

A luta pelo “Verde” na era do mercado de Carbono

Produção tropical versus padrões temperados

DANIEL VARGAS



APD

DIÁLOGO AGROPOLÍTICO BRASIL · ALEMANHA
AGRARPOLITISCHER DIALOG BRASILIEN · DEUTSCHLAND



APD

DIÁLOGO AGROPOLÍTICO BRASIL · ALEMANHA
AGRARPOLITISCHER DIALOG BRASILIEN · DEUTSCHLAND

O Diálogo Agropolítico Brasil-Alemanha (APD) é um mecanismo de intercâmbio de conhecimentos e de informações sobre os desafios agroambientais bilaterais e globais. Há mais de duas décadas, a Alemanha desenvolve iniciativas semelhantes com diversos países. Elas são importantes referências para o desenvolvimento do APD no Brasil.

As atividades do APD têm como base o Memorando de Entendimento assinado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério da Alimentação e Agricultura da Alemanha (BMEL, na sigla em alemão). Participam do Diálogo representantes desses ministérios, do agronegócio, da academia e da sociedade civil do Brasil e da Alemanha.

O objetivo é a busca de um melhor entendimento sobre questões-chave das políticas agropecuárias e ambientais frente aos crescentes desafios agroambientais e das mudanças climáticas. O intercâmbio e a disseminação de conhecimento dão-se por meio de seminários, de fóruns, de conferências, de publicações e de viagens de intercâmbio.

SCN Quadra 1 Bloco C salas 1102-1104

Ed. Brasília Trade Center Brasília - DF

 Tel.: +55 61 9 9964-3731

 contato@apd-brasil.de

 www.apdbrasil.de

 [APD Brasil Alemanha](#)

 [APD Brasil Alemanha](#)

Com o apoio de:



Ministério Federal
da Alimentação
e Agricultura



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

em virtude de decisão
do Bundestag Alemão

Implementado por

GFA
CONSULTING GROUP
Mandatário do BMEL
Escritório de Berlim

IAK
AGRAR CONSULTING

A Luta pelo “Verde” na era do mercado de Carbono Produção tropical *versus* padrões temperados

DANIEL VARGAS



São Paulo, dezembro de 2022

SOBRE ESTE ESTUDO

Este estudo foi encomendado como documento de referência pelo **APD** | DIÁLOGO AGROPOLÍTICO BRASIL - ALEMANHA. O seu conteúdo é de responsabilidade exclusiva dos autores. Quaisquer opiniões aqui expressas não são necessariamente representativas ou endossadas pelo APD.

AUTOR

Daniel Vargas é professor da FGV Escola de Economia de São Paulo, da FGV Direito Rio e Coordenador do Observatório de Bioeconomia da FGV. Doutor e Mestre em Direito pela Harvard Law School. Foi secretário de desenvolvimento sustentável da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, entre outros cargos no setor público.

Fundação Getúlio Vargas

Coordenador do FGV AGRO: Roberto Rodrigues

Coordenadores do Observatório de Bioeconomia: Daniel Barcelos Vargas

Coordenadora-Geral: Cecília Fagan Costa

Como citar esse documento:

VARGAS, D. (2022). A LUTA PELO “VERDE” NO MERCADO DE CARBONO: PRODUÇÃO TROPICAL VERSUS PADRÕES TEMPERADOS. Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getúlio Vargas - FGV-EESP, São Paulo, SP, Brasil. <https://eesp.fgv.br/centros/observatorios/bioeconomia>

Sumário

| | |
|---|----|
| Apresentação | 6 |
| 1. Verde | 9 |
| 1.1. Consenso e dissenso | 9 |
| 1.2. Padrões do verde | 10 |
| 2. Tensões científicas | 13 |
| 2.1. Médias temperadas em contexto tropical | 13 |
| 2.2. Caricatura dos vícios | 15 |
| 2.3. Extrapolação de culpa | 17 |
| 2.4. A pecuária na lente suja de óleo | 19 |
| 3. Tensões econômicas | 23 |
| 3.1. Silêncio das virtudes naturais | 23 |
| 3.2. Silêncio das virtudes técnicas | 26 |
| 3.3. Seletividade econômica | 29 |
| 3.4. Custo superficial | 32 |
| 4. Tensões jurídico-institucionais | 35 |
| 4.1. Adicionalidade que “subtrai” | 35 |
| 4.2. Contabilidade enviesada de emissões | 39 |
| 4.3. Em nome do clima, um tiro na multidão | 41 |
| 5. Tropicalização | 46 |
| 6. Considerações finais | 48 |
| Referências | 49 |

Apresentação

O que é “verde”? Na linguagem popular, é uma cor. Na física, espectro particular de comprimento de onda. Na química, o produto de uma estrutura particular de absorção de luz. No lazer, a mistura do azul com o amarelo. Na transição climática internacional em que o mundo se encontra, o “verde” tem um outro sentido: é uma condição econômica, referenciada em *padrões* científicos, econômicos e jurídicos, com base em que se selecionam e diferenciam atividades mais amistosas ao planeta.¹

São estes “*padrões do verde*”, por exemplo, que estruturam e organizam os mercados de carbono, que orientam a alocação de recursos entre empresas e setores, que direcionam muitas inovações na economia, regiões ou países. São eles também que indicam, cada vez mais, no planejamento privado, onde os esforços devem ser colocados. Ou em negociações diplomáticas, qual a direção dos compromissos prioritários ao planeta.

Desde os anos 2000, o conceito do *verde* avançou muito no *mundo temperado*. Os países ricos – sobretudo na Europa – foram os primeiros a se conscientizar e, pressionados por acordos internacionais, abraçaram o compromisso ambiental com fidelidade e força. Foram eles também que, para organizar e direcionar seus esforços, construíram a ciência e as bases da descarbonização, a começar pelo mercado de carbono.

A partir de 2015, o cenário global mudou. Com o Acordo de Paris, o restante do mundo ingressou com força na mesma agenda climática global. O mundo tropical, do qual faz parte o Brasil, assumiu então o compromisso de descarbonizar sua matriz produtiva, em nome do meio ambiente e do planeta. Antes divididos, países ricos e países em desenvolvimento agora se tornam parte do mesmo conjunto de obrigações.²

Em 2021, em Glasgow, o pacto global do planeta com o clima se completa. Todos os países do mundo concordam em criar as *bases gerais* de um regime global de trocas de

1 A análise se inspira em tradição de pensamento que atribui significado dos conceitos ao contexto em que se inserem – o pragmatismo. Como exemplo, conferir John Dewey, *The Quest for Certainty: A Study of the Relation of Knowledge and Action* (1929); *The Reflex Arc Concept in Psychology* (1896) e *Reconstruction in Philosophy* (1920). Para perspectiva contemporânea, ver também, por exemplo, Hilary Putnam, *Representation and Reality*,

2 Para visão geral sobre mudanças na governança do clima provocados pelo Acordo de Paris, conferir *The Paris Agreement on Climate Change*, editado por Daniel Klein, Maria Pia Carazo, Meinhard Doelle, Jane Bulmer e Andrew Higham, Oxford University Press (2017).

carbono – o mercado de carbono. A ideia é garantir, passo a passo, a integração e a harmonização de regimes variados de comércio de emissões no planeta, potencializando capacidade global de combater o monstro das mudanças climáticas.

O mundo todo, em resumo, assimilou agora o mesmo *script* compartilhado de descarbonização global, montado originalmente para orientar e apoiar a descarbonização dos países temperados. Os “padrões do verde” se globalizaram. Ao mesmo tempo, também se globalizou uma versão própria de “verde temperado”, nem sempre capaz de enxergar as particularidades de países tropicais produtores de alimento.

Este ensaio se propõe, em primeiro lugar, a examinar conjunto de tensões que a globalização dos padrões do verde, construídos prioritariamente a partir da experiência e urgências do mundo temperado, impõem sobre o mundo tropical. Especial atenção, na análise, será conferida à dinâmica de trocas de carbono e às consequências econômicas que tendem a recair sobre países em desenvolvimento produtores de alimentos.

O intuito central da apresentação é duplo. O primeiro é indicar como a *bússola verde da transição climática* está hoje descalibrada. O segundo é chamar atenção para efeitos econômicos e sociais desta distorção. Por um lado, a tendência de se “ocultar” os méritos e contribuições ambientais de países tropicais – os ativos verdes. Por outro lado, a tendência de se sobrestimar contribuições e elevar exigências sobre o mundo em desenvolvimento.

O saldo final deste processo é tolher a competitividade ou fechar portas do mercado para a produção tropical. E indiretamente, criar benefícios ou preferências para outras partes do mundo. E o dano mais grave para o mundo: comprometer o engajamento de produtores e lideranças, sobretudo em países em desenvolvimento, afetados por uma espécie de protecionismo disfarçado de verde.

O ensaio está organizado em cinco partes. A parte I caracterizará o tema geral e o desafio. As três partes seguintes abordarão (II) *tensões científicas* (parâmetros científicos que distorcem o verde), (III) *tensões econômicas* (parâmetros econômicos que distorcem a conversão do verde em renda), e (IV) *tensões jurídico-institucionais* (parâmetros institucionais que distorcem a alocação justa de responsabilidade de emissões entre países).

A parte final (V) sugerirá diretrizes para o Brasil começar a resolver o problema. A chave: a tropicalização do verde como uma tarefa de estado, desdobrada em dois movimentos. Para dentro: um movimento de avanço científico-produtivo que amadureça métricas e

metodologias tropicais de emissão de cada produto brasileiro. Para fora, como reflexo da política interna, um movimento de *aggiornamento*, sobretudo, dos padrões econômicos e jurídicos com base em que alocamos preços e responsabilidades da transição verde no planeta.

1. Verde

1.1. Consenso e dissenso

Nos últimos 30 anos, o combate às mudanças climáticas avança por diversas rotas paralelas. Em sede internacional, a UNFCCC é o fórum global de mediação de diálogos entre países. O setor privado, capitaneado pelo setor financeiro, abraça com vigor crescente compromissos de descarbonização de suas carteiras e seus investimentos. Entes subnacionais, cada vez mais ativos na agenda do clima, também protagonizam políticas e experimentos de conversão produtiva. Tudo envolvido em rede volumosa de organizações da sociedade civil.³

No seu conjunto, estes organismos e entidades constituíram um movimento de transformação climática – e, cada vez mais, econômica do mundo – amparado por três consensos e um grande desafio.

O primeiro consenso: o *custo oculto*. O desenvolvimento de países e empresas, ao longo dos últimos dois séculos, foi amparado por um custo oculto – a prestação gratuita de serviços da natureza. Nenhuma empresa ou país pagou por estes serviços. Mas, ao longo do tempo, a sociedade e o planeta arcam com a conta na forma de uma inflação climática – degelo do Ártico, elevação do nível dos oceanos, ampliação do número e impacto dos focos de incêndio, tormentas e mudanças no ciclo de chuvas.

O segundo consenso: *precificação*. A solução do problema exigirá de nós revelar e internalizar este custo oculto nos modelos de negócios das empresas e nas estratégias e planos de desenvolvimento dos países.⁴ Os serviços ambientais, por assim dizer, precisam ter um “preço”, a começar pela demanda mais premente na agenda climática hoje: a

³ Sobre rede de atores na agenda do clima, conferir Kate O'Neill, *The Environment and International Relations*, Cambridge U. Press (2009).

⁴ A economia destaca que externalidades não reconhecidas ou internalizadas adequadamente geram consequências sociais. A solução exigiria mecanismos que aprimorem ou superem institutos tradicionais da regulação, tributação e compensação. Para visão geral sobre agenda climática e economia, conferir, por exemplo, William Nordhaus, *Economics and Policy Issues in Climate Change*, Routledge (2018); e Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge U. Press (2006).

precificação do serviço de filtragem de carbono na atmosfera – em uma expressão, a precificação do carbono.

O terceiro consenso: *formas institucionais variadas*. Não há forma única de se atingir a precificação dos serviços ambientais. Há caminhos e arranjos variados, como a tributação de atividades poluentes, a tributação na fronteira de produtos importados, modificações em institutos de responsabilidade ou contratos, mudanças na organização da propriedade. O mecanismo mais promissor – e mais reconhecido no mundo hoje – para avançar os dois consensos anteriores é o mercado de carbono, que também assumem diferentes conformações.

