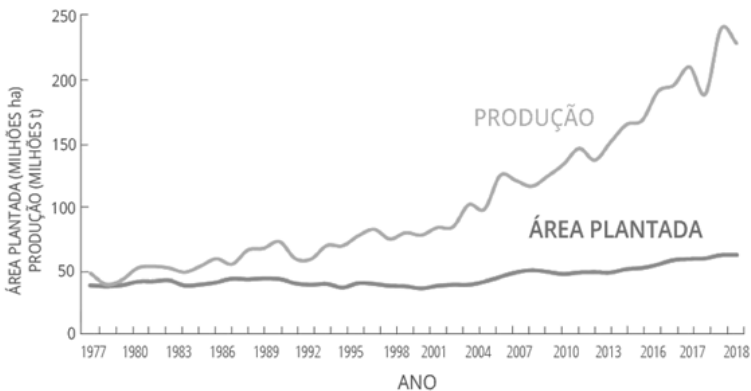


Figura 2. Área plantada (milhões ha) e produção agrícola no Brasil (milhões de ton)



Fonte: Elaborados a partir de (1) CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada — ESALQ/USP) 2020. “PIB do Agronegócio brasileiro”. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>; e (2) INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) PRODES (2020). “Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite”. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>.

Importante ressaltar que, no curso da audiência pública, os representantes do governo federal não mencionaram em nenhuma de suas intervenções o que são os “tipping points” do aquecimento global. A expressão vem do inglês, referindo-se a ponto de ruptura.

O exemplo é um jogo de peças em que tentamos construir a torre mais alta possível, colocando uma pequena peça em cima da outra. A torre vai se aguentando, se equilibrando, até que, de repente, colocamos uma peça que desmonta a torre. Esse é o “tipping point”. É uma pequena variação no sistema que causa um impacto gigantesco.

A ciência vem apontando, inequivocamente, o aquecimento global e as consequentes mudanças do clima. Existem muitas incertezas sobre aquecimento global, mas não existe ciência que dispute a sua existência. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), mais de 96% dos cientistas pesquisando o fenômeno não têm dúvidas sobre sua iminência e sua origem antrópica. Provas que utilizam métodos científicos para disputar o fenômeno não são do nosso conhecimento.

De todo modo, nós estamos, inequivocamente, à beira de uma série de “tipping points” do sistema climático e terrestre, que podem trazer efeitos desastrosos para o planeta e a humanidade. Uma frase que já começa a virar corriqueira entre jovens, ambientalistas e pessoas preocupadas com o aquecimento global é aquela que diz que “não existe outro planeta para o qual possamos nos mudar caso esse aqui não aguente as provocações humanas à sua estabilidade”. Na falta de alternativas, não parece má ideia não correr riscos com relação à capacidade do planeta de suportar nossos ataques. Os “tipping points” se aproximam ameaçadoramente agora.

O aquecimento global e as mudanças climáticas não são uma gripezinha. O barco está afundando na questão climática global, estamos dramaticamente perto de diversos “tipping points” climáticos e todos sabemos que os países ricos são os principais responsáveis pelo aquecimento global. Eles sabem disso também, mas essa, infelizmente, não é a hora de apontar dedos, ainda que existam as responsabilidades comuns, mas diferenciadas nos acordos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre o Aquecimento Global. Vamos fazer nosso dever de casa. O governo federal insiste em usar o fato de ainda termos a maior reserva de florestas do mundo, o que é factualmente errado. A Rússia tem uma área maior do que o Brasil inteiro coberta de florestas. O Canadá e os Estados Unidos, juntos, têm 20% mais área florestada que o Brasil. O fato é que nós temos um potencial gigantesco, científico e comercial, para estarmos numa liderança mundial no tema climático.