Os três consensos revelam, em conjunto, a intenção preponderante no planeta de promover o casamento entre a economia e o “verde”, tornando a natureza uma sócia da produção. Em meio aos consensos, contudo, uma questão básica e cada vez mais sensível assume a fronteira das discussões internacionais: *o que exatamente é “verde”?*

Na imensidão de práticas produtivas tão diversas do planeta, em climas, geografias, realidades sociais tão variadas, “verde” é o atributo que distingue atividades produtivas e comerciais que merecem proteção, apoio e estímulo, contra as atividades “não-verdes” que, quanto antes, devem deixar de existir.

É o verde que permite, por exemplo, medir, avaliar, precificar conjuntos de atividades, pessoas, empresas ou países, em uma parte do planeta – e compará-las com o verde em outras partes. É o verde também que irá orientar quem ou o que será um legítimo merecedor de crédito preferencial ou subsidiado, como, na prática, prestado pelo mercado de carbono.

1.2. Padrões do verde

A definição do verde na agenda do clima é um processo dinâmico e complexo, que envolve conjunto de acordos e práticas que avançam lado-a-lado, nem sempre de forma orquestrada, mas sedimentando, ao longo do tempo, conjunto de referenciais de ação.

Duas características básicas definem os padrões. A primeira: uma vez criados, passam a habitar o subsolo de nossas percepções. Deixam de ser objeto imediato de estranhamento ou de questionamento, para se tornarem premissa, em preliminar não revelada, um subtexto da reflexão e da ação. A segunda, consequência da anterior: os padrões tornam-se uma espécie de conhecimento invisível, alimentado e reforçado pela prática.

É esta invisibilidade, paradoxalmente, que confere aos padrões uma rigidez e eficácia no desempenho de suas tarefas. Afinal, eles viram a base compartilhada sobre a qual a colaboração social deve ocorrer, no dia a dia da solução de problemas.

Na governança do clima em geral – e na economia em transição – o *verde* é o resultado de um padrão de referências, formado por três camadas, nem sempre dissociadas ou facilmente dissociáveis.

a. Ciência: a mensuração da natureza

A primeira camada do verde é formada por conjunto de *padrões* científicos, de métricas e metodologias de mensuração de emissões e da contribuição ambiental de produtos, empresas, setores e países. Estes padrões servem como referência para precisar, em um ambiente natural, a pegada ambiental de um produto, atividade ou empresa.

Por exemplo: qual o balanço de carbono de uma plantação de arroz? Quanto a plantação de soja no sul do Mato Grosso impacta sobre o clima do planeta? Como medir a pegada ambiental da pecuária no interior da França?

A resposta a estas perguntas é fornecida pela ciência, a partir de conjunto de padrões de mensuração, formado por fatores e métricas, com base em que estimamos o impacto sobre o clima e definimos os preços – como se perceberá a seguir.

b. Economia: a conversão econômica

A segunda camada é a conversão do verde em ativo – e dos serviços ambientais em recursos econômicos. Na transição climática, o verde é também um conjunto de padrões econômicos, que nos permitem converter “ativos ambientais” em “ativos econômicos”, e “danos ambientais” em “dívidas econômicas”. Organizados em uma plataforma compartilhada, estes ativos e passivos se convertem em um mercado, que premia atividades mais sustentáveis, é dizer, mais verdes.

Por exemplo: como converter o carbono em ativo? Começando pela definição de propriedade, pelo reconhecimento de uma autoridade sobre bens. E também pela determinação de passivos ambientais como custo. A partir daí, o ambiente de trocas permite uma dinâmica de variação de preços. Quanto vale o metano? Quanto vale a pegada ambiental de um país?

c. *Direito*: a definição jurídica

O verde, por fim, é também uma camada de padrões jurídicos: um conjunto de definições, que resolvem incertezas fixando regras de conduta e organização coletiva. Na agenda ambiental, essas regras podem ser nacionais – ao definirem padrões de propriedade, contratação e responsabilidade. Ou podem ser internacionais, determinando como países, comprometidos com o clima, deverão responder e registrar suas contribuições ambientais.

Por exemplo, qual a responsabilidade de um país por cortar suas emissões de gases de efeito estufa? Qual a responsabilidade de uma empresa sobre a qualidade e segurança dos produtos que comercializa? Quais as condições para comercializar este produto no mercado? Como o mercado deverá ser regulado?

A soma destes padrões cria uma bússola global das ações econômicas de descarbonização do mundo. Como grande parte do avanço, nesta estrutura, ocorreu em um espaço particular – de países ricos e temperados, em particular da Europa, dedicados a dar os primeiros passos para combater os problemas do clima – eles criaram a “bússola” que hoje orienta o debate e as ações da governança climática.⁵

Ajustar a direção da bússola do verde significa também aprender a reconhecer e revelar os padrões de governança do clima. Fazer isso exige olhar atentamente para seus detalhes – seu contexto, seu funcionamento, sua dinâmica interna. E assim jogar luz sobre aspectos da realidade que criam e reforçam que, à primeira vista, talvez seja perceptível a quem cumpre tarefas de rotina.

A seguir, examino, em forma de ensaio, conjunto de tensões exemplares deste sistema, criado ao longo dos últimos 30 anos, para algumas partes do planeta.

5 Para mais informações sobre o argumento, conferir também Daniel Vargas, Mercado de Carbono: A Favor dos Países Ricos e Contra os Países Pobres. Revista Agroanalysis, v. 42, n. 4 (abril de 2022). Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/87779> (acesso em 16.12.2022).

2. Tensões científicas

Começo por conjunto de tensões provocada por padrões científicos descalibrados.

A primeira tensão reside no princípio das *médias temperadas* para estimar realidade no mundo tropical. A segunda tensão reside nos *vieses embutidos* em processos de mensuração e que distorcem a realidade no mundo tropical. A terceira tensão reside na extrapolação de “culpa” – atributos de uma realidade são indevidamente conectados a outra, muito diversa.

As três tensões indicam desafios para o avanço científico rigoroso.

2.1. Médias temperadas em contexto tropical

Denomino a primeira tensão de distorção das médias temperadas.

O regime global de medições organizado pela UNFCCC é uma engrenagem inteligente, capaz de aprender e evoluir com o tempo. O sistema funciona como uma corrida de obstáculos: à medida que um avança, novas pesquisas e dados tendem a corrigir imprecisões e detalhar generalidades.

Para que funcione, o regime global opera sobre três orientações.

A primeira: partimos de um *padrão global*. O IPCC produz (1996, 2006, 2019) e dissemina lista de fatores de emissão e métricas de conversão dos gases, constituídos com base em médias globais, para atividades e produtos diversos. Estes fatores funcionam como “*proxy*”, um referencial para orientar esforço de mensuração de todos os países do mundo.

A segunda: as médias globais – o chamado *tier 1* – podem ser afastadas e substituídas por fatores e parâmetros de referência mais precisos, ajustados à realidade regional (*tier 2*) ou local (*tier 3*), nos casos em que lastreados em ciência avançada e em publicações reconhecidas pela comunidade internacional.

A terceira: à medida que a ciência avança, novos dados e referências de emissão vão sendo atualizados e aprimorados. De um lado, detalhamentos locais = ajustam a

mensuração de emissões. De outro lado, dados locais retroalimentam a base geral – os padrões gerais de referência do nível 1.

O efeito combinado do processo é um avanço contínuo de qualidade científica, avanço na produção de dados, especificação da pegada ambiental de cada atividade e localização.

A dinâmica de avanço científico, contudo, tende a produzir “vantagens” para países temperados.

A primeira: distorção na entrada. Os países temperados são “o padrão ouro” de funcionamento do sistema global de mensurações – são a própria encarnação do *tier 1*; afinal, a ciência no mundo em desenvolvimento, em boa medida até hoje, é relativamente menos desenvolvida – o Brasil, naturalmente, é uma importante exceção no campo.

A segunda: distorção na tradução. A aplicação do “padrão-ouro” do mundo temperado para avaliar pegada do mundo tropical provoca distorções que prejudicam o balanço de emissões na produção de alimentos. O que os dados tendem a deixar de fora, na mensuração da realidade, são as *particularidades tropicais*, marcada por intensidade da fotossíntese e eficiência da agricultura no sequestro de gás carbônico da atmosfera.

A terceira: distorção temporal. Ao longo do tempo, avanços na mensuração de emissões no mundo temperado são mais lentos – as variações de comportamento das atividades produtivas, em especial no campo, são menores do que no mundo complexo, rico e dinâmico da natureza tropical. Os vizinhos do Norte, por assim dizer, já fizeram parte relevante do trabalho científico para compreender os “solos”. Quem tem ônus científico muito mais oneroso – inclusive para precificar seus diferenciais – serão os países em desenvolvimento. Eis a questão: quem mais precisará de avanço da ciência no tempo, para ajustar as médias à sua realidade, é justamente quem tende a ter menos capacidade científica instalada.

Considere, para efeito prático, o problema seguinte:

A Europa tem anunciado a intenção de “tributar” produtos agropecuários na fronteira. A região avança na regulação da produção de alimentos e do uso da terra. Para garantir isonomia competitiva, deverá exigir que produtos importados cumpram com mesmas exigências de descarbonização. Ao estacionar no terminal do porto francês de Nantes-Saint Nazaire (oeste da França), o fiscal avaliará a tributação de carbono, conforme sua pegada de emissões.

Como será medida a soja brasileira? Em regra, pela régua europeia, a não ser que o país de origem possua referenciais distintos e reconhecidos internacionalmente.

A referência nacional das “métricas” – fatores e parâmetros de mensuração – é hoje o Inventário Nacional. O Brasil, ao longo dos anos, avançou em conjunto de fatores de emissão em nível regional para produtos da agropecuária, a começar pela soja – são os fatores de emissão tropicais, *tier 2*. O país ainda caminha, contudo, para tropicalizar – e detalhar, para atividades produtivas em evolução – os fatores de remoção de emissões, em que pese avanços recentes,⁶ ainda carentes de reconhecimento internacional. O resultado: a soja brasileira pode ser, sim, tributada segundo padrões temperados; ou, ainda que se admitam parte dos fatores tropicais, o cálculo das remoções, tão decisivo para o balanço entre nós, deve ficar fora do “preço”.

Em suma, a primeira tensão é esta: na governança do clima, métricas de referência, criadas a partir de *médias* ajustadas à realidade dos dados do mundo temperado converteram-se em “calculadora universal” para mensurar as emissões de atividades produtivas em outras partes do planeta. O efeito deste processo é distorcer, ao longo do tempo, a realidade produtiva no mundo tropical. O que parece um problema científico logo se converterá em uma muralha econômica, capaz de impor obstáculos à competição e ao avanço da economia do mundo tropical.

2.2. Caricatura dos vícios

Chamo a segunda tensão de a caricatura dos vícios, em referência a vieses embutidos em processos de mensuração científica que “exageram” *vícios* em algumas atividades produtivas ou regiões do globo.

Um exemplo que expressa o problema com clareza é o atual padrão de mensuração do desmatamento na Amazônia. As métricas do desmatamento na região tendem a exagerar nossos defeitos, quando tratam o corte florestal como sinônimo de incêndio.

Desmatamento é terrível, por uma série de razões, mas não é correto tratá-lo como sinônimo de queima florestal. A mensuração de emissões resultantes da conversão da

⁶ Danilo F. Trovo Garofalo et. al. Land-use change CO2 emissions associated with agricultural products at municipal level in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, vol. 364, Sep. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132549> (acesso em 16.12.2022)

floresta em outros usos da terra, na Amazônia, hoje trata de forma basicamente indistinta corte florestal e o incêndio. No corte florestal – o desmatamento, propriamente dito – a madeira pode e deve ser aproveitada para uso diverso. O 4º Inventário Brasileiro começou a resolver o problema, reconhecendo parte do aproveitamento de madeira.

Há muito a caminhar, ainda. Por um lado, dados sobre o aproveitamento de madeira no desmatamento – em grande parte, ilegal – são rarefeitos e incompletos. Sem dados, não é possível medir. Sem medição, não é possível inserir a informação no inventário. Embora o Inventário reconheça que parte da madeira pode ser utilizada, na prática ainda considera que grande parte do carbono estocado na floresta virará dióxido de carbono na atmosfera.

Por outro lado, o próprio Inventário⁷ reconhece (p. 156) o desafio, ao anunciar que a matéria orgânica da vegetação secundária é calculada como queima. A lógica é a seguinte: após a retirada de árvores, a área será queimada.

“As estimativas de gases não CO₂ do setor (CH₄, N₂O, CO e NOX) foram realizadas com base na área de conversão de vegetação natural para uso antrópico. Ou seja, é considerado que, após a retirada de parte da biomassa original na forma de lenha para fabricação de móveis ou para uso como combustível, ela é queimada (Quadro 2.9)”

Não parece ser a melhor ou a única presunção. Primeiro, a vegetação secundária também pode ser (e com frequência é) aproveitada, o que os dados não captam. Segundo, a terra pode ser utilizada por outro uso produtivo, sem a ocorrência do incêndio e sem gerar emissões. Dizer isso, contudo, pode dar a impressão de que o Brasil é leniente com o desmatamento e a perda da biodiversidade.

A presunção do cálculo de emissões da floresta poderia ser diferente: a conversão da floresta pode deslocar o carbono estocado no campo para outros usos produtivos e sustentáveis – o que antes se fazia com fósfil, agora se fará com madeira. O estoque de carbono nas florestas agora virou estoque de carbono nas cidades, nas casas, nas indústrias, nas ruas. Mudou de lugar, mas não subiu para a atmosfera.

7 Conferir capítulo 2 da 4ª Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC, disponível neste site: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1129471/inventario-nacional-de-emissoes-e-remocoes-antropicadas-de-gases-de-efeito-estufa> (acesso em 16.12.2022)

Não queremos trocar nosso estoque de florestas naturais por madeiras nas cidades. Mas aprender a aproveitar o potencial da fotossíntese, em manejo e indústria florestal, é rota valiosa para o futuro. Ao mesmo tempo, o solo também pode sequestrar carbono. O preparo do solo aumenta seu teor de matéria orgânica e, portanto, de matéria prima para ali se instalar máquina de conversão do CO₂ da atmosfera em comida, roupas e energia.

É preciso deixar claro: a destruição de florestas, especialmente em áreas públicas, é um crime desprezível e deve ser reprimido por inúmeras razões, a começar pela perda da biodiversidade e pelo furto de terras públicas, como é comum. Entre essas razões, contudo, não deve estar a ideia – caricatural, imprecisa e distorcida – do desmatamento com o incêndio. Aliás, fazer isso é desmerecer o desafio importante de compreender como exatamente focos de calor, em incêndios florestais, geram de emissão.

2.3. Extrapolação de culpa

A terceira tensão resulta da atribuição indevida de culpa, fundamentada em visão limitada da realidade de um território ou país.

Veja o caso da produção de biocombustíveis no Brasil. Segundo “métricas” internacionais de referência no mercado de biocombustíveis europeu e norte-americano hoje, ao se cultivar a cana-de-açúcar em São Paulo, deve-se computar pegada ambiental do desmatamento da floresta na Amazônia.

O mercado de biocombustíveis é altamente regulado no mundo. Entre as preocupações que motivam o controle, está o risco de o comércio de biocombustíveis provocar a substituição de áreas originalmente destinadas ao plantio de alimento para áreas agora destinadas ao plantio da matéria-prima do etanol ou do biodiesel. O que deveria servir para auxiliar o meio-ambiente, na prática, poderia acabar provocando novos problemas, até mais graves.

Para evitar esta “substituição de áreas” – ou a expansão da fronteira agrícola sobre áreas de floresta, países compradores de biocombustíveis – como os Estados Unidos e a União Europeia – adotam parâmetros de cálculo do impacto ambiental. Ao mesmo tempo, também definem uma fórmula de cálculo das emissões, reconhecida como padrão verde pelo país, para realização de operações comerciais.

Nos Estados Unidos, esta fórmula é definida pelo GTAP (*Global Trade Analysis Project*), elaborado e gerido pela Universidade de Purdue.⁸ Segundo a métrica, o uso da terra é um jogo de soma zero: quando se decide plantar cana na área, se está modificando seu uso original, que poderia ser (a) a manutenção a floresta, agora desmatada, ou (b) a conversão de área de alimentos em área de cultivo de “biocombustível”. Nos dois casos, a expansão da fronteira dos biocombustíveis teria um impacto ambiental considerável.

A lógica pode fazer sentido em países em que a disponibilidade da terra já se aproxima do limite. Na Califórnia, plantar um hectare a mais de milho para produzir etanol é, ao mesmo tempo, deixar de usar aquela área para plantio de frutas ou legumes. Na Europa, a mesma coisa – o que faz sentido em um continente altamente ocupado e com pouca disponibilidade de área fértil para alimentação.

No Brasil, a realidade é muito diferente. Primeiro: o País possui imensa quantidade de áreas com baixíssimo aproveitamento produtivo – áreas degradadas (ou em algum grau de degradação) representam em torno de 3 vezes a área aproveitada de lavoura.⁹ Segundo: a agricultura tropical realiza duas ou três safras sobre a mesma área em um ciclo anual – ao contrário do mundo temperado, em que o solo, durante boa parte do ano, está congelado. Entre nós, o uso da terra é um jogo de múltiplas somas – e um campo para aproveitamento produtivo contínuo.

Ao ignorar a realidade produtiva brasileira, o sistema temperado de controle da expansão indesejada dos biocombustíveis sobre áreas de produção de alimentos ou de preservação de florestas acaba por nos atribuir uma *culpa* que não convém.

Imagine a situação: um produtor que decide plantar cana no município de Morro Agudo, em São Paulo, é “responsabilizado” pela promoção do desmatamento da floresta na Amazônia a 1800 km de distância. Seria o equivalente a dizer que um cidadão planta trigo na Sicília, no sul da Itália, e alguém derruba árvore nos arredores de Londres, norte do continente europeu.

8 A ferramenta é coordenada pelo Center for Global Trade Analysis, liderado pelo Professor Thomas W. Hertel, do Departamento de Economia Agrícola da Universidade de Purdue. Acesso disponível aqui: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/> (acesso em 16.12.2022).

9 Segundo dados do LAPIG e do MapBiomias, o Brasil possui 160 milhões de hectares de pastagens, dos quais 89 milhões de hectares possuem algum nível de degradação. Ou seja, 52% das áreas de pastagens no Brasil. Segundo o MapBiomias, em 2020, o Brasil possuía 55 milhões de hectares de lavoura (4,3% do território brasileiro) (Conferir aqui: [https://mapbiomas.org/area-plantada-com-soja-no-brasil-e-maior-que-a-italia#:~:text=A%20%C3%A1rea%20total%20de%20agricultura,milh%C3%B5es%20de%20hectares%20em%202020.](https://mapbiomas.org/area-plantada-com-soja-no-brasil-e-maior-que-a-italia#:~:text=A%20%C3%A1rea%20total%20de%20agricultura,milh%C3%B5es%20de%20hectares%20em%202020.;); acesso em 16.12.2022).

A conexão direta São Paulo-Amazônia tem sido questionada com ênfase pela pesquisa brasileira. A Embrapa, recentemente, divulgou estudo em que aponta as falhas da “presunção de culpa” do padrão internacional de mensuração da pegada de carbono na soja, milho e cana. Com análises de dados de satélite, combinado com informações e dados brasileiros, a instituição revela falhas dos fatores de emissão embutidos na calculadora norte-americana. No caso da cana-de-açúcar, a pesquisa brasileira reduz peso de emissões em 97%. No caso da soja, em 85%.¹⁰ Os resultados, publicados internacionalmente, e submetidos a registro lá fora, estão em avaliação, para eventual atualização das bases de referência do “verde” lá fora.

A importância da tropicalização das métricas de impacto indireto não pode ser menosprezada. Recentemente, uma empresa de aviação iniciou diálogos negociais com o Brasil, com apoio do FGV-Agro, para avaliar adoção do etanol da cana-de-açúcar brasileira como substituto ao querosene nos novos motores em construção. De repente, as conversas com o Brasil foram interrompidas. Indagados sobre o porquê, responderam: “a cana-de-açúcar brasileira tem alta pegada de emissões, por gerar mudança no uso da terra e corte da floresta na Amazônia, como indicam padrões de mensuração internacionais”.

O caso é emblemático, mas não isolado. O que transcorreu nesta negociação ocorre todos os dias com cada vez mais frequência nas relações comerciais pelo mundo, de forma silenciosa e discreta. O preço do verde, calculado com base em métricas que transferem culpas entre regiões há milhares de quilômetros de distância, hoje definem que atividades são verdes – e, portanto, competitivas e prósperas; e quais não são.

2.4. A pecuária na lente suja de óleo

Outra tensão científica relevante sobre padrões de mensuração diz respeito à definição das métricas de emissão do gás metano, em particular sobre a sua aplicação às atividades agropecuárias.

A “métrica de conversão ou parametrização dos gases” é a fórmula segundo a qual convertemos o impacto climático dos distintos gases em uma unidade comum, para

¹⁰ Conferir método BRLUC (Brazilian Land Use Change), disponível em <https://brluc.cnpma.embrapa.br/> (acesso em 16.12.2022). E também Danilo F. Trovo Garofalo et. al. Land-use change CO2 emissions associated with agricultural products at municipal level in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, vol. 364, Sep. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132549> (acesso em 16.12.2022)

melhor compreender e comparar suas dinâmicas. A moeda padrão no mercado climático é o “CO₂e (CO₂ equivalente)”. Cada métrica, portanto, sugere um caminho de tradução do impacto provocado por um gás – em mudança de temperatura ou em aquecimento – em proporção ao CO₂.

Nos últimos anos, o combate às emissões do metano se tornou uma prioridade planetária (ao lado dos esforços gerais de contenção de emissões de outros gases, como o CO₂). Mais de 100 países se comprometeram, durante a COP26, em Glasgow, com o corte de emissões do metano.¹¹ Desde então, dezenas de países elaboram suas políticas focadas no controle do metano, conforme as fontes de emissão em sua economia.

A convenção global tem sido olhar para as emissões de metano como desafio equivalente entre três fontes: (a) pecuária (pelo processo digestivo dos ruminantes), (b) petróleo (pelo vazamento durante processo extrativo) e (c) aterros sanitários (pela “fermentação” da matéria orgânica). Cada uma dessas atividades, no mundo, responde por cerca de 30% das emissões globais de metano. A pecuária, nesta visão, é tão nociva como petróleo ou aterros sanitários.

A visão global do problema, no entanto, vem sendo gradualmente dilapidada – ou parcialmente questionada – por estudos científicos que revelam atributos particulares do ciclo do metano na pecuária. O IPCC, em relatório divulgado este ano (AR6, p. 137), reconhece o valor destes estudos, gestados na Universidade de Oxford,¹² e alerta para o risco de métricas vigentes superestimarem significativamente as emissões de metano.

Onde exatamente está o problema?

O gás metano possui características particulares em relação aos outros gases. É um gás veloz: ao contrário do CO₂, que sobrevive de 100 a 1000 anos na atmosfera, o metano tem vida curta, de 10 a 12 anos. Por outro lado, é um gás impactante: enquanto vive na atmosfera, seu potencial de aquecimento é mais de 20 vezes maior do que o CO₂ – molécula a molécula, pode chegar a 80 vezes, a depender da distribuição temporal do aquecimento, considerado na métrica de cálculo.

11 Para mais informações, conferir <https://www.globalmethanepledge.org/> (acesso em 16.12.2022).

12 Conferir Myles R. Allen et al, A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *Climate and Atmospheric Science* volume 1, Article number: 16 (2018). Disponível em <https://www.nature.com/articles/s41612-018-0026-8> (acesso em 16.12.2022).

Em suma, o metano é “veloz e furioso”. Mas qual exatamente deve ser a “medida” utilizada para quantificar o impacto das emissões de metano nos distintos setores? Como lidar com métricas diferentes – com impactos variados? Como cada uma dessas métricas impacta atividades econômicas distintas? Em particular, como o ciclo do metano na pecuária deve ser medido?¹³

Gás-fluxo. O metano é um gás-fluxo, ao contrário do CO₂, gás-estoque que sobrevive por longo tempo na atmosfera. Em 12 anos, o metano é “subtraído” do meio ambiente – por um processo de degradação, denominado de hidrólise, em que a molécula de metano se quebra em CO₂ e resíduos. O gás-estoque, uma vez emitido, soma-se ao “passivo ambiental” do planeta, enquanto aqui estivermos. O gás-fluxo, ao contrário, ingressa neste passivo, mas rapidamente se retira dele. O cálculo do aquecimento provocado pelo metano, portanto, deve ser capaz de ponderar, após 12 anos, o gás que hoje entrou na atmosfera.