Como em todas as crises, existe enorme oportunidade de aprendizados e de ganhos. A China, que é hoje, disparadamente, o maior emissor, detém mais de 60% da capacidade de produzir equipamentos e insumos tecnológicos para produção de equipamentos de energia solar e eólica. Ao mesmo tempo, tem mais problemas ligados a pobreza, saneamento e saúde do que tem o Brasil. E a China segue fazendo seu dever de casa sem alardear o fato de que europeus e americanos foram historicamente os grandes vilões do aquecimento global. A China abraça a agenda de descarbonização da economia, buscando zerar suas emissões por meio de pesquisa tecnológica. Além de atropelar os Estados Unidos, ela está ganhando, obviamente, e não perdendo economicamente. Onde estamos nós nessa corrida? Quem são os ingênuos? Quem está retardando a gigantesca vantagem competitiva potencial do Brasil no setor? Ao invés de apontar dedos, por que não investir maciçamente o que for possível para avançarmos nessa corrida tecnológica sem erro? O Fundo Clima é certamente um dos principais instrumentos para isso.

Voltando aos “tipping points” globais, os principais incluem o derretimento de gelo na Groelândia, no Polo Norte e no Polo Sul, a diminuição da circulação termoalina dos oceanos, a savanização da Amazônia, o derretimento e emissões do permafrost. Ao Brasil, cabe a responsabilidade de urgentemente evitar a savanização da Amazônia. O discurso do governo federal, lamentavelmente, não coaduna minimamente com os fatos reais do desmatamento na região. Muda-se o sistema de monitoramento para, possivelmente, contestar um que já é consagrado e pra lá de confiável. Mudam-se os diretores técnicos mundialmente reconhecidos como especialistas e com excelência em monitoramento, clima e Amazônia. O mundo assiste aterrorizado à retomada das taxas de desmatamento da Amazônia, à inação diante dos incêndios no Pantanal e, o mais fantástico, ao presidente dizer, neste exato momento, que o Brasil está de parabéns pela preservação do meio ambiente.

Foi uma honra estar ao lado de tantos colegas de vida profissional no curso da audiência pública. Nós apenas representamos um grupo muito maior de colegas e profissionais da área de meio ambiente do Brasil. Nós montamos o sistema ambiental do país e sabemos bastante bem suas diversas limitações. O Fundo Clima,

como parte desse sistema, obviamente tem limitações enquanto mecanismo financeiro. Existem dois principais problemas: critérios de alocação orçamentária não especificados suficientemente, e a falta de acompanhamento dos resultados *vis-a-vis* as metas brasileiras (as Contribuições Nacionalmente Determinadas, ou NDCs). Outros problemas incluem a necessidade de aumentar a temporalidade do financiamento, aumentar a efetividade em termos de desenvolvimento tecnológico, ganhos de escala, as necessidades de compartilhar o Fundo com outros programas e políticas, e facilitar o aporte de recursos externos.

Desde o início de sua operação, em 2011, o Fundo Clima recebeu cerca de R\$ 2,8 bilhões, equivalentes a cerca de R\$ 520 milhões ao câmbio atual. Essa cifra o coloca como um dos 15 maiores fundos climáticos do mundo. Conforme feita a avaliação em 2017, sua governança foi considerada legítima, representativa, efetiva, transparente. No entanto, no período entre janeiro de 2019 e julho de 2020, houve uma quebra no nível de atividade, transparência, legitimidade e efetividade da organização do Fundo Clima. Um plano anual de aplicação de recursos para 2020 foi objeto de deliberação somente na 27ª Reunião Ordinária do Comitê Gestor, ocorrida no dia 15 de julho de 2020, 19 meses após a sua última reunião, realizada pelo governo anterior. Essa data foi exatamente 17 dias após a publicação da convocatória da audiência pública.