Boi é um filtro. Ao contrário do que as métricas convencionais consideram, o boi é menos uma petroleira, e mais um filtro. A petroleira retira carbono estocado no fundo da terra por milhares de anos e jorra na atmosfera, primeiro na forma de metano, depois na forma de CO₂. O boi, ao contrário, recicla o carbono presente na atmosfera, capturado pelo pasto via fotossíntese, alimentado e digerido pelo boi, que eliminará temporariamente na forma de metano, antes de voltar a ser o mesmo CO₂ que vivia na atmosfera antes – se forma assim um ciclo. O boi não inventa o carbono, recicla o carbono da atmosfera.

Se é verdade que o *pasto* sequestra – também deveria ser verdade que a *pecuária no pasto* – o *status quo* da produção bovina na maior parte do mundo – sequestra carbono se melhorar sua pastagem. Este reconhecimento, por um lado, parece ultrapassar o propósito das métricas de conversão; afinal, o objetivo aqui não é converter e comparar o aquecimento de um gás em relação ao CO₂. Mas é importante saber calcular como a atividade produtiva impacta o meio ambiente de forma precisa. Tal tarefa parece demandar a inclusão do sequestro do pasto na mensuração original do impacto da pecuária. Do contrário, a métrica estaria tratando sistemas produtivos diversos com a mesma medida – quando, na verdade, possuem impactos e relevâncias variadas.

13 Para visão geral das métricas de emissão de metano e seu impacto diferenciado na pecuária brasileira, conferir Talita Pinto et. al, Panorama de Emissões de Metano e Implicações do Uso de Diferentes Métricas. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/ocbio_panorama_das_emissoes_de_metano_e_implicacoes_do_uso_de_diferentes_metricas_pt.pdf (acesso em 16.12.2022).

O desenvolvimento das métricas de metano – como das demais métricas de emissões na agenda climática – tem ocorrido, prioritariamente, com o olhar vidrado na realidade do petróleo, em que o sistema produtivo apenas emite. Quando convidadas a olhar para outras atividades produtivas “biogênicas”, que combinam atividades de remoção de carbono da atmosfera, surgem tensões e distorções que a ciência ainda deverá, passo a passo, aprimorar. Até lá, contudo, o jogo da transição econômica está sendo jogado – e o produto das métricas de influência é desprestigiar a pecuária.

3. Tensões econômicas

Examino neste tópico conjunto de tensões com padrões econômicos que distorcem a conversão do verde em *valor* – na conversão econômica do atributo ambiental.

Padrões econômicos permitem a conversão da natureza em economia – o fenômeno natural em fenômeno social. Esta conversão está longe de ser simples ou automática. E quanto mais complexo o “objeto” que se quer compreender, mais árduo é o processo de conversão.

A primeira tensão reside no silêncio – ou desprezo – de estoques verdes no mundo tropical. A segunda tensão reside no silêncio de virtudes verdes, presentes na incorporação contínua de técnicas e tecnologias produtivas e sustentáveis. A terceira tensão aborda a forma particular de seletividade econômica, que não apenas despreza o passado, mas predefine, com base em uma visão particular, o verde econômico do futuro para todos.

Em comum: o passado não conta no debate climático. A precificação econômica que se realiza é uma precificação pela metade: calcula-se o futuro que se constrói agora; o passado – que o mundo temperado perdeu – não entra na conta.

O produto final é um balanço de custos e oportunidades desfavorável ao mundo tropical.

3.1. Silêncio das virtudes naturais

A primeira tensão diz respeito aos padrões econômicos que *ocultam virtudes naturais e artificiais do mundo tropical*.

Por *virtudes naturais*, eu me refiro ao estoque de ativos ambientais disponível em um país ou em uma propriedade. No caso brasileiro, nossas florestas cobrem mais de 60% do território nacional, boa parte delas localizada dentro de propriedades rurais, e protegida por institutos como a Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanentes (APPs).

Este maciço florestal, contudo, não possui “valor” e não é reconhecido como ativo econômico nos mercados de carbono que se formam pelo mundo. Por quê?

A resposta é direta: mercados de carbono não precificam “estoques”, apenas fluxo. O que os mercados de carbono se propõem a proteger e estimular é o esforço dedicado “na margem”, para melhorar o balanço de carbono da atmosfera. O fundamento dos mercados de carbono, em outros termos, é *marginalista*, direcionado para premiar esforços ambientais que ocorrem na fronteira, para o que se conquista ou se produz “amanhã”, não para o que se conquistou “ontem”.

Assim, os ativos ambientais já existentes, a começar pelas florestas e pelo carbono estocado nos solos, não são geradores de crédito.

Este padrão econômico do mercado de carbono, contudo, gera imensas distorções.

Primeiro: o custo de *fazer algo novo* é premiado; o custo de *manter algo já feito*, não.

Manter um ativo constituído, na verdade, pode ser tão ou mais caro do que criá-lo. A estabilização do carbono na natureza não é apenas um atributo natural – mas também um compromisso e uma ação humana, que em última análise envolve escolha de fazer ou não fazer.

Esta escolha, feita por um produtor, não sai de graça. Como também não sai de graça o esforço de um país de manter um estoque de carbono, permanentemente no chão, na forma de biomassa acima ou abaixo da terra. Fazer isso tem um preço, que precisa ser continuamente amortizado pelo país e por seus produtores. No caso brasileiro, este custo começa pelo preço de fiscalização e cumprimento de legislação ambiental exigente e rigorosa.

Sem precificar os ativos já existentes, o risco da estrutura de mercado e de trocas que organizamos no planeta é de criar ambiente em que a conta da transição não feche. A opção de não precificar *ativos do passado* significa também uma decisão de transferir os custos de preservação do estoque florestal à “velha” economia, ao país ou ao proprietário da terra. Afinal, a nova economia do carbono apenas cuida do que se faz na margem, na fronteira.

Considere um grande proprietário em Alta Floresta, estado de Mato Grosso, no bioma Amazônia, cuja propriedade rural é rentável. O produtor deve manter, no mínimo, 80% de área florestal nativa preservada – sem atividade econômica degradadora – como

exige o instituto da Reserva Legal, além de garantir suas APPs.¹⁴ A região, contudo, é palco frequente de atividades clandestinas ilegais, como garimpo ou corte seletivo de árvores. Este produtor, como outros na região, sofre com a ameaça de invasão e furto de suas terras. Em tese, a garantia da integridade e incolumidade da propriedade privada é tarefa do estado. Na prática, a fragilidade do sistema de controle transfere o ônus para o proprietário, que poderá responder pelo “dano ambiental” em sua terra. Como deverá financiar a preservação e eventual restauração de 80% de sua área? Com a renda produzida em 20% da propriedade.

O sistema pode não parar de pé – e com frequência é o que ocorre – se os ganhos da *nova economia* do carbono (o prêmio que se paga, o subsídio que se obtém) forem insuficientes para compensar, na média, o que se perdeu de carbono na velha, em função de custos altos de preservação dos ativos verdes, especialmente em ambiente de pobreza e subdesenvolvimento.

Segundo – e efeito do problema anterior – o custo de oportunidade de manutenção do ativo verde pode ser não apenas maior, mas muito maior que o custo de produção em outras partes do mundo. O custo da “amortização” do estoque preservado (obrigação do produtor brasileiro) cria um diferencial competitivo com o produtor de outras partes do mundo, onde institutos como a RL e APP não existem. No fim da linha, os produtos produzidos na terra tropical ou na terra temperada competem pelo mesmo espaço na prateleira do mercado. A vitória competitiva de um ou outro, neste caso, residirá no “peso verde” imposto sobre quem produz no Brasil.

É importante compreender a estratégia que a governança climática tem adotado para a proteção do meio ambiente. Por um lado, *moralizamos* o passado (“é importante preservar as florestas e os recursos naturais!”) e *precificamos* o futuro, convertendo em ativo apenas o que se faz na fronteira. Com isso, oneramos o produtor e o país em desenvolvimento pela preservação de seus estoques; trata-se, afinal, de dever moral com o planeta, formalizado em lei.

O caminho mais vigoroso, e mais justo para o planeta, talvez fosse o caminho inverso: “moralizar o futuro” e “precificar o passado” – ou, ao menos, equalizar as duas circunstâncias. Neste caso, atribuiríamos um valor econômico à contribuição que países preservados deram ao planeta, a começar pela remuneração dos produtores tropicais guardiões da floresta.

¹⁴ Conferir o Código Florestal Brasileiro, art. 12 e seguintes. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm (acesso em 16.12.2022).

E reconheceríamos como “qualidade moral” o esforço, sobretudo de países ricos, para conter suas emissões na margem.

Há rotas variadas a seguir para se promover o novo regime – como a criação de novos fundos internacionais, financiados por quem desmatou florestas originais no passado ou por comércio sujo do planeta (por exemplo, 10% da renda mundial do petróleo) – além de regimes globais de desenvolvimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade, compartilhados com os países megadiversos e preservados.

O grande problema, no centro da estrutura de mercado de carbono que hoje vige, e nas negociações sobre avanços em regimes regulatórios internacionais, é que nos obriga a conviver com um paradoxo: *quem mais preservou no passado deve também arcar com os maiores custos para manutenção do futuro verde do planeta.*

Para quem desmatou e sujou, um prêmio.

Para quem preservou, uma obrigação.

3.2. Silêncio das virtudes técnicas

O padrão anterior destacou como o regime atual de mercado de carbono tende a ocultar *virtudes naturais* de países tropicais, como o Brasil. Aqui destaco como este regime também tende a ocultar nossas *virtudes artificiais ou técnicas*.

Por *virtudes técnicas*, eu me refiro ao fluxo de serviços ambientais prestados continuamente pelo país pela incorporação de técnicas e tecnologias que aprimoram a sustentabilidade da produção. A começar pelo que ocorre no campo brasileiro, com a incorporação contínua de técnicas e tecnologias de produção avançadas no país ao longo de meio século que viabilizam a conversão de “fumaça” em alimentos, roupas e energias relativamente limpos e baratos.

Hoje, todo este avanço carece de reconhecimento “econômico” nas estruturas de mercado de carbono.

Considere dois exemplos.

O primeiro: o Centro-Oeste brasileiro foi construído, ao longo dos últimos 50 anos, em cima de revolução científico-tecnológica, formada por gerações de novas técnicas e inovações produtivas, que permitiram a adaptação do solo ácido e infértil do cerrado em ambiente fértil para a produção de alimentos. Um aspecto central desta transformação é a ampliação da matéria orgânica do solo – ampliando, também, a sua medida de carbono. O produtor intuitivamente sabe que o solo é a casa da comida. Cuidar bem do solo, prepará-lo e protegê-lo, é também preparar a manjedoura da alimentação – para produzir mais alimentos, de melhor qualidade e, portanto, aumentar sua produtividade e renda.

Contudo, a tarefa ambiental do presente deu novo nome ao cultivo e proteção do solo: *estocagem de carbono*. O solo, afinal, é um dos grandes sumidouros de carbono do planeta e pode ser um armazém que ajuda o planeta na guerra das mudanças climáticas. Nada disso tem reconhecimento no mercado de carbono. Os ativos de conhecimento realizados pelo país não têm preço no mercado que nasce (apenas indiretamente, no produto vendido).

O segundo exemplo: em Monte Carmelo, a Fazenda Três Meninas implantou, ao longo de uma década, um manancial de técnicas e tecnologias que permitiu à produção de café local se tornar “negativa” em carbono. O esforço custa alto – um investimento de, pelo menos, 20% da renda anual por um período de 5 anos, sem falar em outros custos e riscos assumidos pela produção familiar. Todo o esforço, viabilizado por ciência e técnicas tropicais, contudo, não gera um crédito de carbono.

As razões são inúmeras. A geração do crédito, no caso, exige metodologias ajustadas, que não existem. O preço e condições de acesso ao mercado são proibitivos. A complexidade burocrática é quase intransponível para produtor por conta própria, e serviços de intermediários concentrados e pouco acessíveis – com custos exorbitantes (prestação inicial, mais 50% do crédito ao final, em regra).¹⁵

Mas há um motivo mais fundamental: o mercado de carbono hoje exclui ações no agronegócio como fontes geradoras de crédito.

Ante de compreender os detalhes do porquê, considere um terceiro caso.

¹⁵ Para análise de conjunto de gargalos para o avanço do mercado de carbono no Brasil, conferir Daniel Vargas et al. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/eesp_relatorio_lab_bioeconomia_04_ap5.pdf (acesso em 16.12.2022).