Essa pequena falha colocou em xeque a confiabilidade do Fundo perante os agentes econômicos, reduzindo a segurança jurídica para investidores, deprimindo o desenvolvimento de projetos produtivos e a geração de empregos. Como garantir o interesse privado em empréstimos de baixo carbono quando as fontes de recursos não estão asseguradas e os processos são descontinuados por ação de um ente de governo? O ministro Salles pretendeu resolver, às pressas, os 3 problemas levantados por essa ação nos 17 dias que antecederam à realização da audiência pública e disse, literalmente, não ver mais qualquer justificativa para sua continuidade. Ao que parece, teria simplificado o trabalho do ministro Barroso. O veredito já foi adiantado por Salles, ministro do Meio Ambiente. Quem sabe, se voltarmos às palavras originais do ministro Barroso, ou seja, que a verdade em que vive o ministro Salles, logo, o monobloco do governo Bolsonaro, não é a mesma que a nossa.

O governo federal atual tem todo direito e, na verdade, a obrigação de aperfeiçoar os instrumentos de gestão ambiental existentes. O Fundo Clima não tem sido objeto de análises e aprimoramentos. Ele foi inteiramente paralisado no que toca às operações de financiamento de ações de mitigação e de adaptação climática, que é o seu objetivo precípua. Palidamente, acordou agora para financiar ações da Agenda Marrom. Mas é preciso ver, mesmo assim, que os resíduos sólidos respondem por 5% das emissões nacionais. Como priorizar isso e não as emissões do desmatamento, que representam mais do que 40%?

A ADPF n. 708, que propiciou a realização da audiência pública é uma *pièce de résistance*. No entanto, nós não estamos sozinhos. O setor privado tem buscado participar e liderar a descarbonização no Brasil. Há evidências inequívocas, como investimentos em atividades agrícolas e de silvicultura do sustentável, instalação de fábricas e equipamentos para energia renovável e habilitação de mais de 50 gigawatts em projetos de energia eólica e solar, equivalentes a três Itaipus, no último leilão de compra de energia elétrica. O setor privado também cobra ações do governo federal, de maior compromisso com a questão ambiental e a descarbonização da economia.

Assim, é fundamental participar da ADPF n. 708. Uma vez iniciada, vamos tentar vê-la e torná-la bem-sucedida. Mas temos de ser muito realistas sobre o seu desdobramento, caso responsabilize o atual governo federal pelas falhas cometidas. Convergiremos entre nós mesmos sobre o que se passa na área ambiental e o que deveria ser feito por qualquer governo. O endosso do STF à demanda agiganta o entendimento sobre o que é de interesse público no desenvolvimento sustentável, mas, ao mesmo tempo também, a convicção dos líderes do governo de que estão no caminho que desejam, sendo fiéis ao entendimento superior do presidente acerca do meio ambiente. Esse tentou fechar a pasta ambiental achando que isso resolveria, numa canetada, o problema ambiental do país. Agora nos vemos judicializando tudo, para não passarmos tanta vergonha para os nossos filhos e netos. Mas é mais do que vergonha, estamos deixando um planeta incerto e perigoso para eles. Não podemos ser coniventes com o mundo dantesco que se nos apresenta!

O ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO DESENVOLVIMENTO DE UMA ECONOMIA LIMPA E DE BAIXO CARBONO⁵⁶⁴

Tasso Azevedo⁽¹⁾

Antes de tudo, é preciso esclarecer que dividirei essa apresentação em três temas, quais sejam, o perfil das emissões de gases de efeito estufa no Brasil, a evolução do uso da terra nos biomas brasileiros, e, por fim, um retrato atual do desmatamento no Brasil, a nossa principal fonte de emissões de gases de efeito estufa.