O Brasil lançou, há alguns anos, programa nacional orientado a promover a Agricultura de Baixo Carbono (ABC). O ABC, desde o princípio, tornou-se referência na promoção da sustentabilidade no país. O governo federal, em decisão recente, destinou montante de R\$ 5 bilhões para a adoção de boas práticas. É pouco, em relação ao total de recursos destinados anualmente para financiar a produção de alimentos no país (R\$ 270 bilhões), mas, em termos absolutos, o valor representa um avanço importante para um país em desenvolvimento.

Todos estes investimentos – custeados pelo País e por produtores – geram um efeito ambiental relevante. O País possui hoje mais de 15 milhões de hectares que abraçam a técnica de integração lavoura-pecuária-florestas, em graus variados de sofisticação.¹⁶ Nada disso, contudo, é reconhecido hoje, no mercado de carbono, como geradores de crédito.

Os paradoxos que daqui resultam são evidentes. A petroleira norueguesa instala filtro que contém o vazamento de óleo e vende crédito de carbono; o produtor sustentável brasileiro recupera pasto, qualifica a produção de alimentos no campo, e não recebe qualquer benefício por isso.

O carro elétrico americano economiza emissões do motor a combustão e, em reconhecimento pelo apoio ambiental, recebe crédito de carbono (e.g., Tesla). O pecuarista brasileiro que recupera e melhora pastagem, reduzindo significativamente emissões de metano e elevando captura do carbono pela fotossíntese, não recebe nada.

Na base do problema, está um desajuste e um preconceito.

O desajuste é a falta de metodologias, nas instituições certificadoras, que “reconheçam” o ativo ambiental e o convertam em ativo econômico. Não parece ser falta de ciência – a ciência, neste caso, está estampada no dia-a-dia do campo. É preconceito: a resistência em reconhecer o manejo inteligente e profissional do solo como uma ferramenta de transferências de “sujeira” na atmosfera em utilidades econômicas e reserva de carbono.

A vilanização da agricultura e da agropecuária – sobretudo na alta cultura dos países ricos – constrange empresas e instituições a apoiarem o comércio de créditos de carbono no campo. O preconceito se esparrama na cadeia, e o processo inicial de criação de novas metodologias não anda, ou avança a passos de tartaruga.

¹⁶ Conferir dados da Rede ILPF, disponível aqui: <https://redeilpf.org.br/> (acesso em 16.12.2022).

A combinação dos problemas é um cenário ruim para o clima. É moralmente repreensível financiar via crédito de carbono as atividades da agricultura, muitas das quais já rentáveis, mas não é financiar o crédito de quem explora fontes de energia suja, desde que prove seu esforço marginal de contribuição ao planeta.

Os efeitos da distorção são os mais negativos: (a) constrangemos a capacidade do campo de contribuir com o clima e o planeta; (b) ameaçamos a competitividade da produção tropical e, o mais grave, (c) “perdemos” o produtor no esforço duro de promover a agenda do clima.

3.3. Seletividade econômica

Nos últimos anos, descarbonização do transporte passou a ser lida como sinônimo de “*eletrificação*”. Carros elétricos não possuem motor a combustão, não levam escapamento e, portanto, não emitem resíduos da queima de combustível fóssil. A emissão do carro é “zero”.

Na Europa, os esforços de descarbonização do transporte são rigorosos, em parte pela dificuldade do Velho Continente em promover mudanças no consumo de energia consumida nas residências. Para avançar a política regional, o Parlamento Europeu aprovou, em 2022, uma lei que proíbe a venda de carros a combustão a partir de 2035. O lema é: “emissão zero no transporte a partir de 2035”. Em 2030, a meta de redução é de 55% para carros e 50% para vans.

Nos Estados Unidos, o ano de “banimento” dos carros a combustão é também 2035. O Reino Unido foi mais ambicioso: a partir de 2030, nenhum carro a combustão pode ser vendido. A Noruega, 2025 como data-teto. Japão, também em 2035. Outros países desenvolvidos também adotaram seus compromissos.

A mudança implica uma série de transformações significativas no setor automobilístico – e na sociedade. Carros elétricos demandarão infraestrutura de reabastecimento espalhada pelo país. Será necessário pensar em formas de assegurar descarte seguro das baterias – produzidas em grande escala. E as próprias montadoras deverão, agora, correr contra o tempo para aprimorar autonomia do carro *net zero*.

As decisões aceleradas pelo mundo desenvolvido deverão impactar o resto do planeta. Em mercado globalizado – e formado por complexos automobilísticos grandes e hierarquizados – decisões de investimento e inovação tão significativas, como o fim de uma estrutura de produção e o nascimento de uma infraestrutura radicalmente nova, tendem a se universalizar. O que será feito para a Europa e os Estados Unidos pode chegar ao Brasil ou na África do Sul antes do que se imagina.

É o que sinaliza a decisão da General Motors (GM), que anunciou recentemente estar deixando investimentos em carros híbridos no Brasil, para concentrar esforços na construção do modelo global do carro elétrico. Na mesma direção, outras automobilísticas consideram este caminho como inevitável – como o rumo verde para os transportes do planeta.

O anúncio da GM ligou o sinal de alerta no Brasil.

O País desenvolveu, desde os anos 1970, com o Programa Nacional de Álcool, uma infraestrutura científico-tecnológica valiosa para a produção do motor movido a etanol. Organizou matriz de distribuição de combustível limpo. Apoiou o plantio de cana, para abastecer o mercado. Promoveu misturas obrigatórias para criar demanda. Mudou a cultura do consumidor. Assim, sob a liderança do governo, o país promoveu adaptação da economia e da sociedade para promover a fronteira produtiva dos biocombustíveis, hoje disseminada no carro *flex* brasileiro, inserido aqui em 2003.

Estudos mostram que a tecnologia *flex* cria uma competição importante entre energias de transporte – garantindo ao país menos vulnerabilidade. É também fonte importante de inovações em várias frentes. Além de gerar grande economia de emissões de gases de efeito estufa. Para se ter um contraste, o carro elétrico europeu emite 92gCO₂eq/km, o brasileiro, metade (46gCO₂eq/km), a depender do local de produção da bateria e da energia que abastece o veículo lá fora.

Em que pese as vantagens do etanol brasileiro hoje, decisões de grandes automobilísticas, pressionadas por governos, para acelerar a construção de tecnologia alternativa e barata, capaz de substituir o modelo a combustão, acenam com outra direção, ameaçando o futuro dos automóveis *flex* e do etanol nacionais. Se a descarbonização do transporte equivale a adotar o modelo europeu do carro elétrico, o valor e potencial da rota verde desbravada pelo Brasil por décadas tende a desaparecer.

O que a GM, ao anunciar sua saída da tecnologia *flex*, ignora é que eletrificação pode e, na verdade, deve assumir diferentes formatos e combinações ainda em experimentação. Entre o motor a combustão e o elétrico, existe um arco-íris de arranjos e possibilidades, cujo melhor ajuste ainda está em aberto. Do ponto de vista ambiental – o preço de baterias, o custo de energia necessário para produzi-las, o desafio do descarte e reaproveitamento são impasses em amadurecimento. Do ponto de vista econômico, a rede de produção do etanol tem papel econômico e social relevantes, na geração de empregos e avanço social altamente relevante em países em desenvolvimento, como o Brasil.

A eletrificação do transporte é um dos caminhos promissores. Mas não é necessário que ela prosperará. Nem é certo de que virá sozinha – independente de outros arranjos de outras tecnologias e conhecimentos. A Toyota, por exemplo, tem explorado alternativas, como o motor a célula de hidrogênio (que alimenta bateria do motor elétrico com energia gerada por reação química entre oxigênio e hidrogênio, liberando água como resíduo), o veículo *híbrido-flex* (que complementa o elétrico com o motor *flex* tradicional), o veículo *híbrido-plug* (que inclui conexão para abastecimento elétrico externo).

A sucessão de tecnologias, frequentemente oculta variações de rumo e padrão – disputas de caminhos e oportunidades que podem pautar futuros e impactar a economia de países de formas diferentes. No mundo da inovação, como no desenvolvimento dos países, escolhas – nem sempre técnicas ou objetivas – orientam a seleção de rotas que, uma vez habitadas por tecnologias avançadas e consolidadas economicamente, serão, então, retrospectivamente, reconhecidas como vencedoras.

O meio de campo das escolhas da fronteira é uma arena delicada e estratégica para países e empresas. A tecnologia cria o novo – o que ela não faz é determinar, entre os caminhos possíveis, é decidir qual prevalecerá – e quem ficará com a conta pendurada do velho. Rotas variadas de coordenação – com padrões distintos do verde para descarbonização do transporte – poderiam ser melhor ajustados à realidade de países tropicais, como o Brasil, combinando, no curto e no longo prazo, eficiência econômica, inclusão produtiva e mais sustentabilidade.

A resposta, contudo, nem sempre depende do que o País quer ou espera – ou do que seria mais promissor para o desenvolvimento no mundo tropical. Depende, neste caso, bem mais de quem tem a palavra final sobre a produção das tecnologias nos países ricos do mundo temperado.

Eis o padrão verde da descarbonização no transporte.

3.4. Custo superficial

O mercado voluntário de carbono tem avançado a passos largos no mundo nos últimos 5 anos. Hoje, este mercado impõe uma divisão internacional de trabalhos de descarbonização. Países desenvolvidos do Norte temperado “vendem crédito”, ao *inovarem* em tecnologia e técnicas produtivas. Países em desenvolvimento do Sul tropical, por sua vez, “vendem crédito” na medida em que *plantam* floresta ou *regeneram* áreas desflorestadas, para limpar a sujeira alheia.

A base do problema remonta às origens do mercado de carbono “oficial”, criado pela ONU com o Protocolo de Quioto. Pela primeira vez, o Protocolo define conjunto de metas de emissão para conjunto de países ricos, listados no Anexo I. Ao mesmo tempo, para facilitar o cumprimento das metas pelos países ricos, o Protocolo permite que países em desenvolvimento vendam créditos de carbono, desde que contribuam com projetos de redução de emissões. Eis o Mercado de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O MDL não prosperou. Os projetos eram caros, aprovados em ambiente centralizado e demandando tempo longo. Contudo, a “semente” deixada pelo MDL foi criar uma rede de organizações sociais e privadas que cultivaram e desenvolveram a prática internacional do comércio de créditos. Do lado dos países ricos, serviu como matriz e embrião de mercados paralelos de crédito de carbono, liderados pelo setor privado e seus compromissos setoriais de redução de emissões. Do lado dos países em desenvolvimento, serviu como referência para uma rede de desenvolvimento e comercialização dos créditos com o mundo desenvolvido.

A partir do Acordo de Paris, duas inovações importantes batem à porta do mercado de carbono.

A primeira: o fim do MDL, como existente desde Quioto. A divisão de trabalhos entre ricos que compram e pobres que vendem desapareceu, com o reconhecimento de que todos os países do mundo têm o dever de fixar suas metas individuais de corte de emissões. O motivo complementar: o MDL não tinha a escala e flexibilidade necessários para gerar, de fato, um mercado global. Além disso, mercados “regulados” e outras estruturas de precificação avançavam em paralelo na realidade.

A segunda: o surgimento de novo mercado de trocas de emissões – amparado no chamado Artigo 6. Na verdade, este artigo abre as portas para dois novos mercados.¹⁷ O mercado entre nações, previsto no artigo 6.2, cujos critérios de troca ainda seguem em negociação. O mercado – informalmente chamado – de desenvolvimento sustentável, previsto no artigo 6.4, sobre projetos-ações, cujas condições globais de funcionamento também seguem em maturação, sob a liderança do chamado “Órgão Supervisor” – uma espécie de estrutura de governança do novo mercado na UNFCCC.

As mudanças na forma e direção do mercado de carbono, contudo, não modificam um traço central do regime. O que se constituiu, nas sombras do antigo MDL, foi um regime de “livre competição” pelo crédito – um mercado competitivo de carbono – em que a lógica básica de descarbonização é perseguir o custo social mais barato do carbono. Empresas e países, em um regime crescentemente integrado, competirão pelo maior retorno ambiental por investimento verde.

O que se forma, no mundo, é uma divisão de trabalhos particular entre países ricos e pobres. Os ricos, que não conseguem cortar emissões enquanto desenvolvem saídas tecnológicas para a energia e os transportes, pagam aos pobres para plantar árvore ou proteger floresta, como forma de limpar sua sujeira. Assim que as tecnologias estiverem prontas, aí deixarão de plantar árvore entre nós, e passarão a nos vender a tecnologia deles que teremos de utilizar para não contaminar o planeta.