O Brasil é o quinto maior emissor de gases de efeito estufa no planeta, atrás apenas da China, dos Estados Unidos, da Rússia e da Índia. Só que, diferente desses quatro países, que possuem dois terços de suas emissões vinculados à queima de combustíveis fósseis, no Brasil, elas estão concentradas no uso do solo no meio rural, incluindo a agropecuária, o desmatamento e as mudanças de uso da terra. Historicamente, as emissões brasileiras de gases de efeito estufa têm um perfil que acompanha a evolução do desmatamento,

(1) Coordenador geral do MapBiomias. Coordenador do sistema de estimativas de emissões de gases de efeito estufa brasileiro, ex-Diretor geral do Serviço Florestal Brasileiro, ex-Diretor do Programa Nacional de Florestas, ex-Diretor geral do Imaflorea.

que é a nossa maior fonte de emissões. Entre 1970 e 2004, elas tiveram uma tendência crescente junto com o aumento do desmatamento. Tal dinâmica se inverteu entre 2005 e 2012 com a queda acentuada do desmatamento na Amazônia, e também no cerrado e na Mata Atlântica. Já entre 2013 e 2018, as emissões ficaram estáveis, entre 1,9 e 2 gigatoneladas de carbono equivalente (GtCO_2e), com o aumento paulatino do desmatamento sendo compensado pela redução das emissões em outros setores, especialmente nos períodos recessivos, pós-2016.

Quando olhamos o perfil das emissões brasileiras, cerca de 70% estão vinculados ao uso da terra, notadamente às atividades associadas à agropecuária. Em seguida, vem o transporte, que é a nossa segunda maior fonte de emissões, e, em seguida, as indústrias. Os setores de energia tem participação menor por conta das políticas de biocombustíveis e de fontes de energia elétrica renovável. Vale ressaltar que o setor do saneamento, citado pelo governo durante a audiência pública como o novo foco prioritário do Fundo Clima, responde por apenas 5% das emissões brasileiras. Nós temos as emissões *per capita* de cerca de 9 toneladas de CO_2e por habitante. É similar à da China, cerca de metade da Rússia e Estados Unidos e mais do dobro do que a Índia.

Contudo, no interior do Brasil, é possível observar situações bem distintas. Temos estados como o Mato Grosso e Rondônia que têm emissões *per capita* maiores do que 70 tCO_2e por ano, o que equivale às emissões per capita dos países com o índice mais alto deste indicador, por exemplo, os Emirados Árabes. Por outro lado, as emissões de estados como Alagoas e Pernambuco estão em níveis similares às pequenas ilhas do Pacífico. Somos um país de disparidades.

Como assinalado na abertura dos trabalhos pelo Ministro Barroso, o Brasil possui uma Política Nacional de Mudanças Climáticas inscrita na Lei n. 12.187/2009. Essa lei apresenta uma meta de redução das emissões de pelo menos 36,1% comparado com as projeções para 2020, o ano em que estamos. Trocando em miúdos, as emissões brasileiras não deveriam ultrapassar 2,07 GtCO_2e , e, entre outras medidas, o desmatamento na Amazônia não deveria ultrapassar os 3.900 km^2 neste ano. Ainda não temos fechados os números de 2019, vamos terminar em novembro, mas estimamos que

as emissões devem chegar a 2.1 Gt em 2019. Portanto, já superando o limite da meta de 2020. Como o desmatamento continua crescendo de forma galopante, mesmo sob os efeitos da pandemia, as emissões brasileiras devem crescer em 2020, e o Brasil não cumprirá a meta determinada em nossa Política Nacional de Mudanças Climáticas e voluntariamente assumida no Acordo de Copenhague. Outra que também não será atendida é de redução de desmatamento na Amazônia, uma vez que a taxa, em 2020, deve certamente superar os 11 mil km², ou seja, quase três vezes a nossa meta.

O uso da terra é a principal fonte de emissões, mas também de remoções de gases de efeito estufa da atmosfera provocadas pelo Brasil. Se não houvesse as emissões oriundas do desmatamento, o Brasil não estaria nem entre os 20 maiores emissores de gases de efeito estufa no planeta. E se adicionássemos a isso a adoção em escala de práticas de agricultura de baixo carbono e a restauração florestal, seríamos um dos poucos países com chances de alcançar mais rapidamente as emissões líquidas negativas, tão necessárias na segunda metade deste século para que o mundo consiga limitar o aumento da temperatura à meta de Paris de 1,5°C.