A vantagem do modelo, outra vez, é o barateamento do desafio ambiental. O mundo todo agora pode fazer mais com menos e, portanto, garantindo menor esforço com o melhor retorno ambiental. Uma empresa francesa, que investe em inovações em engenharia de ponta, para melhorar a capacidade de armazenamento de baterias de lítio, tem um custo elevado para reduzir, em prazo relativamente curto, sua pegada ambiental. É mais barato, por ora, compensar a pegada de carbono plantando floresta em países pobres do que tentando cortar gordura no processo de produção na França.

A conta é simples: o preço de plantar árvore na Amazônia é mais barato (e viável) do que o preço de revolucionar, do dia para a noite, processo produtivo francês.

Mas – o que exatamente entra no cálculo dos custos de cada lado?

¹⁷ Sobre o tema, conferir Daniel Vargas, O Artigo 6 do Acordo de Paris e o Mercado de Carbono: Preparativos para a COP26 em Glasgow. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/eesp_relatorio_lab_bioeconomia_01_v2.pdf (acesso em 16.12.2022).

Hoje, o preço do esforço “na margem” – o custo marginal de se reduzir 1 unidade de carbono por atividade produtiva. Se é mais barato retirar carbono da balança ambiental via a árvore que via inovação em alta tecnologia, logo, também é ambientalmente e socialmente melhor fazê-lo. Afinal, estamos contribuindo para todo o planeta.

Ocorre, contudo, que o contexto em que a “atividade” ocorre não pode ser ignorado da comparação. O contexto de miséria e abandono socioeconômico constitui cria vulnerabilidades e riscos para o sucesso da medida ambiental. Hoje, se planta uma floresta. Amanhã, uma população vulnerável e fragilizada pode degradá-la para aferir renda. Foi mais “eficiente” plantar árvore na Amazônia?

Tampouco se considera, no balanço comparativo de custos, o investimento acumulado na construção do capital humano e social nos países ricos. Este capital foi produto de várias milhões de toneladas de emissão ao longo de décadas, para gerar a infraestrutura de ensino, em que engenheiros estudaram, a estrutura de serviços que utilizam, a estrutura de sociedade em que vivem – e que servem como base para, agora, séculos depois, possam alcançar a inovação tecnológica que sequestra carbono.

Se a comparação de preços for o custo marginal do plantio da árvore *versus* o custo marginal de inovação disruptiva na bateria, a resposta é uma. Se a comparação de preço considerar o custo do desenvolvimento da estrutura socioeconômica como um todo – não apenas do ato exclusivo de fincar uma molécula de carbono no solo e virar as costas – o preço final do investimento verde para a transição ambiental consequente pode ser muito maior.

O marginalismo climático do mercado de carbono tende a “desprecificar” o valor socioeconômico do verde. E justifica uma divisão do trabalho questionável entre países. A troca aparentemente eficiente aloca eficazmente o carbono para atividades mais baratas. Mas ao custo de ignorar desigualdades e divergências de capacidades que, em segundo momento, poderão elas próprias se voltarem contra o clima.

É uma fuga ao problema fundamental – e no fundo, uma fuga ao pacto que foi celebrado na década de 1990, em especial na Eco-92. Clima deve ser visto e tratado como elemento integrante do projeto de desenvolvimento das nações.

4. Tensões jurídico-institucionais

Analisando, por fim, as tensões jurídico-institucionais.

Elas dizem respeito às estruturas que orientam a alocação de obrigações e responsabilidades pelas emissões de gases de efeito estufa.

A primeira tensão está no instituto da *adicionalidade*: sob o pretexto de “adicionar” bem ambiental, o instituto cria uma corrida global ao mínimo denominador comum que pode prejudicar o projeto verde. A segunda tensão é a responsabilidade por emissões: o regime atual direciona, sobre os ombros dos produtores de alimento, custo ambiental maior que dos produtores de petróleo. A terceira é a responsabilização “difusa” por danos: para combater desafios ambientais, flexibilização em padrão de cuidado faz com que muitos sejam agora obrigados a pagar pelo erro de poucos.

Em comum: a responsabilidade – e portanto, o ônus e o custo verde – é alocada de forma desproporcional sobre a comunidade no mundo tropical.

4.1. Adicionalidade que “subtrai”

A primeira tensão jurídica diz respeito ao critério básico de geração do crédito de carbono: a *adicionalidade*.

Verde, nos mercados de carbono, é o esforço *adicional* a uma linha de base, ou seja, de que haja um ganho ambiental como produto do esforço deliberado de ação humana (e.g., projetos do mecanismo de desenvolvimento limpo)¹⁸. A adicionalidade, em outras palavras, fixa uma “fronteira” para o reconhecimento do bem-ambiental.

Entretanto, há dúvidas se este elemento adicional deva ser resultado de uma ação que extrapola a obrigação imposta pela norma jurídica vigente. Nesta perspectiva que tem

¹⁸Veja o art. 12.5, C do Protocolo de Kyoto e art. 43 da Decisão D.3/CMP.1: “A CDM project activity is additional if anthropogenic emissions of greenhouse gases by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of the registered CDM project activity” (Um projeto de MDL é adicional se as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa são reduzidas além daquelas que teriam ocorrido na ausência de um projeto de MDL registrado” – tradução livre).

predominado, em tese, tudo aquilo que a legislação definir como *obrigação* não poderia ser reconhecido como adicional – e, portanto, como atividade legítima à obtenção do crédito.¹⁹

O componente jurídico da adicionalidade cumpre duas funções no horizonte global do mercado de carbono.

A primeira: respeito à *soberania* da lei nacional.

O que a lei de um país determina é um dever. Dever é uma obrigação imposta sobre o cidadão. Assim, se a lei determina uma obrigação ambiental – por exemplo, a proteção de uma reserva legal – o proprietário que descumpriu a lei não pode, agora, ser remunerado pela sua falta, colhendo créditos, por exemplo, pelo esforço da regeneração no mercado de carbono internacional.

A segunda: *legalidade*.

Permitir que proprietário que ontem desmatou hoje seja apoiado, financeiramente, para reparar uma falta criaria o risco de estimular a ilegalidade como oportunidade de negócio. Em outras palavras: é melhor desmatar – e me beneficiar com isso – e depois ainda receber outra vez para replantar ou corrigir a falta. Um mercado de ilegalidade, que puxa a régua moral para baixo.

Esta visão está na base da estrutura global de geração de créditos de carbono, cujo fim era também criar dinâmica particular de comércio que não atropelasse estrutura de obrigações nacionais. Na ponta, construção do novo. Na base, obrigações nacionais.

Há, no entanto, limites profundos para este *padrão* de organização do mercado de serviços ambientais.

No padrão vigente de adicionalidade, países que adotam normas ambientais mais exigentes são também aqueles mais ameaçados de punição. Quem mais eleva a barra, em outras

¹⁹ Para mais informações sobre aspecto jurídico da adicionalidade, conferir Leonardo Munhoz e Daniel Vargas. Adicionalidade de Serviços Ambientais na Perspectiva Jurídica: O Pagamento por Serviços Ambientais em Áreas Legalmente Protegidas. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em <https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/adicionalidade.pdf> (acesso em 16.12.2022).

palavras, mais se expõe – pois cada grau de ambição elevada se traduz em um espaço a menos para agir no mercado.

Eis o primeiro problema grave com o padrão jurídico de adicionalidade. Se há maior expectativa ambiental em um país tropical, como o Brasil, é justamente porque aqui existem mais recursos ambientais e, portanto, mais “valor” para se resguardar. Problemas ambientais são função do valor existente – se não há valor, não há problema ambiental ou de qualquer natureza.

O problema se magnifica diante de um dado histórico. O direito ambiental, como disciplina autônoma e com corpo próprio, é área relativamente nova do direito, que floresceu no último meio século, sobretudo no mundo em desenvolvimento, por pressão e influência internacional contínuos. Até então, o direito ambiental era um qualificativo do direito de propriedade, ou uma regulação administrativa pontual.

A expansão do direito ambiental no mundo, em outras palavras, foi acompanhada de pressões que elevaram a “barra do ambiental” em países pobres a níveis muito mais altos e rigorosos do que em países avançados. A receita era a seguinte: já que o problema é grande, aumente a pressão. Mais pressão, mais polícia, mais fiscalização, mais punição, mais rigor – era este o caminho “verde” esperado do mundo em desenvolvimento, para arrefecer pressões sobre a floresta.

Ontem os países ricos exigiram – e, em alguns casos, cobraram a adoção de normas ambientais em países em desenvolvimento. No Brasil, por exemplo, a elevação da reserva legal de 50% a 80% na Amazônia ocorre no bojo de pressão internacional.²⁰ Hoje, os países tropicais são exigidos a cumprir grau de exigência e interferência em propriedade que, em grande parte do mundo rico, seria provavelmente questionada.

Em verdade, não há uma relação hidráulica entre obrigação e mercado (mais obrigação, menos mercado; mais mercado, menos obrigação). No fundo, depende dos arranjos particulares e das circunstâncias do seu funcionamento. Em uma circunstância local, em

20 A elevação da Reserva Legal de 50% para 80% na Amazônia foi aprovada pela Medida Provisória n. 1.522, de 1996. A medida foi reeditada sistematicamente, até que a Emenda Constitucional n. 32 altera processo legislativo brasileiro para restringir edição e reedição de medidas provisórias (MPs) no país. Em relação às MPs já em vigor, o art. 2º da Emenda Constitucional 32 dispõe que “medidas provisórias editadas em data anterior à da publicação desta emenda continuam em vigor até que medida provisória ulterior as revogue explicitamente, ou até deliberação definitiva do Congresso Nacional”. A norma que eleva a reserva legal brasileira, válida e aceita em todo o país, nunca passou, de fato e diretamente, pelo processo deliberativo do Congresso Nacional.

que passivo ambiental acumulado, muitas vezes com falhas que escapam à responsabilidade privada, ou que envolvem “culpa recíproca” de um aparato regulatório imperfeito, geram ambiente de insegurança e confusão, a solução do problema crônico pode e deve contar com os recursos mais diversos.

O critério fundamental para o funcionamento adequado do arranjo não é a premissa abstrata de que se parte, não é localização e repressão dos culpados, em um ambiente conflagrado de confusões sobrepostas, mas o pragmatismo situado – a medida capaz de resolver efetivamente o passivo e gerar benefício econômico e ambiental simultâneo. Deve-se reconhecer a liberdade de se constituírem, em cada região, complexos ambientais-econômicos variados, sem a expectativa ou presunção de impor um modelo único ou universal.

No fundo, levado ao seu limite, o instituto da *adicionalidade* dificilmente para de pé. Por um lado, cria uma corrida ambiental às avessas – uma busca pelo “mínimo denominador legislativo”. Afinal, quem assume obrigação mais exigente também será, por isso, punido. Por outro, tende a aplaudir – e remunera países menos verdes.

Este segundo problema é mais grave, e pode ser mais compreendido por um exemplo hipotético e estilizado.

Considere que o mundo aprove a criação de um mercado de biodiversidade, funcionando analogamente ao mercado de créditos de carbono na agenda do clima. Quem *adicionalmente* incrementa a biodiversidade, ganha créditos. Quem reduz, paga pela perda incorrida.

Considere agora a situação de dois países no mundo. O primeiro é um país temperado, altamente povoado, com vegetação pobre, chamado de *Temperadistão*. O segundo é um país com 61% do território coberto por vegetação nativa, altamente florestado, com biodiversidade ímpar, e com o nome de árvore até no nome – *Brasil*.

Considere, por fim, que o *Temperadistão*, com esforço *adicional*, cultiva três pés de eucalipto, uma flor e uma abelha na entrada de cidade. Houve ganho de biodiversidade. E considere, por outro lado, que o Brasil perdeu biodiversidade, porque houve degradação e desmate de parte da biodiversidade nativa.

O ganho de adicionalidade do *Temperadistão*, no mercado de biodiversidade, daria direito a um crédito, ao passo que a perda de biodiversidade no país com nome de árvore criaria

a obrigação de pagar um crédito. Faria sentido, o país mais biodiverso do mundo, pobre e com recursos esparsos, gastar recursos para premiar o eucalipto da biodiversidade rarefeita do mundo temperado e rico?

O exagero do exemplo apenas magnifica o problema original. Não importa o quanto o *Temperadistão* incrementar sua biodiversidade, não importa o nível de esforço empregado; ainda assim, estará a milhares de anos de distância da complexidade de vida que o autocultivo de biodiversidade por milênios produziu no mundo tropical preservado.

Em vez de adicionar, a *adicionalidade*, em sua conformação jurídica atual, é na verdade um convite à “subtração”, e uma válvula para transferência de recursos de países pobres para os ricos, por meio da distorção de condições de largada em favor de países temperados.

4.2. Contabilidade enviesada de emissões

A segunda tensão jurídica diz respeito aos padrões de responsabilização por emissões de gases de efeito estufa entre países.²¹

Considere dois casos a seguir.

A Noruega extrai petróleo do mar e exporta. O Brasil produz alimentos no Centro-Oeste e também exporta. Quem deve responder pela maior carga das emissões do petróleo e do alimento: o país que produz ou o país que consome?

No caso do petróleo, a resposta é o país que “consome”. A contabilidade das emissões do fóssil ocorre no país de destino. Não importa o quanto de petróleo a Noruega retire do chão – se o país “envia” este petróleo para fora, é o país de destino que “pagará” o preço verde do produto.

No caso do alimento, o critério é o inverso. A contabilidade das emissões do alimento se dá na origem, no país que produz. Não importa se o Brasil come a comida inteira que produz, ou se vende grande parte para alimentar 1 bilhão de pessoas no planeta. Uma vez que produza o alimento, deve pagar o “custo verde”.

21 A abordagem original do tema está desenvolvida em Daniel Vargas e Luis Gustavo Barioni, Contabilidade Climática Enviesada, Revista Agroanalysis, v. 42, n. 8 (agosto de 2022). Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/88139> (acesso em 16.12.222)

A divisão de responsabilidades entre os dois tipos de produção – petróleo e alimento – está longe de ser simples ou consensual. No fundo, é um padrão contábil adotado há tempos, e nunca propriamente questionado, que vai sobrevivendo por um consenso silencioso.

Segundo o IPCC, o critério fundamental para atribuição de responsabilidade é o “local da emissão”. Como no petróleo a queima ocorre no destino, é lá, na ponta, que a responsabilização ocorre. No caso do alimento, por sua vez, considera-se que a “queima” ocorre na origem, no manejo da terra, e não no momento do consumo do alimento.

Será que este padrão é mesmo consistente? Essas são as etapas básicas do processo. A agricultura tira carbono do ar e do solo e coloca no alimento. O alimento será transportado, processado, comercializado. No fim da linha, a comida será ingerida por cidadãos de distintas partes do planeta resultará na quebra de proteínas e açúcares, produzindo, como resíduo do trabalho humano, o CO₂.

O CO₂ que o alimento sequestrou na *origem* com o esforço humano do plantio é agora eliminado pela digestão e respiração, no *destino*, no local em que as pessoas o consomem. Há um ciclo de circulação do carbono humano – que antes estava na atmosfera, ingressou no solo pela fotossíntese, antes de ser eliminado pela respiração. Quem é responsável pelo peso deste carbono?

Por uma presunção de cálculo, o regime considera que a responsabilidade pela emissão deve se localizar na origem, no manejo da terra, e não no fim, na respiração humana.

Mas não é necessário que seja assim.

Um olhar sobre os efeitos deste padrão ajuda a entender a perceber a delicadeza do problema.

Para produtores de petróleo, a contabilidade do clima é um *passé livre* – uma licença infinita para continuar a extrair petróleo do chão, com a condição de que a sujeira seja exportada. A Arábia Saudita é o modelo global do verde.

Por sua vez, nos países produtores de alimento, o fato gerador do tributo já se materializou no momento em que a terra é tocada. Tudo o mais o que se fizer a partir daí, para alimentar o ser humano, será um custo a ser pago por quem ousou combinar a inteligência com a natureza pra alimentar corpos humanos.

O sistema atual cria uma concorrência curiosa entre os setores de petróleo e comida. Podendo escolher, em qual dos setores deve um país investir seus esforços e orientar sua economia? A orientação da contabilidade do clima é bem clara: “*o petróleo é green!*”

Nos próximos anos, a contabilidade global de carbono tende a se tornar cada vez mais padronizada, com inventários mais rigorosos, em base global e auditada pela UNFCCC. À medida que este processo avança, o registro das emissões será também percebido não apenas como um instrumento de gestão ambiental, mas de controle de contas nacionais, de definição de preços e de alocação de custos e oportunidades de produção e desenvolvimento.

Três outros padrões contábeis de emissão poderiam ser considerados.

(1) Produtores de petróleo e alimento emitem na origem.

(2) Produtores de petróleo e alimento emitem no destino.

(3) Ou alimento emite no destino; e petróleo, na origem. Por um lado, a partir do momento em que se tirou a primeira gota de petróleo do fundo da terra, os problemas ambientais já estão confirmados. Toda a discussão que segue é uma delegação de culpas para saber quem e quando pagará a conta. Por outro, no instante em que o planeta convive com centenas de milhões de pessoas na pobreza extrema, grande parte delas nos trópicos, vamos apostar na saída do clima tributando quem produz alimento?

4.3. Em nome do clima, um tiro na multidão

A preocupação com as florestas entrou no centro da agenda ambiental do planeta. Em particular, existe a preocupação crescente do mundo com a expansão da fronteira agrícola sobre áreas naturais. E o que é pior, que parte deste processo se realize por “demanda” do consumo da classe média nos países desenvolvidos. O consumidor, sobretudo no continente europeu, não quer comida contaminada com dano ambiental.

Um dos grandes alvos da preocupação global é o Brasil, onde, nos últimos anos, tem crescido substancialmente taxas de desmatamento na Amazônia. Comparado com 2013, quando o País atingiu taxa mínima histórica de desmatamento de 4 mil km² no ano, o desmatamento, no último ano, superou a barreira de 15 mil km².

Para combater importação do desmatamento, a União Europeia avança uma legislação que exige que empresas demonstrem que seus produtos são “verdes”. Para isso, a norma inova no padrão de responsabilidade.

Primeiro: expande a responsabilidade civil da empresa para ações que vão além de sua ação direta – ao contrário do que tipicamente ocorre em relações civis. *Segundo:* inverte ônus da prova – para obrigar empresas, preventivamente e em casos de risco, agir para evitar a compra de produtos de áreas desmatadas.

O efeito prático do novo “padrão verde” é potencialmente radical. A norma europeia cria um pacto geral de desconfiança no mercado. Na prática, todos são “insustentáveis”, até que se prove o contrário. Só poderá acessar o mercado europeu quem, de antemão, conseguir provar que a desconfiança colocada em cima da mesa é injustificada.

O pacto da desconfiança se aplica a tudo e todos. Aplica-se ao mercado: aos *traders*, aos frigoríficos, aos demais agentes da cadeia, aos produtores em geral. Mas também se aplica ao próprio estado nacional onde a produção ocorre. Não basta existir lei nacional – como o Código Florestal Brasileiro – para atestar o compromisso comum do país com o bem ambiental. Tampouco basta a visão da mais alta cúpula do Judiciário, que atesta a constitucionalidade do Código Florestal que, por sua vez, reconhece o direito do produtor de livre dispor do excedente de reserva legal em sua propriedade.

A exigência europeia exige que a lei seja cumprida, e hoje não é.

O cruzamento de informações do desmatamento e das propriedades rurais indica que 99% dos produtores não praticam desmatamento. O número pode ser um pouco diferente – talvez 2% dos produtores sejam “ovelhas negras” e cometam ilegalidade. Ou talvez seja maior o montante de agentes cometendo atos ilegais – 5%, até 10%, quem sabe. A vasta maioria, contudo, é legal – o que significa que não desmata, ao produzir e comercializar seus alimentos.

O consumidor europeu, é verdade, não é obrigado a comprar ou comer o que não quer. Muito menos é o continente europeu obrigado a assistir ao problema de camarote, sem fazer nada. O europeu não pode “entrar” no Brasil e nos obrigar a agir de outro modo – mas pode decidir o que do Brasil comprar ou não comprar. A decisão europeia – segue o raciocínio – é uma decisão soberana, sobre as regras que quer operando sobre o seu território.

Neste caso, contudo, é importante considerar dois aspectos específicos da decisão europeia.

O primeiro é *procedimental*.

A norma europeia tem efeitos extraterritoriais, mas não indiretamente. O seu objetivo é a extraterritorial *desde o dia 1*. O que se quer é garantir que a produção de alimentos que ocorre em outras partes do mundo tropical, a começar pelo Brasil, obedeçam a critérios que os europeus consideram adequados. Entre eles, é claro, está cumprir a própria legislação do Brasil, mas a norma vai além – e restringe produtos de qualquer área desmatada (mesmo se autorizado pela lei nacional).

A decisão europeia é original ao desafiar as bases da dinâmica ambiental e comercial que organizam o mundo. Existem fóruns internacionais de mediação e negociação climática, como a UNFCCC, por duas razões. Primeiro, porque os países, cada um deles, tem problemas que podem impactar todos os demais. E segundo, porque se entende que a melhor forma de tratar estes problemas é buscando saídas consensuais.

Do mesmo modo com o comércio: existem parâmetros (GATT) e instituições de ordenação comercial (OMC) compartilhados, para evitar que divergências morais sobre o que é justo, sobre o que deve ser feito primeiro, sobre como proteger interesses de uns contra os outros, sobre como agir, em última análise, em ambiente econômico com respeito e reciprocidade.²²

As regras ambientais e comerciais do mundo, em outras palavras, são regras que aspiram a comunhão e convivência global – afirmam uma espécie de *proto-constituição planetária*,²³ com base em que os países, com suas variações e dificuldades, concordam em *discordar*, e, ainda assim, em caminhar juntos para construir *consensos*, mesmo que, no mérito, discordem profundamente sobre a realidade e as perspectivas do outro.

22 As normas do comércio internacional hoje limitam sensivelmente a arena para experimentação e divergência nacional. Sob o pretexto de conter subsídios, jogam fora a “escada” com os países ricos, no passado, escalaram a produtividade e o desenvolvimento social. Mas é a regra do jogo, que orienta relações comerciais no planeta. Para compreender restrições do regime internacional do comércio, ver Roberto M. Unger, *Free Trade Reimagined*, Princeton U. Press (2007).

23 Sobre a dinâmica de constitucionalização global, conferir Anthony Lang and Antje Wiener, *Handbook on Global Constitutionalism*, Elgar ed. (2017). Sobre a constitucionalização do comércio internacional, conferir capítulo 30: *Global Commercial Constitutionalization: the World Trade Organization*, by Joel P. Trachtman. Sobre a constitucionalização global do regime ambiental, conferir James R. May and Erin Daly, *Global Environmental Constitutionalism*. Cambridge University Press (2014).

O segundo problema da legislação é sobre o *resultado*.

Se o desmatamento acabar no Brasil, como fruto da imposição europeia, os fins poderão justificar os meios – e a nova ordem pode se impor como verdade e consenso global. Esta vitória, contudo, deve ser primeiro ser *prática e moral*, antes de celebrar.

Na prática, o pobre pagará a conta. O padrão de combate ao desmatamento imposto pela Europa impacta o custo de produção para todos os produtores. No limite, é claro, o consumidor poderá arcar com o preço do alimento mais caro e, neste momento, testaremos a força da convicção. Por sua vez, na queda de braços dentro da cadeia, para garantir margens, o mais provável é ocorra uma redistribuição de custos, com os produtores menores e fragmentados lá na ponta, pagando mais.

Afinal, cada produtor deverá agora buscar no mercado serviços de intermediários – consultorias, auditorias e certificações – capazes providenciar lista de dados individualizados sobre a propriedade que referendem a legalidade do seu produto. Os grandes produtores têm escala e estrutura, e devem passar relativamente incólumes pelo novo pedágio cartorial. Os pequenos podem sofrer e pagar a parte gorda da conta.

Desconfiança gera desconfiança. O segundo efeito da caçada às bruxas no meio rural tropical, em nome da proteção das florestas, é uma reação no campo das sensibilidades. No meio de 4 milhões de famílias de produtores, a imposição de custo geral e indistinto contribui para uma sensação de injustiça na cabeça de cada membro. Gostemos ou não, tenhamos razão ou não, a realidade dura é esta: 99% dos produtores deverão agora pagar para provar pelo crime que não cometeram.