Por isso, é muito importante entendermos como estamos ocupando e transformando o uso da terra no país. Para isso, nós desenvolvemos, no MapBiomias, uma plataforma que, a partir da análise de imagens de satélite e com o uso de inteligência artificial, visa reconstruir a história de cobertura e uso da terra do país em 9 bilhões de pedacinhos de 30 por 30 metros. Essa é uma plataforma pública, gratuita, acessível por qualquer pessoa através da internet e que fornece dados sobre a evolução da cobertura do solo nos últimos 35 anos para cada bioma, cada estado, cada município, bacia hidrográfica, cada assentamento ou território indígena e quilombola, e, mesmo, cada uma das unidades de conservação do país.

A partir desses dados, podemos ver que 67% do território está hoje coberto por vegetação natural, 30% ocupado pela agropecuária e os 3% restantes cobertos por água, áreas urbanas e outros. É bastante a área de florestas, mas, ao contrário do que foi dito pelo general Heleno durante a audiência pública, o Brasil não é o país que mais preserva no mundo, tampouco o que tem mais florestas no planeta. Esse, no caso, é a Rússia. Ademais, vários países possuem proporção de território coberto por florestas maior do que o

Brasil, por exemplo, o Japão, a Suécia e a Finlândia. Também é falsa a informação de que o Brasil possui 28% das florestas do planeta. O número correto, estimado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), é de 12%, o que é bastante e devemos nos orgulhar.

Mas se a foto parece interessante, o mesmo não podemos dizer sobre o filme. De 1985 a 2019, o Brasil perdeu 87 milhões de hectares de áreas naturais, convertidas especialmente para o uso agropecuário, ou seja, perdemos, em média, 4 a 5 hectares de floresta e vegetação nativa, por minuto, nos últimos 35 anos. Nenhum outro país do mundo desmatou mais do que o Brasil nas últimas três décadas. Somos, atualmente, disparados, os campeões de desmatamento no planeta.

A perda de vegetação nativa acontece em todos os biomas, mas foi proporcionalmente mais acentuada no cerrado e nos pampas, que, nesse período de 35 anos, perderam mais de 20% da sua cobertura de vegetação nativa. Mas todos os biomas perderam pelo menos 10%. Essas perdas, vale lembrar, são líquidas, ou seja, já descontadas as áreas de regeneração. Pelo menos 9% da vegetação ativa do Brasil já foi desmatada, ao menos, uma vez; e outros 20% foram degradados por queimadas ou exploração predatória, ou seja, a vegetação nativa preservada cobre menos da metade do território brasileiro. Quando observamos a perda de vegetação pelos diferentes tipos fundiários, percebemos a importância das áreas protegidas, como as unidades de conservação e terras indígenas. Nos últimos 35 anos, as áreas privadas responderam por 2/3 de todo o desmatamento do país, enquanto as unidades de conservação e terras indígenas responderam por menos de 2%.

De longe, o principal uso da terra, no Brasil, são as pastagens, que ocupam mais de 20% do território. Este ano, fizemos uma primeira avaliação do nível de degradação dessas pastagens, produto que lançamos há uma semana. Isso é importante, porque uma pastagem degradada emite carbono do solo, e quando bem manejada, sem degradação, ela é uma fonte de absorção e fixação de carbono no solo. Ou seja, pastagem degradada agrava o problema das mudanças climáticas; já o pasto bem manejado se torna uma solução. Em 2018, estimamos que 60% das pastagens brasileiras encontravam-se com sinais de degradação leve, média ou severa. Em 2010, eram 72%.

Portanto, a boa notícia é que reduzimos 12 pontos percentuais do nível de degradação em menos de uma década. E isso precisa ser comemorado, celebrado. Mas temos tecnologia e capacidade para acelerar essa transição e não esperarmos mais seis décadas para concluir a solução desse problema.