No imaginário do cidadão comum, no interior do país, a mensagem que chega é um filme misturando terror com humor. “Para combater o criminoso no meio da multidão, alguém aponta uma arma à distância e atira – até o ladrão se entregar.” Pode ser que o projétil acerte no alvo? Ou que a multidão se retraia temporariamente? Pode, sim. Mas pode ser também, o que é bem mais provável, que o ladrão não seja tão despreparado e encontre locais de fuga para sua carne chegar ao consumidor. Como diz o adágio popular: “boi não morre de velho”.

Enquanto isso, o bom produtor – a vasta maioria, agora vilanizada e mais combatida, terá que digerir o “mal necessário”. O sentimento de incompreensão e injustiça tende a afastá-lo, em vez de aproximá-lo do processo pedagógico de aprimoramento de práticas

de sustentabilidade tão importantes para o planeta. Na cidade grande, o medo e a punição são as armas, por excelência, para isolar os bandidos e combater o crime. Para quem vive há décadas abandonado na fronteira, o efeito da ameaça constante pode ser o inverso: unir bons e maus produtores do mesmo lado da resistência.

Em suma. O efeito conjunto das tensões que resultam do “padrão verde” na governança climática global hoje é significativo.

Examinados individualmente, cada um deles parece conviver com ambivalências ou vícios pontuais – alguns talvez, justificáveis ou compreensíveis em um espaço de tempo. No conjunto, contudo, a soma das tensões revela uma tendência, uma *direção global*. O *norte* da “bússola climática” está descalibrada.

A ciência mostra o mundo tropical, por vezes, distorcido por médias temperadas, *vieses* e extrapolações de culpa. A economia, na conversão do verde em *valor*, precifica bens ambientais pela metade e como convém, ignorando ativos valiosos para o clima e a economia de boa parte dos países tropicais. O direito define pesos e medidas desbalanceados para atribuir obrigações e responsabilidades por emissões – e se algo escapar ao controle, inocentes devem pagar pelos culpados.

O efeito combinado dos padrões que definem o *verde* e orientam a transição econômica é um balanço de custos e oportunidades desfavorável ao mundo tropical, sobretudo aos países preservados e comprometidos com a produção de alimentos.

Como resolver o problema?

5. Tropicalização

A tarefa fundamental agora é perseguir a “tropicalização dos padrões do verde”.

Para tanto, devemos lembrar do contexto do problema fundamental.

A governança do clima, durante quase meio século, foi marcada por uma divisão de trabalhos. Países ricos ficaram com o ônus prioritário de agir para descarbonizar suas economias e, ao fazer isso, liberar espaço na atmosfera para o resto do mundo. Países pobres, por sua vez, participariam do regime global na posição de beneficiários – de credores dos países ricos, na medida em que também contribuíssem com a redução de emissões do planeta.

Para equipar e orientar os esforços de descarbonização dos ricos, nasceu, passo a passo nas últimas duas décadas, uma infraestrutura de descarbonização da economia dos países mais poluidores. O resultado deste processo, ao longo do tempo, foi um regime de descarbonização relativamente bem-sucedido na Europa – o continente cortou boa parte de suas emissões.

O dualismo de regimes de “verde” colapsou. O Acordo de Paris modificou a “divisão de trabalhos” do clima. E uma verdadeira mutação na organização da agenda climática global tomou conta do mundo. Todos os países do mundo agora se comprometeram com a descarbonização da economia global. De beneficiários potenciais do apoio internacional, países em desenvolvimento se convertem em obrigados internacionais pela descarbonização.

Os padrões do verde, constituídos ao longo das duas primeiras décadas do século XX, e desdobrados-atualizados por compromissos “verdes” de novos setores do mercado, alimentados por experiência e pressão dos países temperados, se globalizam junto com o novo regime de governança climática que pós-Paris. Viram cada vez unidades básicas de referência geral para balizar e reorientar o avanço das atividades econômicas, e causam tensões.

Na base destas tensões, estão padrões científicos, econômicos e jurídicos *enviesados*. O caminho da solução não é aceitar a “soberania” dos padrões temperados e ajustar o corpo tropical para caber na cama – como em Procusto. Também não é o caminho ingressar

em rota pura de resistência, e apenas reclamar sua imprecisão ou injustiça. O caminho é construir variações-detalhamentos do verde, ajustados às distintas partes do mundo, com base na ciência mais rigorosa e avançada, a começar pelo mundo tropical.

Como fazer isso?

O país deve assumir, como projeto e prioridade nacional, a tropicalização do verde.

No limite, o Brasil deve ser capaz de gerar e disponibilizar métricas e metodologias, ajustadas como uma luva ao chão da realidade nacional, para referenciar cada hectare e cada produto do país. Estas informações, por sua vez, precisam ser hospedadas em base nacional e pública, de fácil acesso, continuamente atualizada, sob a observação e direcionamento atento de conselho científico internacionalizado.

Dentro do país. A decisão de se criar uma base desta natureza é mais simples – construí-la e alimentá-la, acelerada e sistematicamente, contudo, é o grande desafio. Não se trata apenas de uma obrigação de um ministério ou de um governo, muito menos de meia dúzia de pesquisadores capazes. Deve ser um compromisso e um movimento nacional, respondendo a uma prioridade de Estado, e dialogando com urgências do setor privado.

Esta parceria e diálogo é que permitirá o avanço rápido e produtivo das métricas e metodologias tropicais, bem como da alimentação e ratificação de nossas bases nacionais de referência. A ciência deve responder à realidade, ao mesmo tempo em que a realidade deve aprender com a fronteira da inovação.

Fora do país. A tropicalização dos padrões também exigirá do país ação diplomática orquestrada e qualificada. A diplomacia dos padrões, aliás, é estratégia cada vez mais vigorosa entre grandes potências – e, por isso mesmo, não pode deixar de ser uma de nossas atenções. Como reflexo da política interna, a diplomacia deve priorizar a ação nos fóruns em que se negociam ou reformam padrões de ação sobre o meio ambiente.

Um exemplo é o comitê supervisor do mercado de carbono, ligado à UNFCCC, e responsável por atualizar metodologias do Artigo 6 do Acordo de Paris. Outros espaços de definição do verde se espalham por distintos organismos multilaterais, assim como por organizações sociais, não raras vezes tão ou mais poderosas que uma instituição pública.

6. Considerações finais

O ensaio abordou tensões na base da governança global do clima sobre os padrões do *verde*, definidos pela ciência, economia e direito, e que servem de mapa e bússola para orientar a transição econômica do planeta nas próximas décadas.

Na ciência, o ensaio destacou como critérios de mensuração vigentes distorcem a realidade do país, sobreprecificando nossos pecados e menosprezando nossos méritos.

Na economia, examinou como a conversão do verde em ativo é um processo enviesado, que tende a ignorar atributo valioso – a riqueza florestal e a biodiversidade, combinada, no Brasil, com uma história de desenvolvimento de tecnologias e técnicas de produção sustentáveis.

No direito, avaliou como critérios de distribuição de obrigações e responsabilidades globais impõem ônus especial e questionável aos países tropicais produtores de alimento.

A parte final do ensaio prega a tropicalização do verde como prioridade estratégica nacional e propõe rota para atingi-la.

Nada disso, por fim, será fácil – e certamente não ocorrerá do dia para a noite. A nosso favor, contudo, temos a história. A agricultura tropical e avançada no país é o produto de um casamento virtuoso, iniciado nos anos 1970, entre a ciência tropical de vanguarda e o Brasil profundo, do produtor rural empreendedor e ávido por crescimento.

Meio século depois, chegou a hora de renovarmos os votos desta união. E colocar o melhor da inteligência tropical a serviço do melhor da capacidade empreendedora dispersa em nosso território verde.

Referências

Allen Myles R. et al, A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *Climate and Atmospheric Science* volume 1, Article number: 16 (2018). Disponível em <https://www.nature.com/articles/s41612-018-0026-8> (acesso em 16.12.2022).

Dewey, John. *Reconstruction in Philosophy* (1920).

Dewey, John. *The Quest for Certainty: A Study of the Relation of Knowledge and Action* (1929);

Dewey, John. *The Reflex Arc Concept in Psychology* (1896)

Garofalo, Danilo F. Trovo et. al. Land-use change CO₂ emissions associated with agricultural products at municipal level in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, vol. 364, Sep. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132549> (acesso em 16.12.2022)

Klein, Daniel, et al (org). *The Paris Agreement on Climate Change*. Oxford University Press (2017).

Lang, Anthony; Wiener, Antje. *Handbook on Global Constitutionalism*, Elgar ed. (2017).

May, James R. e Daly, Erin. *Global Environmental Constitutionalism*. Cambridge University Press (2014).

Munhoz, Leonardo e Vargas, e Daniel. Adicionalidade de Serviços Ambientais na Perspectiva Jurídica: O Pagamento por Serviços Ambientais em Áreas Legalmente Protegidas. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em <https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/adicionalidade.pdf> (acesso em 16.12.2022).

Nordhaus, William. *Economics and Policy Issues in Climate Change*, Routledge (2018)

O'Neill, Kate. *The Environment and International Relations*, Cambridge U. Press (2009).

Pinto, Talita et. al, Panorama de Emissões de Metano e Implicações do Uso de Diferentes Métricas. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/ocbio_panorama_das_emissoes_de_metano_e_implicacoes_do_uso_de_diferentes_metricas_pt.pdf (acesso em 16.12.2022).

Putnam, Hilary. Representation and Reality,

Stern, Nicholas. The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge U. Press (2006).

Trachtman, Joel P. Global Commercial Constitutionalization: the World Trade Organization, in Anthony Lang and Antje Wiener, Handbook on Global Constitutionalism, Elgar ed. (2017).

Unger, Roberto M. Free Trade Reimagined, Princeton U. Press (2007).

Vargas, Daniel e Barioni, Luis Gustavo. Contabilidade Climática Enviesada, Revista Agroanalysis, v. 42, n. 8 (agosto de 2022). Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/88139> (acesso em 16.12.222)

Vargas, Daniel et al. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/eesp_relatorio_lab_bioeconomia_04_ap5.pdf (acesso em 16.12.2022).

Vargas, Daniel. Mercado de Carbono: A Favor dos Países Ricos e Contra os Países Pobres. Revista Agroanalysis, v. 42, n. 4 (abril de 2022). Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/87779> (acesso em 16.12.2022).

Vargas, Daniel. O Artigo 6 do Acordo de Paris e o Mercado de Carbono: Preparativos para a COP26 em Glasgow. Observatório de Bioeconomia da FGV, FGV EESP. Disponível em https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/eesp_relatorio_lab_bioeconomia_01_v2.pdf (acesso em 16.12.2022).

Legislação, links, sites

4ª Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC, disponível neste site: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1129471/inventario-nacional-de-emissoes-e-remocoes-antropicas-de-gases-de-efeito-estufa> (acesso em 16.12.2022)

BRLUC (Brazilian Land Use Change), disponível em <https://brluc.cnpma.embrapa.br/> (acesso em 16.12.2022).

Código Florestal Brasileiro, art. 12 e seguintes. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm (acesso em 16.12.2022).

Emenda Constitucional n. 32 de 2001.

Global Methane Pledge. Disponível aqui: <https://www.globalmethanepledge.org/> (acesso em 16.12.2022).

GTAP, Center for Global Trade Analysis, Departamento de Economia Agrícola da Universidade de Purdue. Acesso disponível aqui: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/> (acesso em 16.12.2022).

MapBiomas, área de lavouras no Brasil. Disponível aqui: <https://mapbiomas.org/area-plantada-com-soja-no-brasil-e-maior-que-a-italia#:~:text=A%20%C3%A1rea%20total%20de%20agricultura,milh%C3%B5es%20de%20hectares%20em%202020.;> acesso em 16.12.2022).

Medida Provisória n. 1.522, de 1996.

Protocolo de Kyoto, art. 12.5, C e art. 43 da Decisão D.3/CMP.1.

Rede ILPF, disponível aqui: <https://redeilpf.org.br/> (acesso em 16.12.2022).

Expediente

Autor

Daniel Vargas

**Projeto gráfico, capa,
paginação e gráficos**
Contexto Gráfico e Jamil Ghani

Foto da capa
Elokua, Fahkamram e
Taras Rudenko @AdobeStock

Publicação

Diálogo Agropolítico
Brasil - Alemanha | APD

Coordenação editorial
Gleice Mere, Ingo Melchers e
Carlos Alberto dos Santos

Montagem fotográfica
Jamil Ghani