Para concluir, passo a tratar rapidamente do perfil do desmatamento no Brasil. Em 2019, no Projeto MapBiomias, nós fizemos o primeiro processo de validação e verificação de todos os desmatamentos detectados no país por diversos órgãos a começar pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), incluindo o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) e outros organismos que assim o fazem. É um trabalho inédito no Brasil e no mundo. Confirmamos 56,8 mil eventos de desmatamento no país, totalizando mais de 1,2 milhões de hectares que se espalham por todos os estados do Brasil e mais de 1.700 municípios. Todos os biomas foram impactados, mas 96% do desmatamento se concentrou nos biomas da Amazônia e o Cerrado. Para cada desmatamento, é gerado um laudo completo e customizado que permite identificar, por exemplo, se a área é privada ou pública, se sobrepõe com áreas protegidas, se houve autorização e quando exatamente o desmatamento aconteceu, com imagens de alta resolução identificando o antes e o depois da supressão da vegetação. Todos esses relatórios são disponibilizados gratuitamente na internet.

Em 2019, mais de 42 mil eventos de desmatamento ocorreram integralmente ou parcialmente em imóveis rurais registrados no Cadastro Ambiental Rural. Isso equivale a dizer que, em 75% dos casos, é possível se identificar pelo menos um responsável, independentemente da condição de titulação ou regularização fundiária desses imóveis. Isso porque o CAR é um cadastro autodeclaratório. Por outro lado, o que esses números mostram é que menos de 1% dos imóveis rurais registrados no CAR tiveram eventos de desmatamento em 2019, ou seja, a maioria da agropecuária brasileira não esteve envolvida com o processo de desmatamento neste ano.

Quando se cruzam os dados de desmatamento com as bases de dados de áreas protegidas e das autorizações de supressão da vegetação — lembrando que, no Brasil, só se pode desmatar com autorização —, identificamos que 99% dos desmatamentos, em 2019, possuem indícios de ilegalidade, ou por não ter autorização, ou

por não cumprir a autorização, ou por estar sobreposto com áreas que não poderiam e não deveriam ser desmatadas como em áreas protegidas. Entre janeiro de 2019 a junho de 2020, já foram 81 mil eventos de desmatamento validados, verificados. Somam mais de 2,2 milhões de hectares, e foram produzidos mais de 100 mil laudos que são atualizados semanalmente. Este material fica público na internet, acessível gratuitamente a todos os órgãos da Administração Pública, entes privados e à sociedade em geral. O que falta agora é dar consequência a cada um desses laudos para que a impunidade deixe de ser a regra, quando se fala desmatamento ilegal no país.

Gostaria de encerrar essa apresentação com a seguinte reflexão: a Amazônia tem mais de 8 mil anos de ocupação humana. Quando os portugueses chegaram, milhões de pessoas já habitavam a região da Amazônia. Em 1975, INPE realizou, pioneiramente, a primeira avaliação da Amazônia, utilizando imagens de satélites. Detectou apenas 0,5% das florestas desmatadas, meio por cento! Passados pouco mais de uma década, quando lançou o PRODES, em 1988, já havia 5% desmatados. Hoje, 45 anos depois, nos aproximamos, perigosamente, dos 20% do desmatamento na Amazônia, além de pelo menos outros 20% de degradação.

Os efeitos dessa mudança rápida e drástica estão alterando o balanço de carbono da Amazônia. O monitoramento do papel da floresta, no ciclo de carbono, tem sido feito desde o início dos anos 90, quando a Floresta Amazônica funcionava como uma bomba de absorção de carbono, na ordem de 800 milhões de toneladas de CO₂ por ano. As medições mais recentes apontam absorção líquida, tendendo à neutralidade. Esse é um indicativo de que a maravilhosa máquina produtora de chuva e biomassa está se rompendo. Não há espaço para dúvida. É imperativo que ainda na nossa geração, a mesma que causou o problema, possa reverter o processo em curso no Brasil não só para estancar a perda da cobertura florestal, mas também para promover um vigoroso processo de restauração dos biomas brasileiros.